



Informe diagnóstico sobre la producción de árido reciclado en Navarra

La economía circular de los RCD como estrategia de adaptación al cambio climático



GAN-NIK

Gestión Ambiental de Navarra
Nafarroako Ingurumen Kudeaketa

Informe diagnóstico sobre la producción de árido reciclado en Navarra	1
1. Introducción	4
1.1. Antecedentes	5
1.2. Objetivo	6
1.3. Procedimiento	7
2. Resultados	8
2.1. Características generales	9
2.2. Análisis del árido reciclado producido	13
2.3. Gestión del yeso	17
2.4. Calidad del proceso de valorización	20
2.5. Instalaciones	26
3. Conclusiones	35

Índice de figuras

Gráfico 1. Evolución de la valorización de los residuos de construcción y demolición	4
Gráfico 2. Evolución de la eliminación de los residuos de construcción y demolición en vertederos	5
Gráfico 3. Economía circular	5
Gráfico 4. Participación en las encuestas	6
Gráfico 5. Tipos de instalaciones.	8
Gráfico 6. Tipos de instalaciones: móviles y fijas.	8
Gráfico 7. Número de plantas móviles por gestor.	9
Gráfico 8. Porcentaje de plantas en función de la cantidad de cada tipo de residuos que reciben	10
Gráfico 9. Porcentaje de plantas fijas en función de la cantidad de cada tipo de residuo que reciben.	11
Gráfico 10. Porcentaje de clientes habituales de las plantas de valorización	13
Gráfico 11. Porcentaje de aplicaciones más habituales	14
Gráfico 12. Plantas con stock de áridos reciclados dentro de la Comunidad Foral de Navarra	15
Gráfico 13. Motivos que dificultan la comercialización del árido reciclado	16
Gráfico 14. Porcentaje de recepción del yeso en comparación con el total de los residuos	17
Gráfico 15. Relación de la aportación del yeso por parte de los poseedores	17
Gráfico 16. Capacidad de almacenamiento del yeso en las instalaciones	18
Gráfico 17. Capacidad de tratamiento del yeso en las instalaciones	18
Gráfico 18. Capacidad de separación del yeso del resto de los escombros.	19
Gráfico 19. Herramientas de gestión de calidad implantadas en las plantas de valorización.	20
Gráfico 20. Causas que dificultan la instauración de herramientas de gestión de calidad.	20
Gráfico 21. Porcentaje de plantas en función de las operaciones para la aceptación del residuo.	21
Gráfico 22. Porcentaje de gestores en función de la cantidad de operaciones que realizan en la aceptación de residuos	21
Gráfico 23. Porcentaje de plantas en función del tipo de operación que tienen establecida en la aceptación de residuo.	22
Gráfico 24. Porcentaje de plantas en función de la problemática que encuentran a la hora de aceptar el residuo.	

	23
Gráfico 25. Porcentaje de plantas en función del tipo de control de tratamiento.	23
Gráfico 26. Porcentaje de plantas con sistema de garantía de producto.	24
Gráfico 27. Porcentaje de plantas en función del problema que tienen para desarrollar sistemas de garantía de producto.	25
Gráfico 28. Porcentaje de plantas con pretratamiento.	26
Gráfico 29. Porcentaje de plantas según el tipo de pretratamiento y el tipo de planta.	26
Gráfico 30. Porcentaje de plantas con precibado.	27
Gráfico 31. Porcentaje de plantas según el tipo de precibado y el tipo de planta.	28
Gráfico 32. Porcentaje de plantas con trituración primaria.	28
Gráfico 33. Porcentaje de plantas según el tipo de trituración primaria y el tipo de planta.	29
Gráfico 34. Porcentaje de plantas con trituración secundaria.	29
Gráfico 35. Porcentaje de plantas según el tipo de trituración secundaria y el tipo de planta.	30
Gráfico 36. Porcentaje de plantas con cribado.	30
Gráfico 37. Porcentaje de plantas según el tipo de cribado y el tipo de planta.	31
Gráfico 38. Porcentaje de plantas con sistema de limpieza.	31
Gráfico 39. Porcentaje de plantas según el sistema de limpieza y el tipo de planta.	32
Gráfico 41. Porcentaje de gestores interesados en aplicar sistemas de innovación	33



1. Introducción



1.1. Antecedentes

Desde 2015 el Gobierno de Navarra publica los inventarios anuales del flujo de residuo de construcción y demolición donde se evalúa la situación actual y su evolución. En el último inventario publicado en 2019¹, la evolución de la valorización de los residuos de construcción de la Comunidad Foral de Navarra tienen una tendencia al alza pero está aún lejos de cumplir los objetivos marcado por la Directiva 2008/98/CE de la Unión Europea. En el año 2020, la tasa de valorización en residuos de construcción y demolición a conseguir era de un 70%, mientras que en Navarra sólo se valoriza el 59%, frente al 75% y al 85% de España y de Europa respectivamente. Hay que destacar que otros Estados Miembros se han marcado un objetivo todavía mayor como Alemania o Flandes con un 85% o Escocia con un 90%.

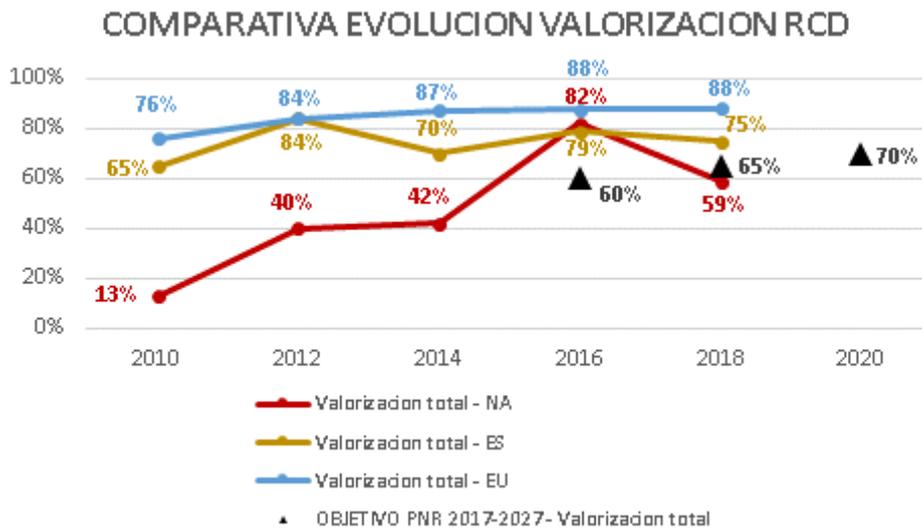


Gráfico 1. Evolución de la valorización de los residuos de construcción y demolición

Fuente: GAN-NIK

Del mismo modo, tampoco se cumple en Navarra con el objetivo marcado por la Unión Europea correspondiente al porcentaje máximo a depositar en vertedero (30% en 2020).

1. <http://www.navarra.es/NR/rdonlyres/02435035-9176-4658-9942-12D4961440B8/456043/8ResiduosdeConstruccionyDemolicion.pdf>



COMPARATIVA EVOLUCION ELIMINACION RCD

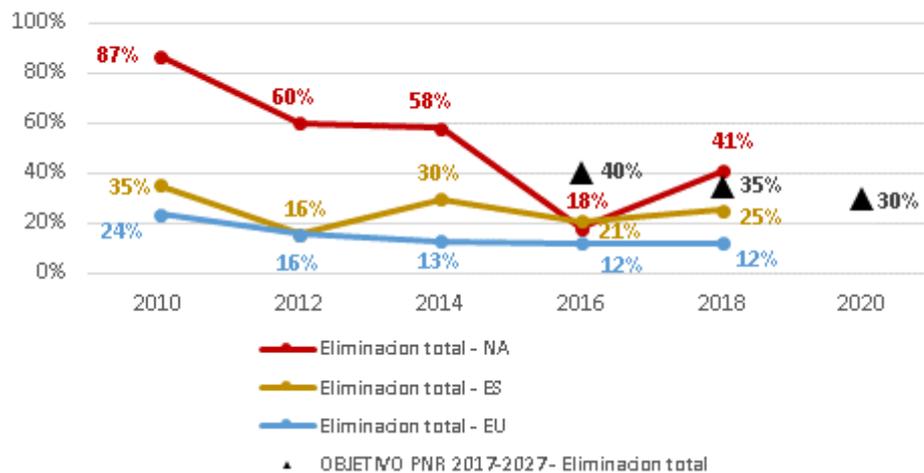


Gráfico 2. Evolución de la eliminación de los residuos de construcción y demolición en vertederos

Fuente: GAN-NIK.

Por tanto, aunque se esté mejorando en materia de gestión de residuos de construcción y demolición, todavía hay un largo camino por recorrer.

1.2. Objetivo

Dentro de la cadena de valor existen diferentes figuras que tienen un papel fundamental para que el proceso funcione correctamente. Uno de estos agentes son los gestores de valorización de los residuos de construcción y demolición. Son los encargados de realizar los tratamientos correspondientes al residuo (operación R5¹) para obtener áridos reciclados, bien en plantas fijas y/o en móviles.



Gráfico 3. Economía circular

Fuente: GAN-NIK. Basado en European Commission DG Envi.

¹ Definición en el Anejo 1 del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra



El objetivo de este informe es realizar un diagnóstico sobre la situación actual de las plantas en las que se genera el árido reciclado en la Comunidad Foral de Navarra.

1.3. Procedimiento

Para desarrollar este informe se ha elaborado una encuesta con 45 preguntas, a contestar de manera voluntaria, que se ha enviado en formato digital a los 32 gestores de residuos de construcción y demolición autorizados en la Comunidad Foral de Navarra para la operación R5.

El formulario de la encuesta es el siguiente: <https://forms.gle/9uU3gFXUADef1cWP8>

Tras un período suficiente como para responder la encuesta, se han procesado las respuestas para redactar el presente informe. Los gestores de valorización en Navarra son entidades privadas por lo que se suelen presentar mayores dificultades para la participación en este tipo de procesos. De este modo la participación en estas encuestas no ha alcanzado ni el 50%, por lo que los resultados del informe, basado únicamente en las encuestas, pueden no reflejar de manera fehaciente la situación actual.

Tras un período suficiente como para responder la encuesta, se han procesado las respuestas para redactar el presente informe. Los gestores de valorización en Navarra son entidades privadas por lo que se suelen presentar mayores dificultades para la participación en este tipo de procesos. De este modo la participación en estas encuestas no ha alcanzado ni el 50%, por lo que los resultados del informe, basado únicamente en las encuestas, pueden no reflejar de manera fehaciente la situación actual.

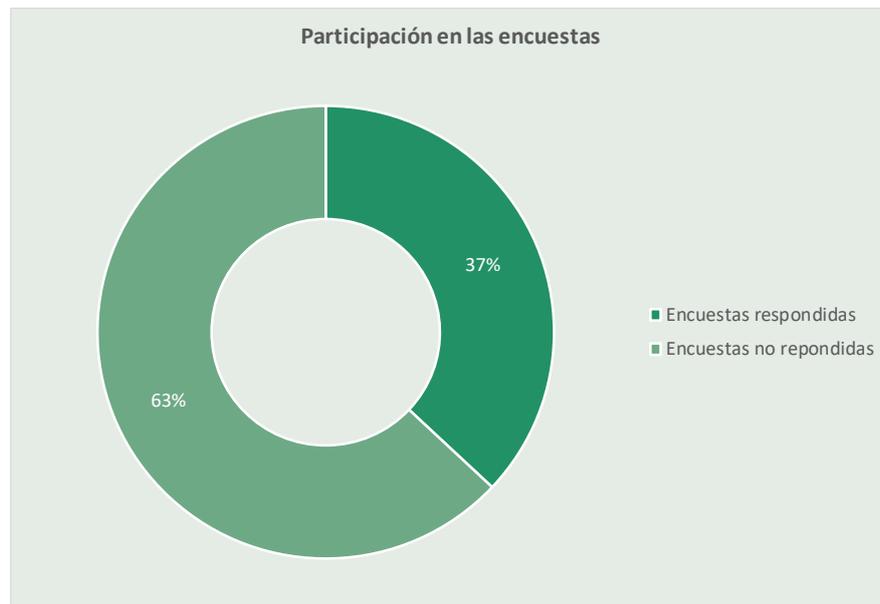


Gráfico 4. Participación en las encuestas

Fuente: GAN-NIK



2. Resultados



2.1. Características generales

Del total de las encuestas respondidas a la pregunta 3 “Tipología de las instalaciones”, hay un 58% que son gestores de plantas fijas, el 25% de plantas móviles y un 17% cuentan con plantas fijas y móviles.

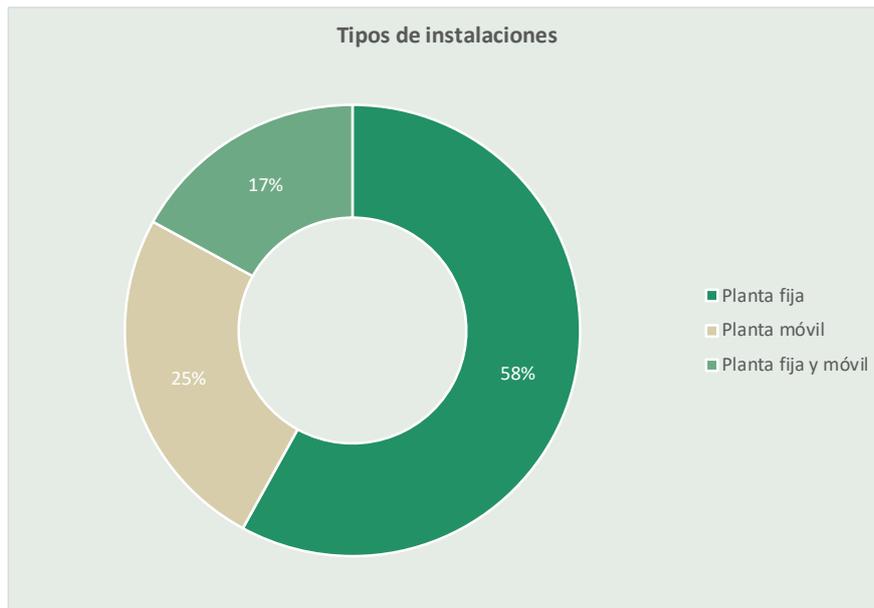


Gráfico 5. Tipos de instalaciones.

Fuente: GAN-NIK

Por tanto, podríamos decir que del total de plantas que han participado en la consulta el 36% son plantas móviles y el 64% plantas fijas.

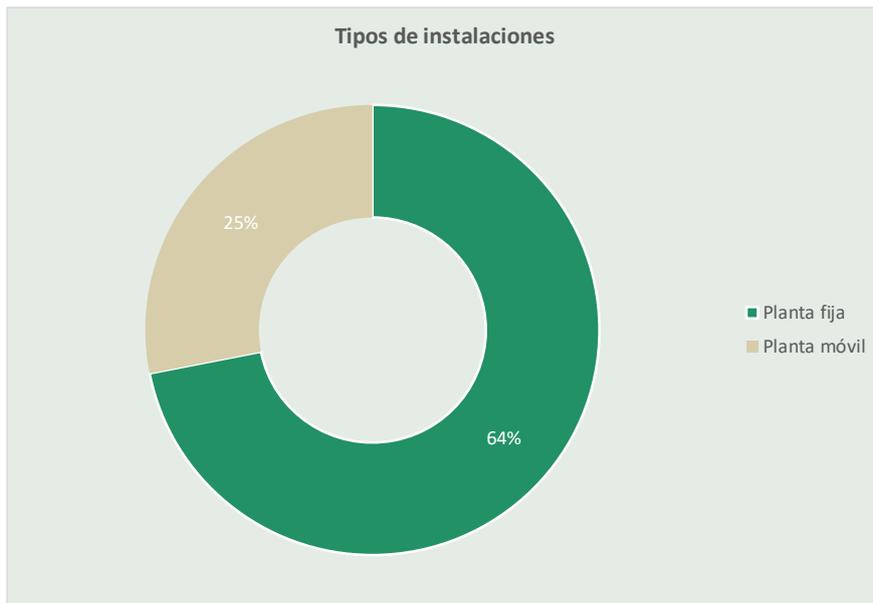


Gráfico 6. Tipos de instalaciones: móviles y fijas.

Fuente: GAN-NIK.



Entre los gestores con instalaciones móviles, en referencia la pregunta 4 “Número de instalaciones móviles”, la mayoría cuentan con una única planta (67%) frente a los que disponen de 2 (37%).

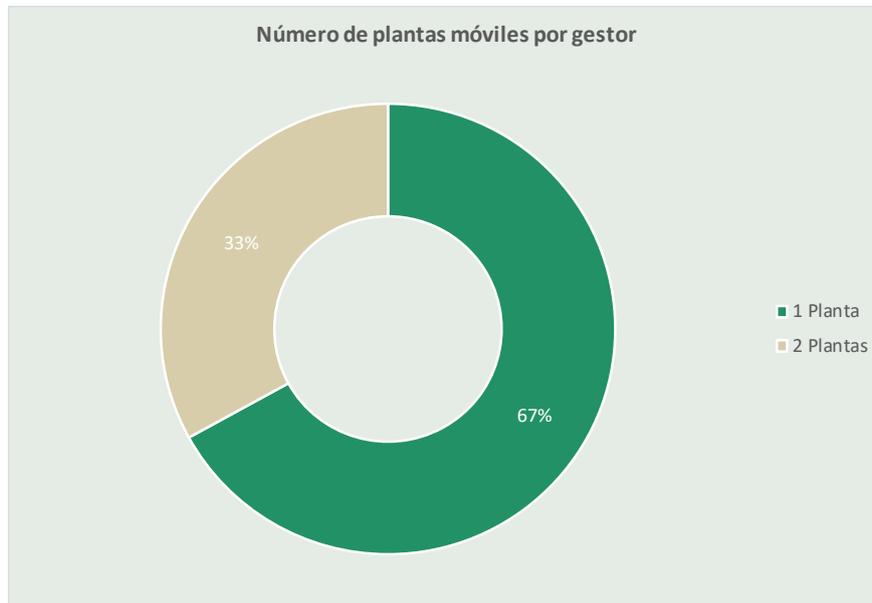


Gráfico 7. Número de plantas móviles por gestor.

Fuente: GAN-NIK.

El tipo y el nivel de limpieza del escombros que reciben los gestores es fundamental para que puedan alcanzar especificaciones concretas en determinadas aplicaciones, como puede ser su uso en hormigón reciclado. Por ello, la entrada en sus plantas de escombros de hormigón (LER 17 01 01), de ladrillos (LER 17 01 02) y de tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 03) favorecen centrar los procesos de reciclaje hacia ciertas especificaciones frente a los escombros mezclados de hormigón, ladrillo, tejas y materiales cerámicos (LER 17 01 06). Además, es habitual la entrada de escombros mezclados sin ser hormigón, ladrillos, tejas u otros materiales cerámicos (LER 17 09 04) cuya limpieza ralentiza las operaciones de valorización.

Hay que tener en cuenta que conforme al Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra las plantas móviles pueden aceptar una menor tipología de residuos que las plantas fijas. De este modo los gestores de plantas móviles son receptores de un escombros menos mezclados que los de plantas fijas como se reflejará en los gráficos siguientes.

En la tabla siguiente se muestran las respuestas a la pregunta 5 “Tipos de residuos recibidos”, que indica la proporción recepcionada en las plantas por código LER respecto al total de residuos recibidos, con diferencias apreciables entre plantas móviles y fijas.



TIPO DE INSTALACIONES	% RECIBIDO POR CÓDIGO LER RESPECTO AL TOTAL				
	>80%	<> 60-80%	<> 40-60%	<> 20-40%	<20%
Plantas fijas	LER 170107	LER 170101	LER 170102	LER 170103	LER 170904, Desconocido
			LER 170107 LER 170107	LER 170101	LER 170102 LER 170103
		LER 170107		LER 170904	LER 170101 LER 170102 LER 170103
			LER 170107	LER 170904	
	LER 170904				LER 170103
	LER 170107				LER 170101 LER 170102 LER 170103 LER 170104
			LER 170107	LER 170904 LER 170101	LER 170102 LER 170103
Plantas fijas y móviles		LER 170101		LER 170101	LER 170102 LER 170103 LER 170104
			LER 170103	LER 170101 LER 170102	LER 170107 LER 170104
Plantas móviles		LER 170101			LER 170102 LER 170103 LER 170104 LER 170107
	LER 170101				
	LER 170101				LER 170107

Tabla 5. Tipo de residuos recibido en las plantas en función del porcentaje total de residuos recibido.

Fuente: GAN-NIK.

Las plantas móviles reciben mayoritariamente (más del 80%) escombros de hormigón (LER 17 01 01) y menos del 20%, en general, de escombros mezclados (LER 17 01 07), aunque en ocasiones también reciben otro tipo de residuos de LER 17 01 02, LER 17 01 03 y LER 17 09 04. Cabe destacar que esta última tipología de residuo no debería ser aceptada por los gestores de instalaciones móviles como queda recogido en el Decreto Foral 23/2011, quienes tienen derecho a su rechazo.



Gráfico 8. Porcentaje de plantas en función de la cantidad de cada tipo de residuos que reciben

Fuente: GAN-NIK.



Las plantas fijas receptionan un abanico más amplio de códigos LER ya que sus instalaciones cuentan con más procesos de limpieza y tratamiento que una planta móvil. El mayor porcentaje de tipo de escombros que reciben estas instalaciones es el codificado como LER 17 01 07, seguido del LER 17 09 04 cuya recepción puede afectar a la producción y rentabilidad de dicha planta.

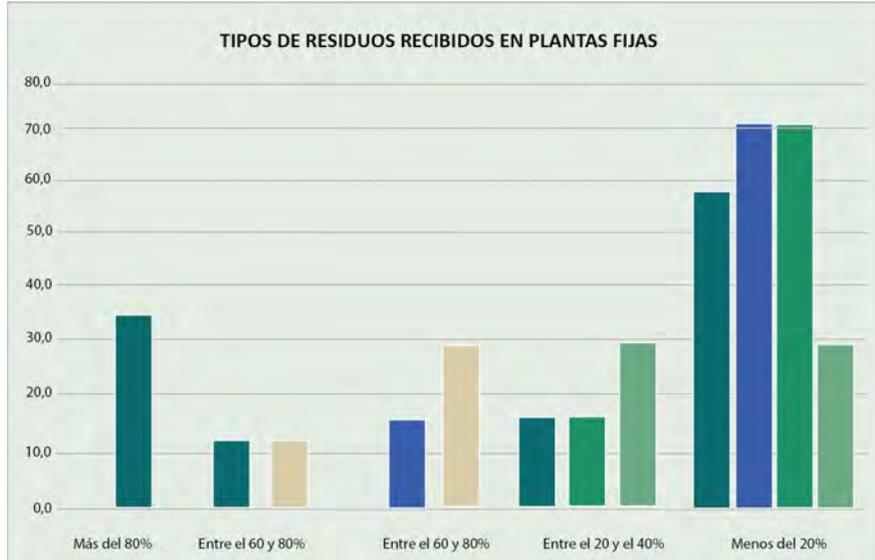


Gráfico 9. Porcentaje de plantas fijas en función de la cantidad de cada tipo de residuo que reciben.

Fuente: GAN-NIK

En la tabla siguiente se muestra los resultados de las preguntas 6 y 7, “Procedencia del escombros”, sobre la proporción de residuos receptionados en las plantas por tipo de origen respecto al total.

TIPO DE INSTALACIONES	% RECIBIDO POR CÓDIGO LER RESPECTO AL TOTAL				
	>80%	<> 60-80%	<> 40-60%	<> 20-40%	<20%
Plantas fijas	OBRA RESIDENCIAL				OBRA INDUSTRIAL
				OBRA RESIDENCIAL OBRA INDUSTRIAL OBRA PÚBLICA	
			OBRA RESIDENCIAL		
	OBRA RESIDENCIAL				OBRA INDUSTRIAL OBRA PÚBLICA DESCONOCIDO
		OBRA RESIDENCIAL			OBRA PÚBLICA OBRA INDUSTRIAL OBRA PÚBLICA
			OBRA RESIDENCIAL	OTROS	OBRA INDUSTRIAL OBRA PÚBLICA
Plantas fijas y móviles			OBRA RESIDENCIAL OBRA PÚBLICA		OBRA INDUSTRIAL
		OBRA INDUSTRIAL			OBRA RESIDENCIAL OBRA PÚBLICA
Plantas móviles					OBRA INDUSTRIAL
	OBRA PÚBLICA				OBRA INDUSTRIAL OTROS
		OBRA PÚBLICA	HORMIGÓN		

Tabla 2. Procedencia de los escombros recibidos en las plantas en función de la procedencia total estimada

Fuente: GAN-NIK.



Las plantas fijas reciben los residuos principalmente de obras residenciales, mientras que las plantas móviles se emplean mayoritariamente en obras públicas.

La obra industrial se reduce en ambos tipos de plantas a un porcentaje minoritario, al igual que otro tipo de orígenes como obras privadas o piezas defectuosas procedentes de la fabricación de materiales de construcción como prefabricados, viguetas pretensadas, etc.

2.2. Análisis del árido reciclado producido

En este apartado evaluaremos el tipo de árido producido y su comercialización.

El tipo de árido reciclado producido es fundamental para determinar que aplicaciones se deben fomentar para impulsar su comercialización en el territorio navarro y por ello se formula la pregunta 8 “Tipo de árido reciclado producido”.

La clasificación de los tipos de áridos ha sido realizada según estos criterios:

- ✓ Hormigón: Árido reciclado en el que más del 90% de su peso es hormigón o piedra.
- ✓ Mixto hormigón: Árido reciclado en el que menos del 90% del peso es hormigón o piedra y menos del 30% son materiales cerámicos.
- ✓ Mixto cerámico: Árido reciclado que contiene más del 30% de materiales cerámicos respecto a su peso total.
- ✓ Cerámico: Árido reciclado en el que los materiales cerámicos superan el 70% del total de su peso.
- ✓ Bituminosos AR: Árido reciclado en el que la proporción de materiales cerámicos es del 5-30%.
- ✓ Bituminosos ARMA: Árido reciclado cuya proporción de materiales bituminosos es superior al 30%.

En la tabla siguiente se muestra la proporción de tipos de áridos reciclados producidos en las plantas respecto al total de la producción:

TIPO DE INSTALACIONES	% RECIBIDO POR CÓDIGO LER RESPECTO AL TOTAL				
	>80%	<> 60-80%	<> 40-60%	<> 20-40%	<20%
Plantas fijas	HORMIGÓN				MIXTO HORMIGÓN, MIXTO CERÁMICO, CERÁMICO
		MIXTO HORMIGÓN			HORMIGÓN, MIXTO CERÁMICO
		CERÁMICO			HORMIGÓN, MIXTO HORMIGÓN, MIXTO CERÁMICO, BITUMINOSOS AR, BITUMINOSOS ARMA
		HORMIGÓN			MIXTO HORMIGÓN, MIXTO CERÁMICO, CERÁMICO
					HORMIGÓN, MIXTO HORMIGÓN, MIXTO CERÁMICO, BITUMINOSOS AR, BITUMINOSOS ARMA
Plantas fijas y móviles		MIXTO HORMIGÓN	HORMIGÓN	MIXTO CERÁMICO, BITUMINOSOS AR	CERÁMICO, BITUMINOSOS ARMA
		HORMIGÓN		MIXTO HORMIGÓN	MIXTO CERÁMICO, CERÁMICO, BITUMINOSOS AR, BITUMINOSOS ARMA
Plantas móviles				BITUMINOSOS AR	
		HORMIGÓN			MIXTO HORMIGÓN, MIXTO CERÁMICO, CERÁMICO, BITUMINOSOS AR, BITUMINOSOS ARMA
			HORMIGÓN		

Tabla 3. Tipos de áridos reciclados producidos en función del porcentaje total de áridos fabricados

Fuente: GAN-NIK.



El mayor porcentaje de áridos reciclados producidos es de hormigón o mixto de hormigón para todos los tipos de plantas que es el que mayor salida tiene en el mercado.

De los gestores que han participado en la consulta con únicamente plantas fijas, sólo una produce áridos reciclados de hormigón en una proporción de más del 80% de su producción. En el resto de plantas fijas es significativa la producción de árido reciclado de hormigón mixto, y en algún caso, de cerámico.

Los gestores participantes con plantas móviles generan en mayor proporción áridos reciclados de hormigón. Una de las plantas también se usa para producir entre el 20-40% de su producción de áridos bituminosos AR.

En proporciones menores se producen áridos cerámicos, cerámicos mixtos, hormigón mixto, bituminosos AR y ARMA.

Cabe destacar que, aunque sea en cantidades pequeñas, 2/3 de las plantas totales que han participado en la encuesta producen áridos bituminosos.

Por otro lado, la cuestión 8 no ha sido respondida por todas las plantas que han participado en la elaboración de este informe, coincidiendo con aquellas plantas que reciben cantidades de escombros más mezclados. Esto puede ser indicativo de la problemática de estos gestores en cuanto al reciclaje de este tipo de residuos mezclados y a catalogar el árido reciclado obtenido.

Los clientes más habituales, según los resultados de la pregunta 9 “**¿El cliente de salida habitual está dentro de Navarra?**”, suelen estar dentro de la propia Comunidad.

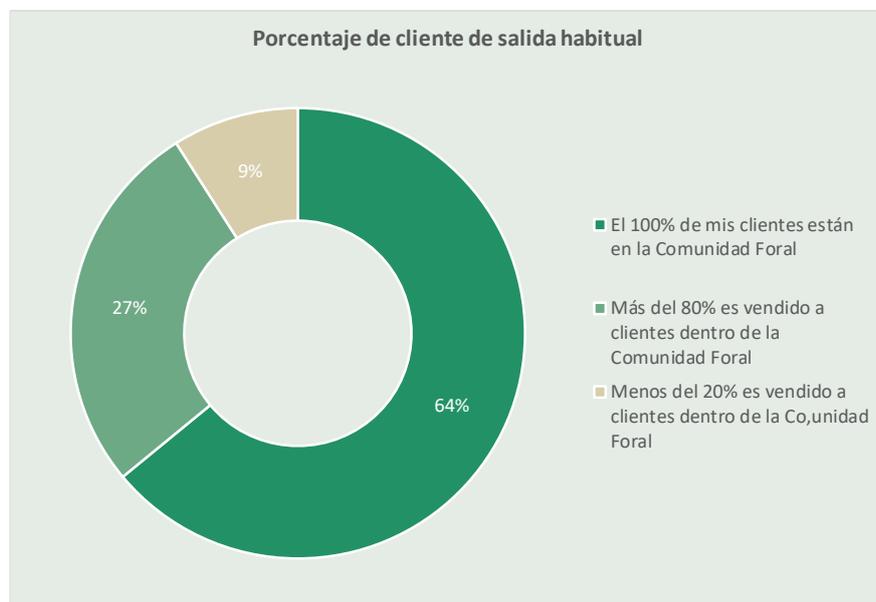


Gráfico 10. Porcentaje de clientes habituales de las plantas de valorización

Fuente: GAN-NIK.



La aplicación que tienen los áridos reciclados es muy variada, con muy diferentes requisitos para un uso u otro. Es decir, gestores con alta producción de árido cerámico, encontrarán limitaciones en el mercado de ciertas aplicaciones.

Entre las aplicaciones habituales de la pregunta 10 “Uso habitual que tiene el árido reciclado producido”, destaca el uso de áridos reciclados en obras públicas de circulación que, englobando carreteras y vías ciclistas, con vías verdes y pistas forestales, alcanza el 38% del total.

Los rellenos de zanjas en urbanizaciones es una práctica habitual (14%), así como su uso en bases de soleras en edificación residencial o industrial (19%).

El 7% se destina a la producción de hormigón reciclado.

El 10% está destinado a restauración de huecos mineros o antiguas escombreras, uso no autorizado actualmente en la Comunidad Foral de Navarra, a diferencia de en Comunidades Autónomas.

Hay un 12% que está dirigido a otros usos entre los que destacan los caminos (agrícolas, de acceso a obras o instalaciones privadas, etc.), trasdoses de muros y otros rellenos diferentes a los de urbanización y aparcamientos para vehículos, como se ha especificado en las respuestas a la pregunta **11 “Destino del árido reciclado en la opción otros usos”**.

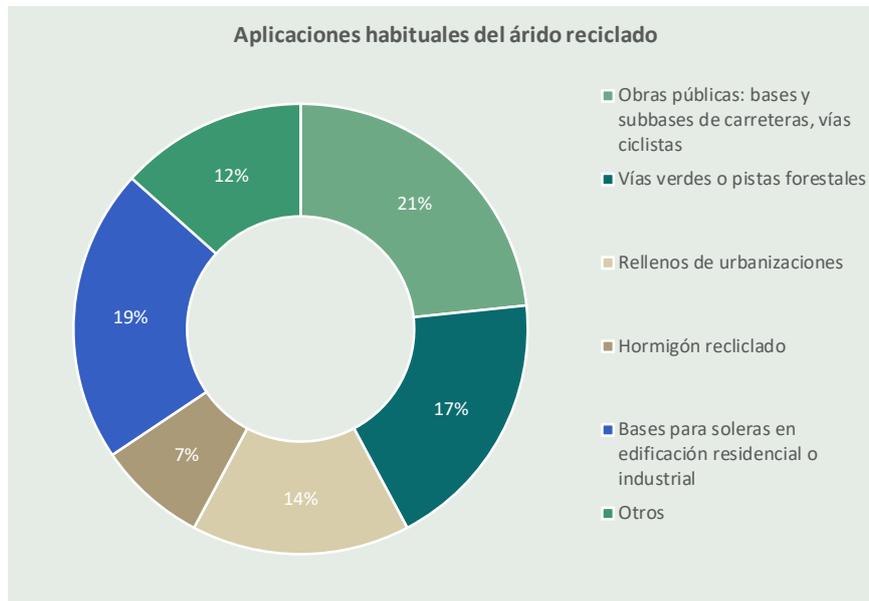


Gráfico 11. Porcentaje de aplicaciones más habituales

Fuente: GAN-NIK.



Otro problema que tienen las plantas gestoras participantes es el volumen de stock que están almacenando en sus instalaciones.

Un 75% de las plantas participantes han respondido de manera afirmativa a la pregunta 12 **“A día de hoy tengo stock de árido reciclado”** tienen stock a día de hoy.

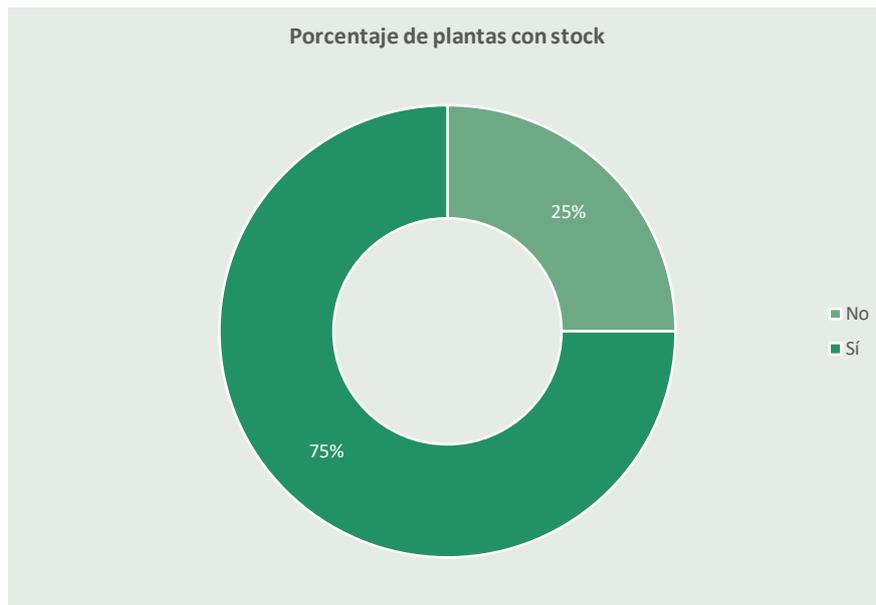


Gráfico 12. Plantas con stock de áridos reciclados dentro de la Comunidad Foral de Navarra

Fuente: GAN-NIK.

En relación al tipo de árido reciclado que tienen en stock, conforme a la pregunta 13 “¿Qué porcentaje de cada árido tengo en stock?”, destacan las tipologías de cerámico y mixto cerámico que además en algunos de los casos no coincide con el árido reciclado de mayor producción dentro de la instalación.

Los áridos reciclados de hormigón y mixto de hormigón también tienen stock pero en general en menor medida teniendo en cuenta su nivel de producción.

Sobre los áridos reciclados bituminosos hay mayor proporción de stock de bituminosos ARMA que AR.

El hecho de que haya un stock en la mayoría de las instalaciones es señal de que hay problemas a la hora de comercializar los áridos reciclados.

Dentro de los motivos formulados en la pregunta **14 “Problemas para la comercialización”** por los que se produce esto, los gestores apuntan a la falta de apoyo de la Administración en la obligatoriedad en el uso (28%), la falta de confianza del mercado en el árido reciclado (24%) y el precio de éste frente al árido natural (14%).

Respecto a la falta de apoyo de la Administración Pública en la elaboración de documentación técnica para ayudar en sus aplicaciones (12%) es destacable que ciertos gestores han señalado esta causa como de las prioritarias a tener en cuenta.

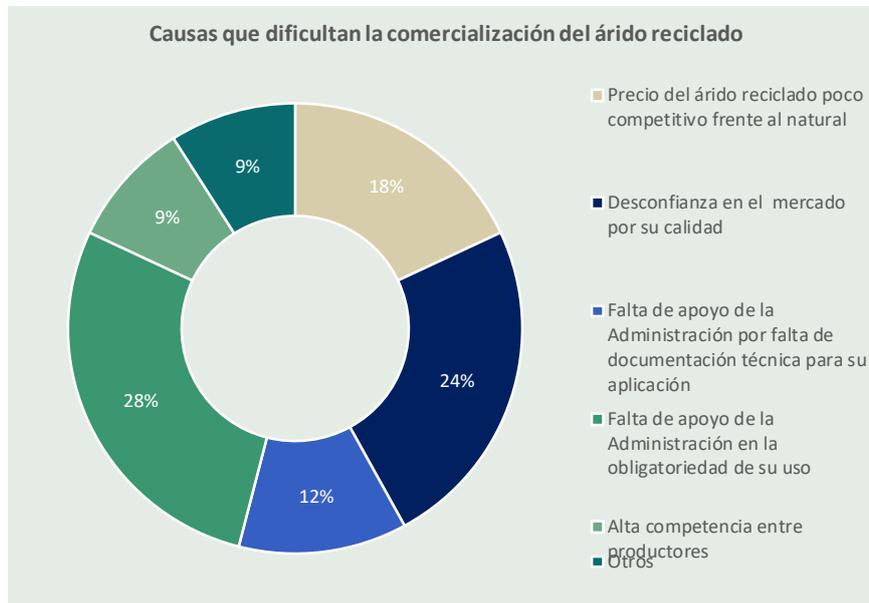


Gráfico 13. Motivos que dificultan la comercialización del árido reciclado

Fuente: GAN-NIK.

2.3. Gestión del yeso

En el procedimiento de información pública del 3 de junio de 2020 del anteproyecto de ley de Residuos y Suelos Contaminados que deroga la ley 22/2011, se indica en el artículo 30 que a partir del 1 de enero de 2022 los residuos de construcción y demolición deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso siendo preferente su clasificación en el lugar de generación de los residuos. Conocer la capacidad actual que tienen las plantas para el almacenamiento y tratamiento del yeso en la Comunidad Foral de Navarra es fundamental para prever actuaciones orientadas a su valorización y a su comercialización. Una buena previsión y planificación en su gestión podrían evitar stocks futuros de este material como ha ocurrido con el árido reciclado.

No todos los gestores participantes han respondido este apartado; únicamente el 75% del total de los encuestados. Esto puede ser debido a la carencia de recepción de este material o la no aceptación del mismo por no tener los mecanismos necesarios para almacenarlo o tratarlo. Como era de esperar, el porcentaje de residuos de yeso recibidos en el 90% de las plantas que han respondido a la pregunta **16 “Estimación de la recepción de yeso”** es bajo, menos del 20% respecto al total de los residuos aceptados.

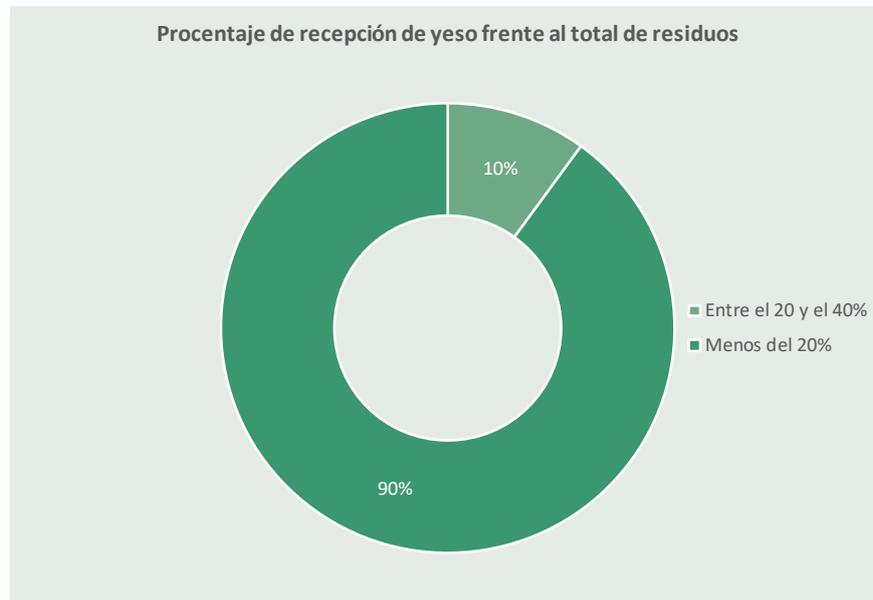


Gráfico 14. Porcentaje de recepción del yeso en comparación con el total de los residuos

Fuente: GAN-NIK.

En relación con la forma que viene este material, separado desde el origen o no, la respuesta de los gestores, sobre la pregunta **17 “¿El residuo del yeso viene separado habitualmente por parte del poseedor de RCD?”**, es que pocas veces viene separado alcanzando un 56%, muchas veces un 33% y siempre un 11%.

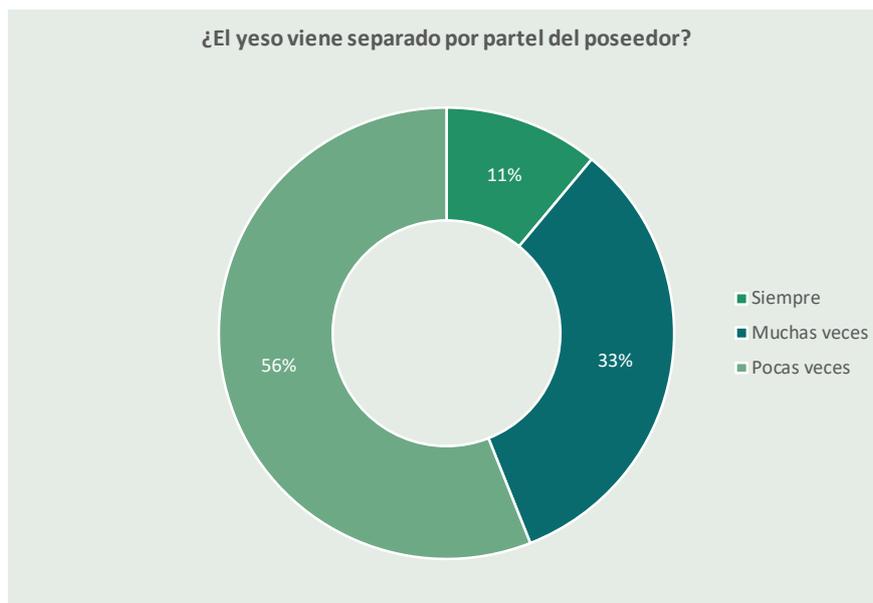


Gráfico 15. Relación de la aportación del yeso por parte de los poseedores

Fuente: GAN-NIK.



A la hora de almacenar actualmente el yeso se cuenta en un 77% de los casos con espacio frente al 23% que no dispone de ello en función de las respuestas de la pregunta **18 “¿Dispongo de espacio para mantener el yeso o pladur separado del resto de residuos?”**. Hay que tener en cuenta que, como se ha visto anteriormente, la cantidad de yeso que tienen que almacenar actualmente es baja en comparación con el total de los residuos. Pero la capacidad actual puede no ser suficiente para un futuro en la que se espera un probable aumento en la recepción de este tipo de material.

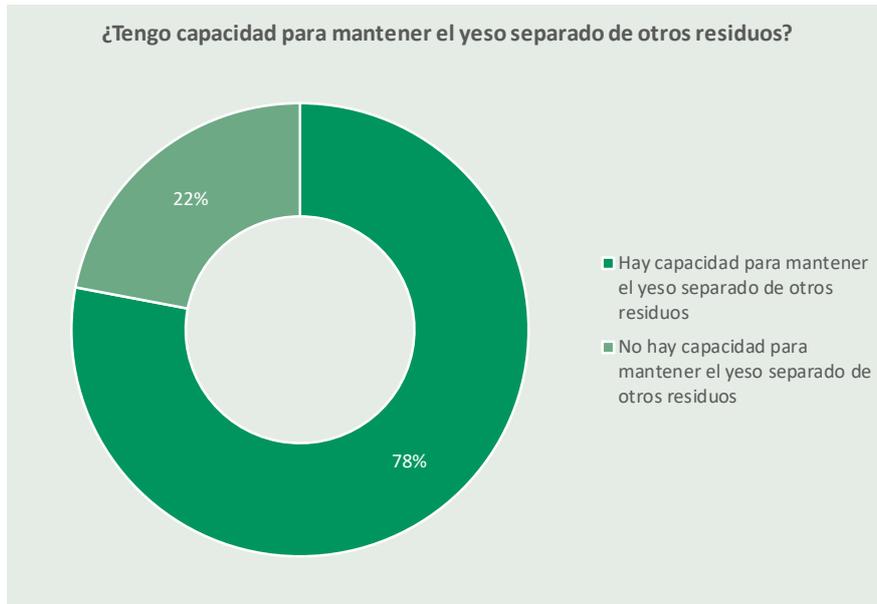


Gráfico 16. Capacidad de almacenamiento del yeso en las instalaciones

Fuente: GAN-NIK.

Las plantas a día de hoy no cuentan con sistemas para tratar el yeso como se ha reflejado en las respuestas a la pregunta **19 “¿Dispongo en mis instalaciones de sistemas de tratamiento para valorización del yeso?”**, siendo el 56% de las plantas las que no cuentan con sistemas de tratamiento frente al 44% que sí.

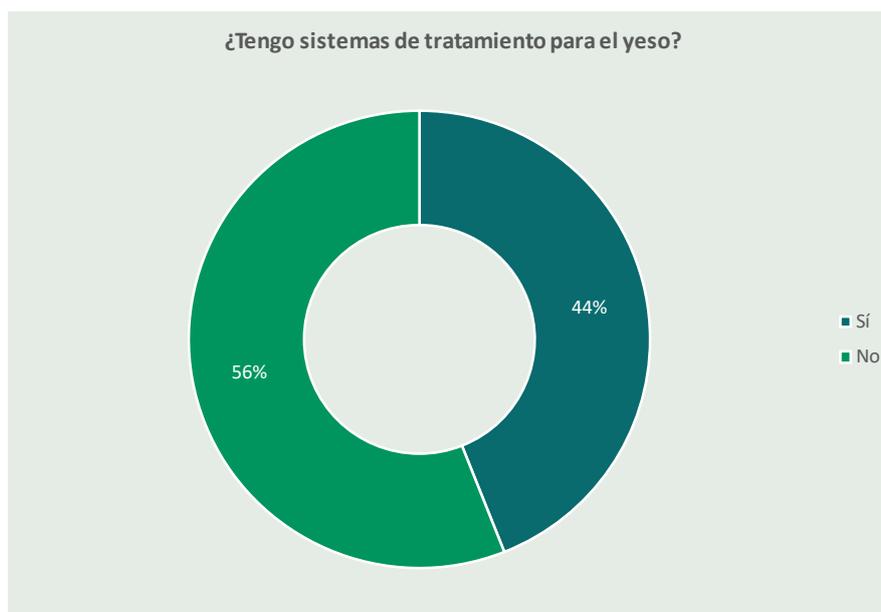


Gráfico 17. Capacidad de tratamiento del yeso en las instalaciones

Fuente: GAN-NIK.



Por otro lado, no hay que olvidar que el yeso es uno de los mayores problemas que tiene el árido reciclado. En relación a las preguntas **20 y 21 “Sistemas de separación de yeso”** el 63% de las respuestas han sido negativas frente al 37% que sí que dispone de algún sistema de separación. Esto refleja la necesidad de fomentar la separación del yeso en origen para que los gestores puedan elaborar un árido reciclado sin este material. Los sistemas empleados que tienen las plantas para esta separación es mecánica o manual, repartiéndose de forma equitativa entre los gestores.

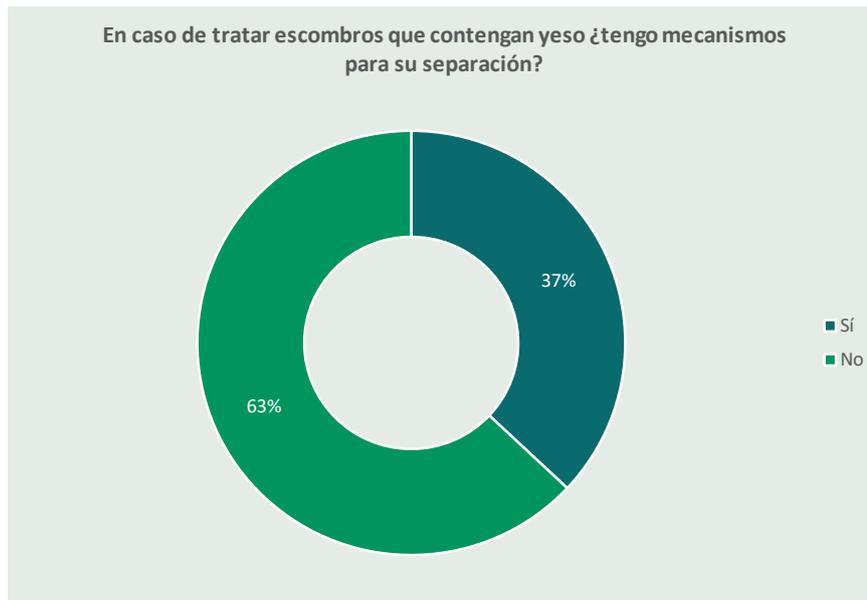


Gráfico 18. Capacidad de separación del yeso del resto de los escombros.

Fuente: GAN-NIK.

2.4. Calidad del proceso de valorización

Un proceso de valorización adecuado ayuda a conseguir áridos reciclados de calidad y garantizar el producto ante los clientes. Existen diferentes herramientas de control de gestión de calidad siendo las más conocidas la ISO 9000, ISO 14001 o las certificaciones ambientales EMAS.

Según los datos proporcionados en la pregunta 22 “Elige la herramienta de gestión de calidad implantada”, ninguna instalación cuenta con certificado EMAS y el 59% no tienen ninguna herramienta de gestión de calidad. Cabe destacar que las plantas que tienen implantado un sistema ISO 9000 también cuentan con la herramienta ISO 14001. El 8% corresponde a otros sistemas de calidad no regulados con acreditaciones como son los ensayos periódicos en los materiales producidos según las especificaciones indicadas en la pregunta **23 “Especifica la herramienta de gestión en el caso de otros”**.

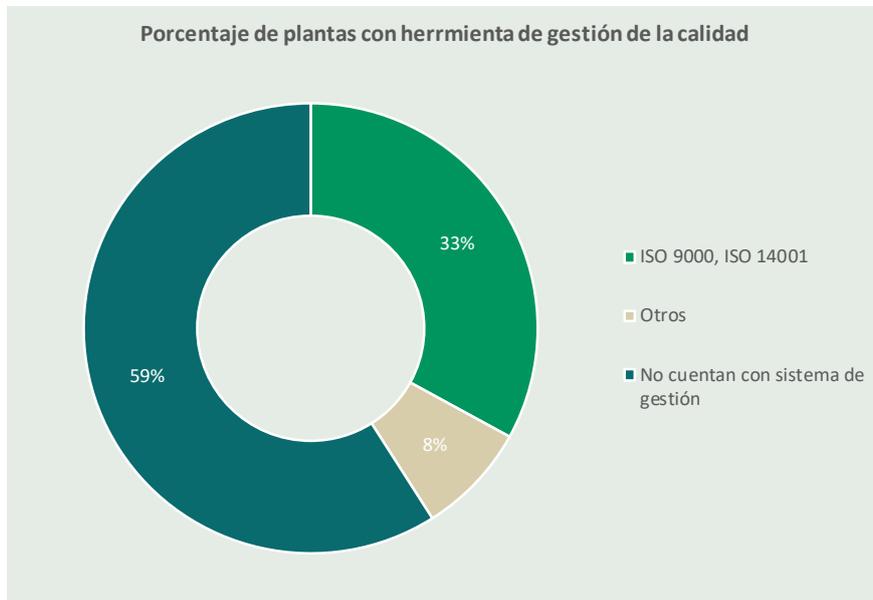


Gráfico 19. Herramientas de gestión de calidad implantadas en las plantas de valorización.

Fuente: GAN-NIK.

De los gestores que no disponen de herramientas de gestión de calidad, en alusión a la pregunta **24 “Dificultades para incorporar herramientas de gestión de calidad”**, los problemas para su instauración son: alto coste (46%), complejidad en la puesta en marcha de los trámites (39%) y otros (15%).

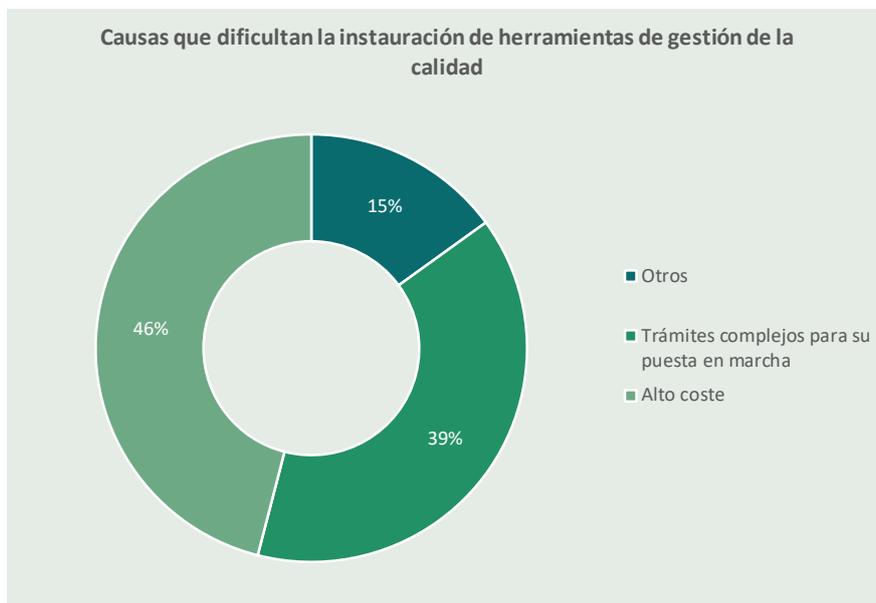


Gráfico 20. Causas que dificultan la instauración de herramientas de gestión de calidad.

Fuente: GAN-NIK.



Aunque se carezca de herramientas de gestión que verifiquen la adecuada gestión del proceso, el 92% de las plantas participantes tienen un control en la aceptación del residuo de construcción y demolición como se ha reflejado en las respuestas de la pregunta **25 “En el control de admisión y recepción de escombros realizamos...”**. No hay ninguna operación que particularmente destaque sobre las demás, siendo la más habitual la definición de acopios específicos por material de entrada (24%) y la menor la identificación de los contaminantes (16%).

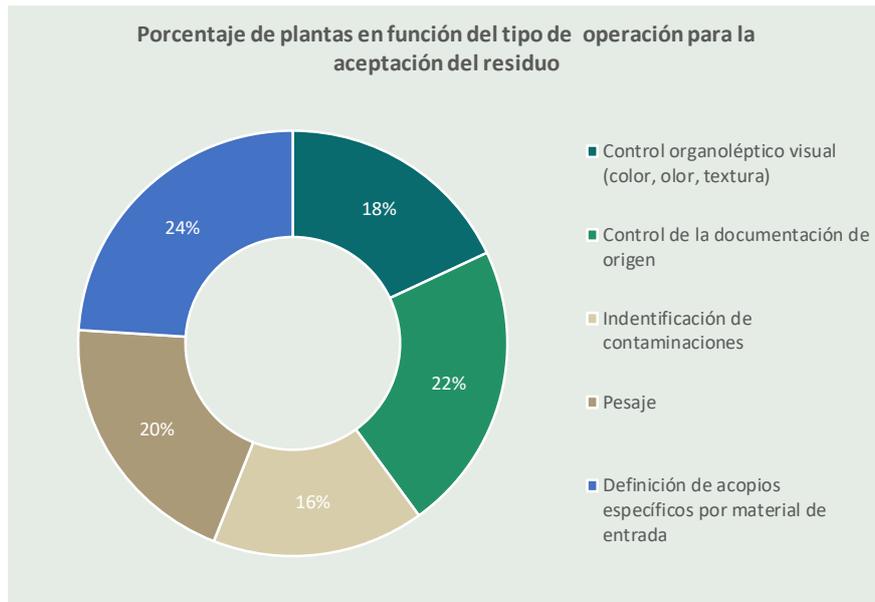


Gráfico 21. Porcentaje de plantas en función de las operaciones para la aceptación del residuo.

Fuente: GAN-NIK.

No obstante, es reseñable que varias plantas realizan gran número de las operaciones indicadas. El 36% de las instalaciones realizan todas las operaciones, un 9% el 80% de las operaciones y un 46% el 60% de las operaciones de recepción del residuo de construcción.

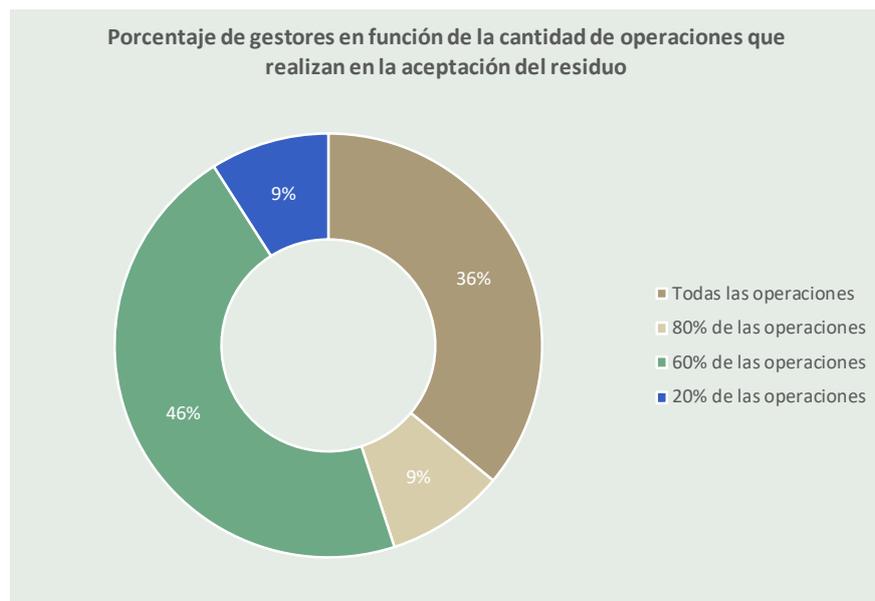


Gráfico 22. Porcentaje de gestores en función de la cantidad de operaciones que realizan en la aceptación de residuos

Fuente: GAN-NIK.



También hay que tener en cuenta que las plantas móviles y las fijas no realizan los mismos controles de aceptación ya que la propia instalación no es igual y el escombro que reciben no es el mismo.

De esta forma, la mayoría de las plantas móviles realizan un control organoléptico (25%), una revisión de la documentación de origen (25%) y definen acopios específicos por material de entrada (25%). Un 17% de las plantas móviles realiza identificación de contaminantes y sólo un 8% el pesaje.

En el caso de las plantas fijas, realizan la operación de pesaje (24%) y de definición de acopios específicos por material de entrada (24%) como las más asiduas. La siguiente operación más realizada es el control de la documentación de origen (21%) y tras ello de forma equitativa el control organoléptico y la identificación de contaminantes (ambas 15%).

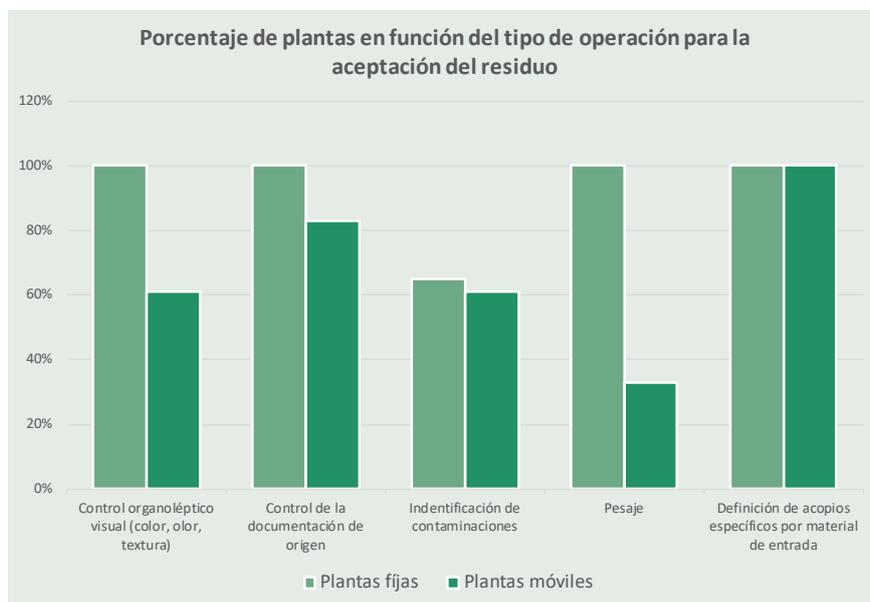


Gráfico 23. Porcentaje de plantas en función del tipo de operación que tienen establecida en la aceptación de residuo.

Fuente: GAN-NIK

En estos controles de aceptación del residuo de construcción el problema mayoritario que encuentran es la suciedad del escombro, según lo especificado en la pregunta **26 “Problemas habituales a la hora de admitir el escombro”**. Algunas instalaciones también indican que tienen que rechazar residuo debido a que la cantidad que tienen que admitir es superior a la capacidad disponible. Este dato no quiere decir que sea necesario aumentar la capacidad de las plantas (o al menos en todas), sino que puede ser debido al stock que sufren. Los otros problemas en la recepción del material que se detectan son el desconocimiento de la procedencia del escombro o una documentación de origen incompleta o errónea.

Hay que destacar que entre otros problemas, en alusión a la pregunta **27 “Especificar otros problemas de admisión”**, se ha especificado el caso de un gestor que ha recibido contenedores con materiales peligrosos ocultos en su interior como amianto siendo un gran problema ya que, no solo origina que ese escombro tenga que ser tratado como residuo peligroso, sino que pone en riesgo la seguridad y salud de los diferentes agentes de la cadena de valor hasta que es detectado.

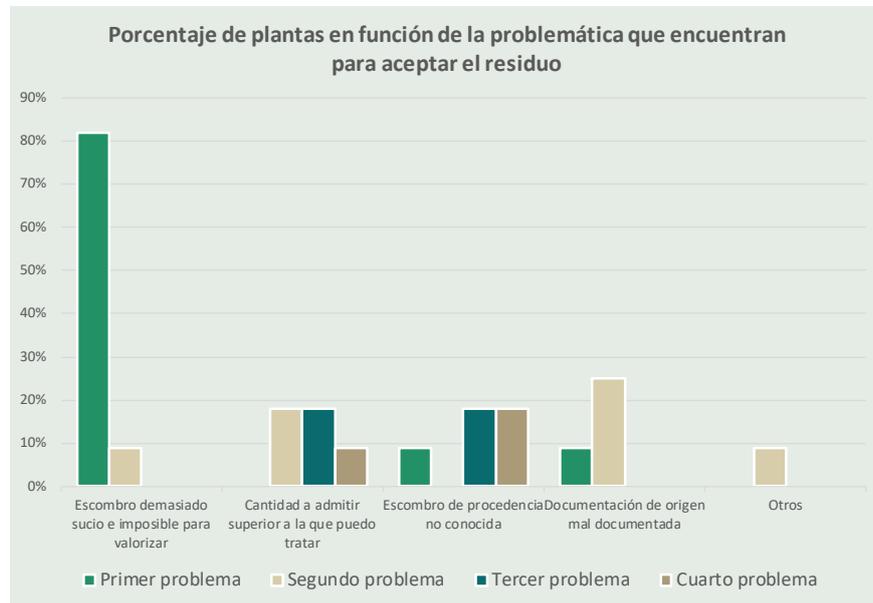


Gráfico 24. Porcentaje de plantas en función de la problemática que encuentran a la hora de aceptar el residuo.

Fuente: GAN-NIK.

Durante el proceso de tratamiento, en función de las respuestas de la pregunta 28 “Control del proceso de tratamiento”, todas las instalaciones participantes cuentan con un control en las operaciones, siendo más habitual un control sólo interno (60%), sólo externo (8%) y mixto (16%).

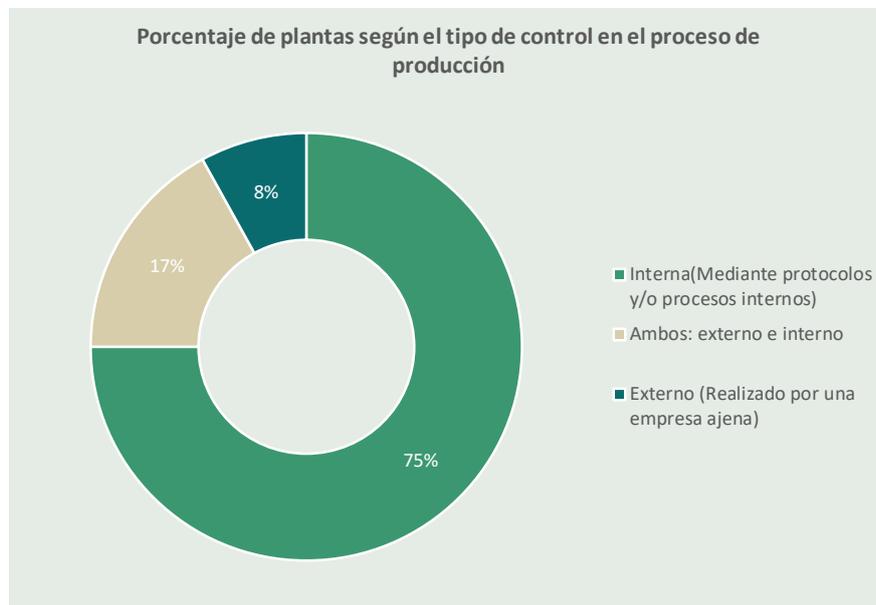


Gráfico 25. Porcentaje de plantas en función del tipo de control de tratamiento.

Fuente: GAN-NIK.



Para lograr una confianza buena en el mercado y poder competir con los áridos naturales, se debe corroborar la calidad del árido reciclado final. Un sello acreditativo como es el mercado CE donde se deben verificar ciertos parámetros armonizados es una señal de garantía de calidad. En las preguntas **29 y 30 “Control de calidad del árido reciclado”** sólo el 9% de las plantas encuestadas tienen el mercado CE en algunos de sus productos y otro 9% cuentan con otro sistema de garantía en todos los áridos reciclados producidos. Hay una alta proporción que no tiene ninguna certificación de producto (46%). Y el 36% cuenta con un sistema de garantía diferente al mercado CE pero no en todos los áridos reciclados producidos. Hay que mencionar que los áridos reciclados producidos en la propia obra están exentos de tener la acreditación CE pero para otros usos es obligatoria esta certificación.

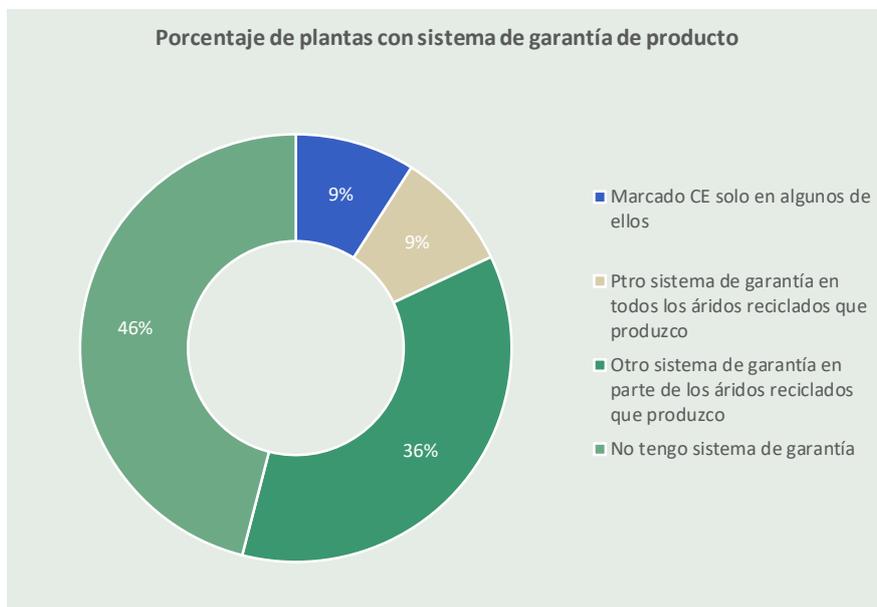


Gráfico 26. Porcentaje de plantas con sistema de garantía de producto.

Fuente: GAN-NIK.

Como otros sistemas de garantía de producto que están usando los gestores de valorización los más habituales son los ensayos de laboratorio aleatorios y periódicos complementarios o los propios ensayos in situ que se realizan previamente a su puesta en obra.

Sobre los que no poseen ningún sistema de garantía indican mayormente (40%), en función de la pregunta **31 “Posibles motivos para no tener un sistema de garantía”**, que es debido a su alto coste, otro 40% no sabe/ no contesta y un 20% corrobora que es por su coste y por otros motivos.

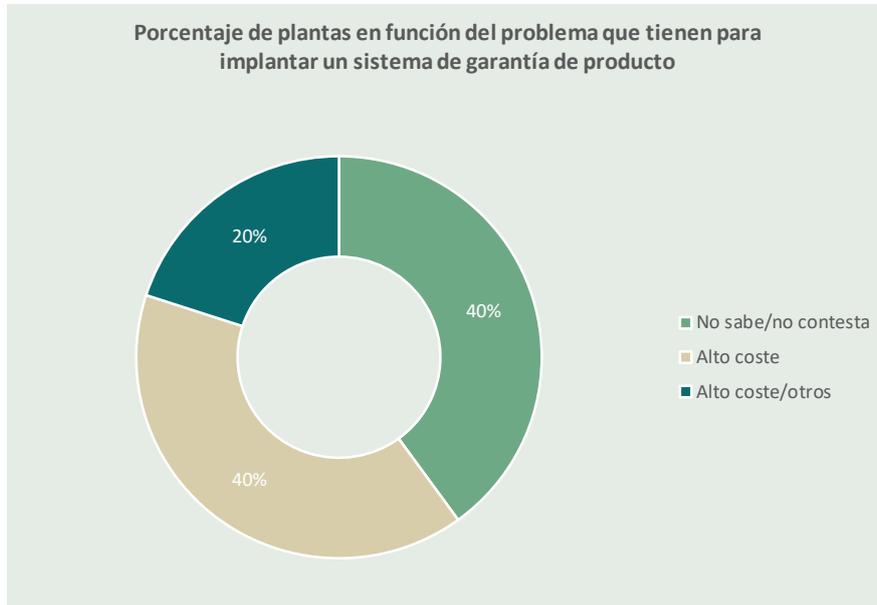


Gráfico 27. Porcentaje de plantas en función del problema que tienen para desarrollar sistemas de garantía de producto.

Fuente: GAN-NIK.

2.5. Instalaciones

Este apartado se enfoca a las instalaciones y procesos que cuentan las plantas de tratamiento para valorizar el árido. Un sistema más completo de operaciones permite una mayor limpieza de impurezas que puede tener el escombros. Las operaciones que se pueden realizar en una planta móvil son más limitadas que en una planta fija por lo que se analizan los procesos de forma independiente.

El pretratamiento es la separación previa realizada en la entrada de los residuos de construcción y demolición y es un proceso que realiza la mayoría de las plantas (79%) según lo indicado en las preguntas **32 y 33 “Sistemas de pretratamiento”**.

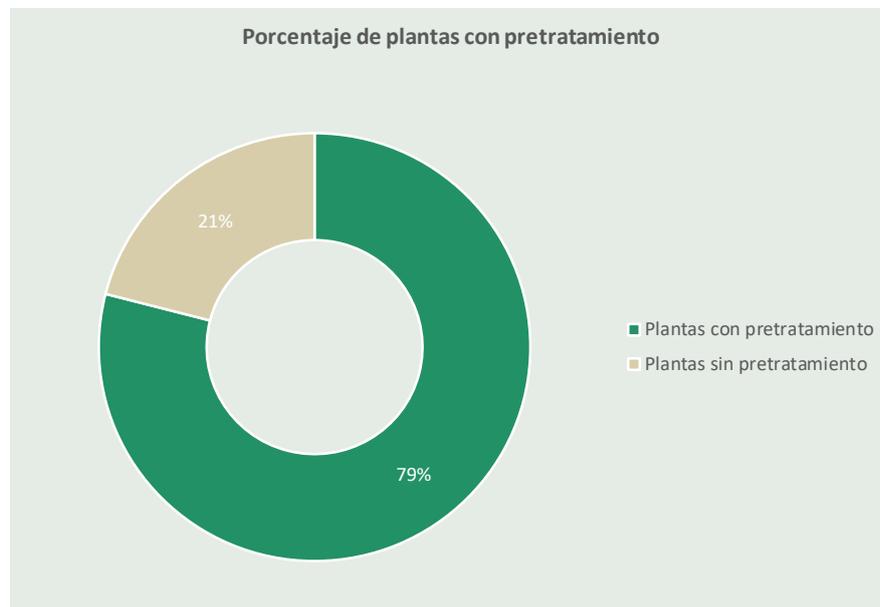


Gráfico 28. Porcentaje de plantas con pretratamiento.

Fuente: GAN-NIK.

Tanto en todas las plantas móviles como en las fijas que han participado en esta consulta cuentan con un pretratamiento mecánico. En ambas tipologías de instalaciones también se lleva a cabo separación manual teniendo un poco mayor incidencia en las plantas fijas (55%) frente a las móviles (50%). Además, en algunas plantas fijas se cuenta también con otros sistemas de pretratamiento como la separación por silos o exigir una buena separación en el origen de la obra.

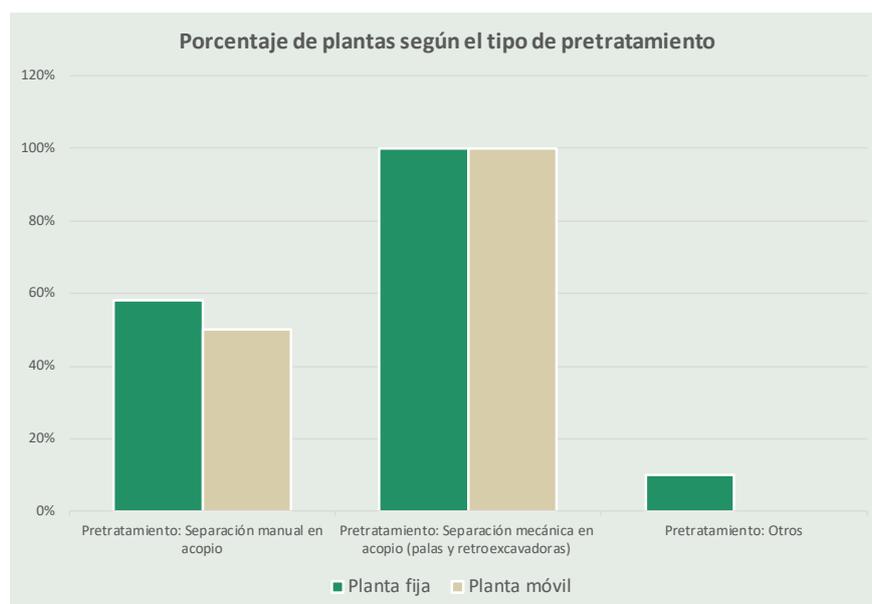


Gráfico 29. Porcentaje de plantas según el tipo de pretratamiento y el tipo de planta.

Fuente: GAN-NIK.



El precibado consiste en la separación de los áridos de excesivo tamaño (cribado de alimentación) o de tamaño demasiado pequeño (cribado de finos). Mientras el cribado de alimentación es un procedimiento que contribuye a la optimización en la línea de producción de la planta, el precibado de finos contribuye directamente a la calidad de los productos generados. Básicamente se podría decir que es un sistema de limpieza previo a los mecanismos de trituración. Este proceso no está tan incorporado como el pretratamiento, el 50% de los gestores cuentan con él en función de lo especificado en las preguntas **34 y 35 “Sistemas de precibado”**.

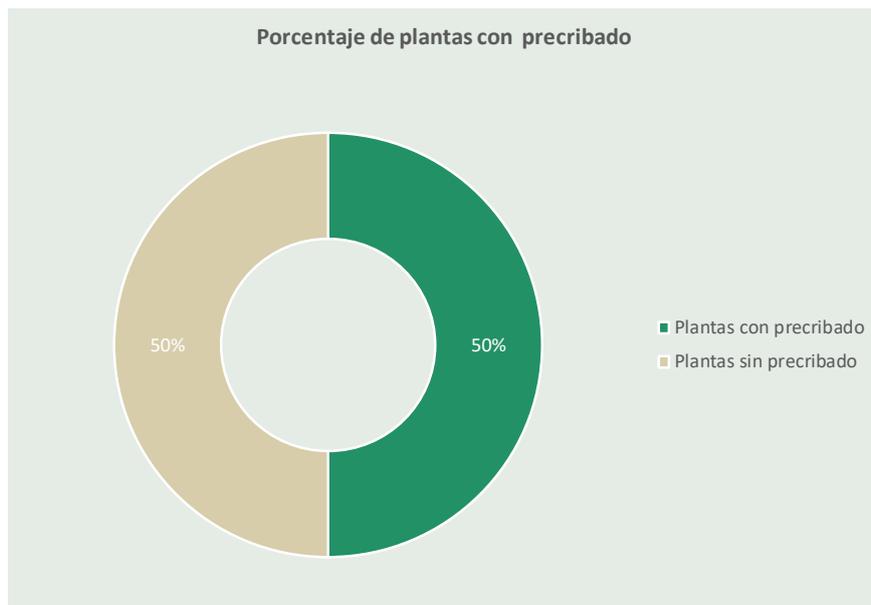


Gráfico 30. Porcentaje de plantas con precibado.

Fuente: GAN-NIK.

El sistema más habitual es el alimentador precibador que lo tienen el 100% de las plantas móviles y el 83% de las plantas fijas. En cambio, el 50% de las instalaciones fijas cuentan con el sistema de precibado de trómel. El 17% cuentan con otros sistemas de precibado.

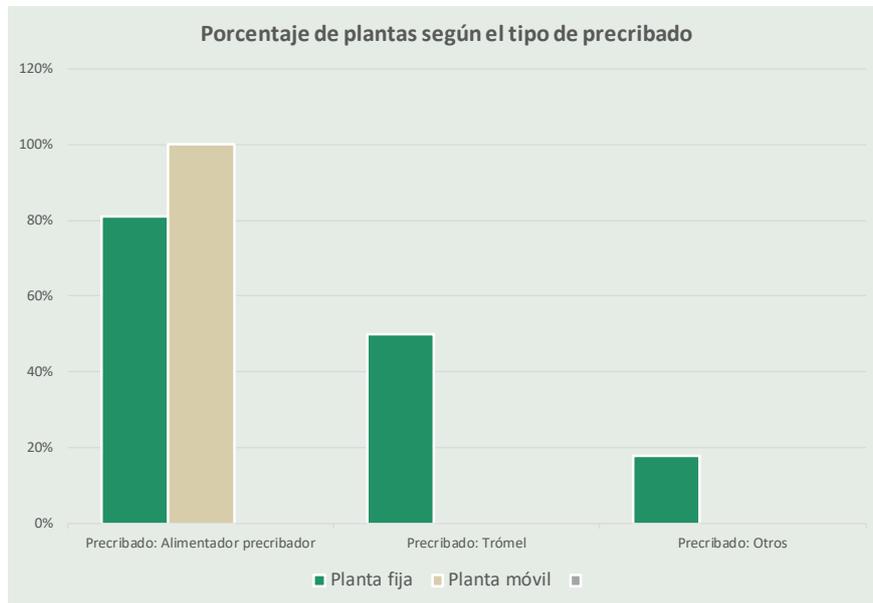


Gráfico 31. Porcentaje de plantas según el tipo de precibado y el tipo de planta.

Fuente: GAN-NIK.

La trituración primaria es la operación que la realizan la gran mayoría de los encuestados como se ha recogido en las preguntas **36 y 37 “Sistemas de trituración primaria”**.

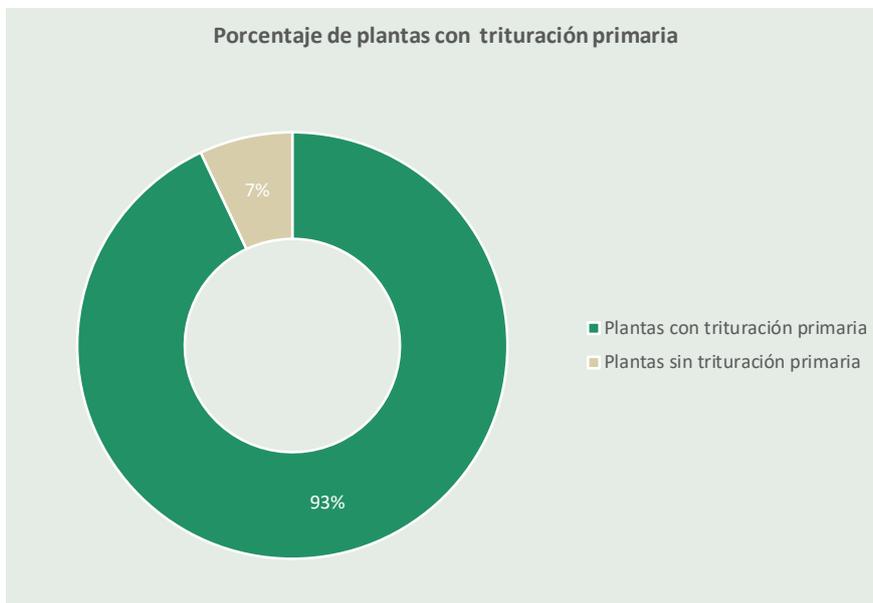


Gráfico 32. Porcentaje de plantas con trituración primaria.

Fuente: GAN-NIK.



Dentro de las plantas que cuentan con trituración primaria, las mandíbulas es la herramienta más utilizada tanto en plantas fijas (75%) como en móviles (60%). También el uso del impacto es habitual, 38% en plantas fijas y 40% en plantas móviles. En el 17% de las plantas usan ambos sistemas: mandíbulas e impacto. El sistema de conos no está siendo empleado en Navarra y un 13% aplica otro sistema de trituración primaria.

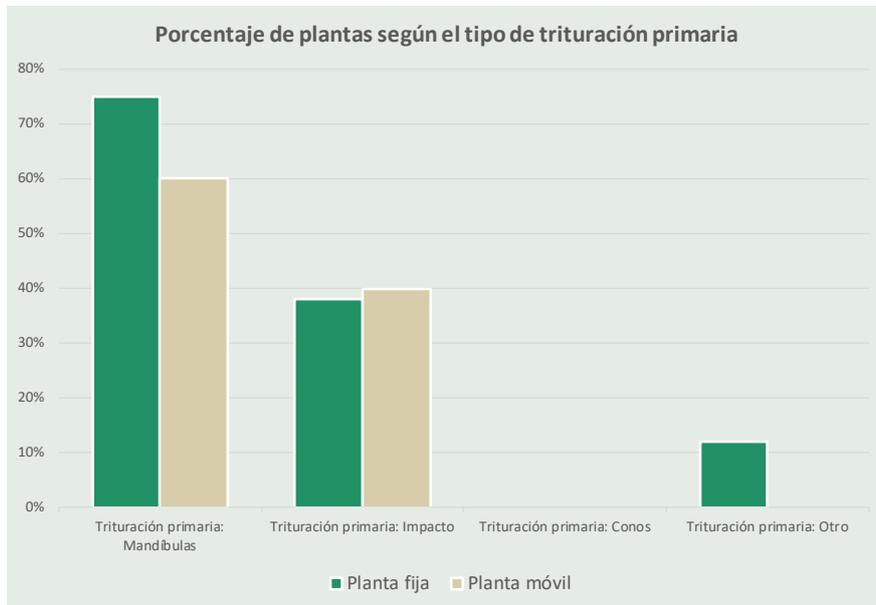


Gráfico 33. Porcentaje de plantas según el tipo de trituración primaria y el tipo de planta.

Fuente: GAN-NIK.

La trituración secundaria es opcional, pero ayuda a conseguir mejores calidades de árido reciclado. Sin embargo, la mitad de las plantas cuentan con un sistema de trituración secundaria como se refleja a través de las respuestas de las preguntas **38 y 39 “Sistemas de trituración secundaria”**.

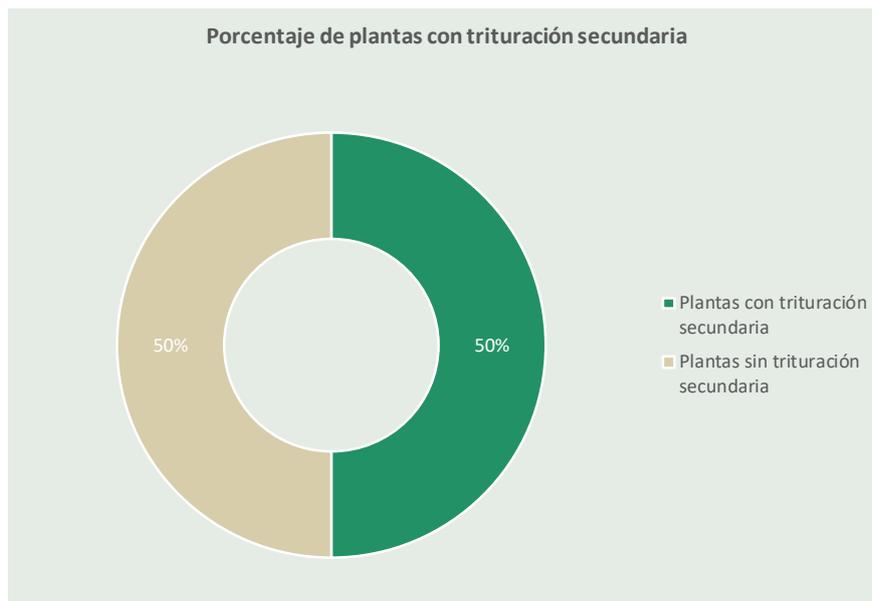


Gráfico 34. Porcentaje de plantas con trituración secundaria.

Fuente: GAN-NIK.



El modo de empleo más habitual es el impacto siendo el método incorporado, el 100% de las plantas móviles usan este sistema y el 80% de las plantas fijas. En las plantas fijas, el 40% de los encuestados con este tipo de trituración emplean mandíbulas.

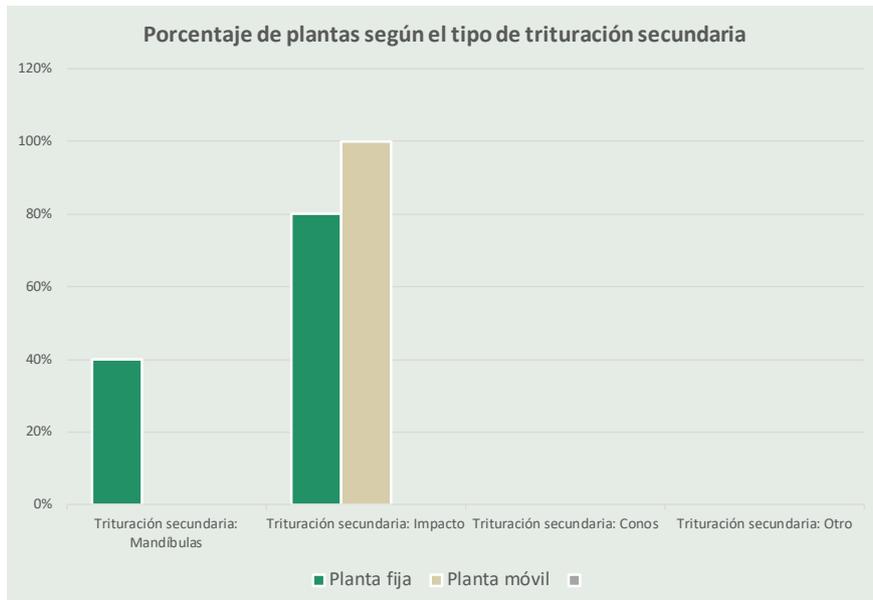


Gráfico 35. Porcentaje de plantas según el tipo de trituración secundaria y el tipo de planta.

Fuente: GAN-NIK.

El cribado sirve para clasificar la granulometría del árido reciclado. El 71% de las plantas cuentan con un sistema de cribado frente al 29% que no disponen según las respuestas contestadas de las preguntas **40 y 41 “Sistemas de cribado”**.

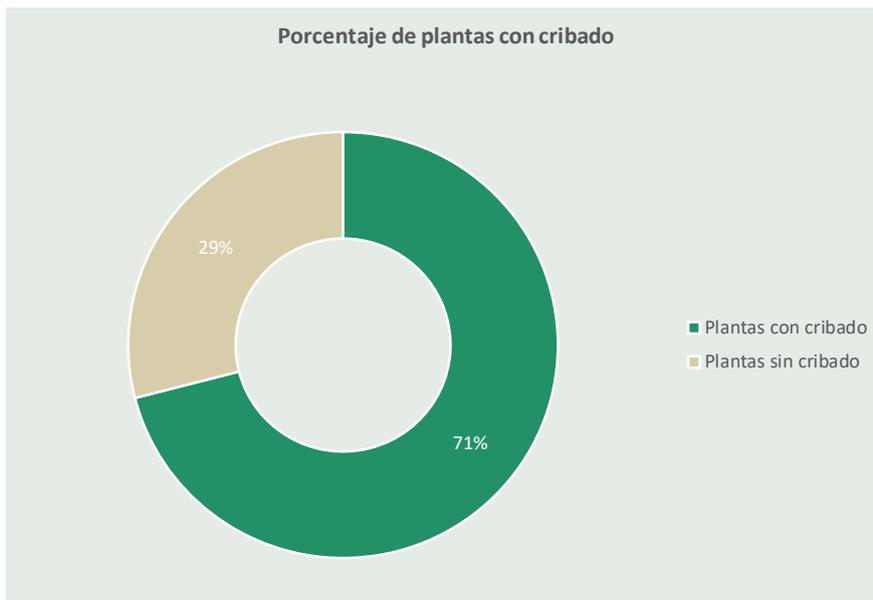


Gráfico 36. Porcentaje de plantas con cribado.

Fuente: GAN-NIK.



La mayoría de las plantas tienen un sistema basado en cintas y criba para esta operación, el 100% de las plantas móviles y el 88% de las plantas fijas. El 25% de las plantas fijas también cuentan con otros sistemas de cribado en el que destaca el trómel.

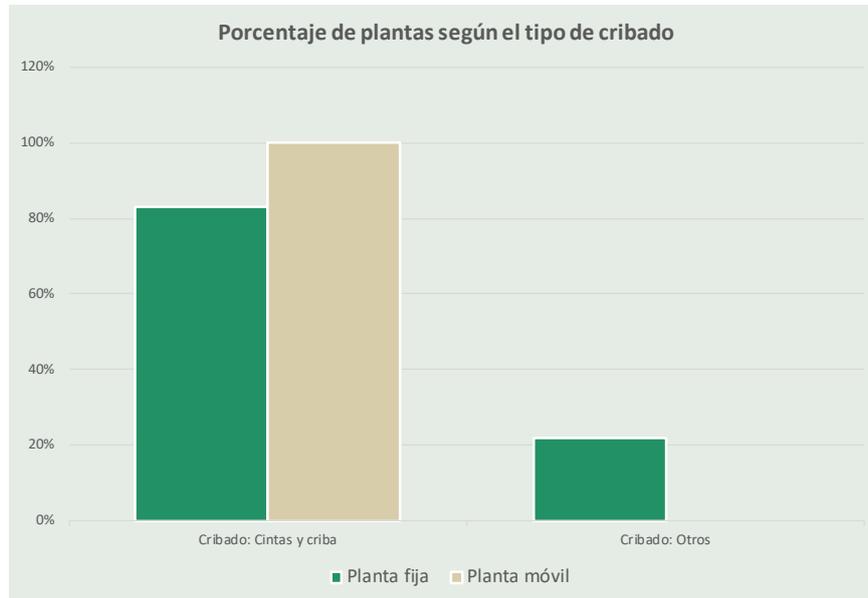


Gráfico 37. Porcentaje de plantas según el tipo de cribado y el tipo de planta.

Fuente: GAN-NIK.

La limpieza puede utilizar diferentes sistemas como son trómel, electroimanes, lavadoras, sopladores de aire, ciclón o cabina de triaje como se ha especificado en las preguntas 42 y 43 “Sistemas de limpieza”. En el 86% de las plantas se cuenta con dispositivos de limpieza frente al 14% que no tiene.

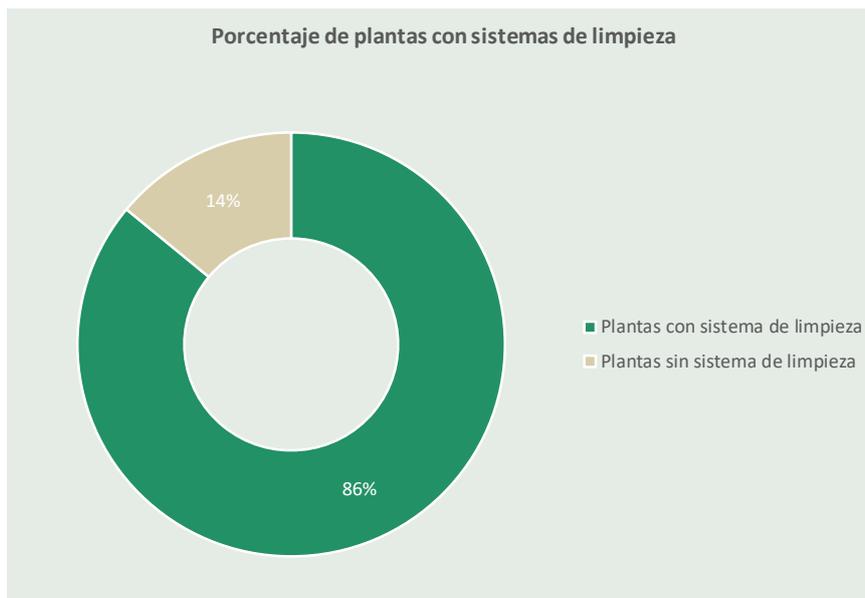


Gráfico 38. Porcentaje de plantas con sistema de limpieza.

Fuente: GAN-NIK.



Destacan el empleo de electroimanes contando con este sistema el 100% de las plantas móviles y el 88% de las plantas fijas. Las cabinas de triaje también son habituales en las instalaciones navarras contando con este sistema el 75% de las plantas fijas y el 25% de las plantas móviles. El resto de sistemas sólo se dispone en plantas fijas en las que un 50% cuenta con sopladores de aire, un 38% trómel, 13% lavadoras y un 38% dispone de otros sistemas de limpieza. Dentro de otros sistemas de limpieza destaca la limpieza manual o con pinzas y el cribado de diferentes niveles.

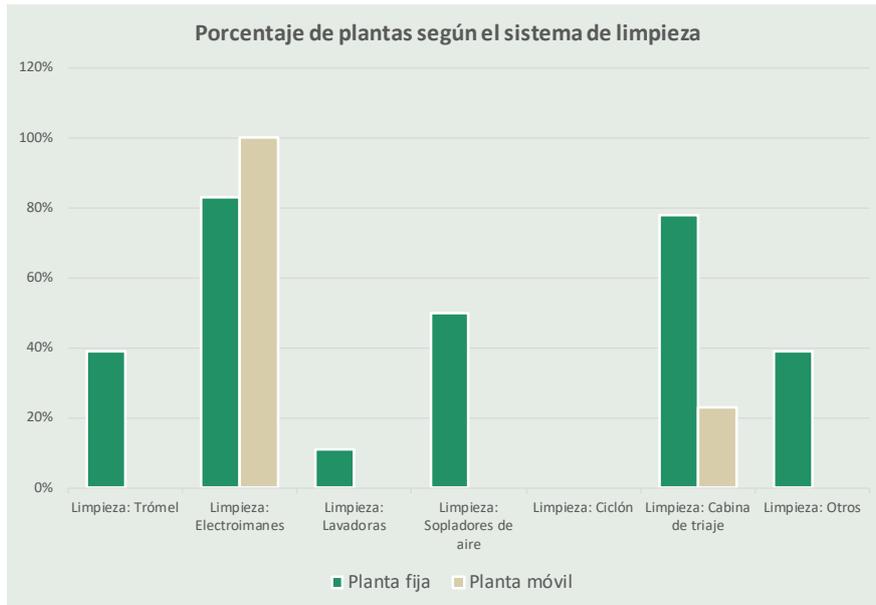


Gráfico 39. Porcentaje de plantas según el sistema de limpieza y el tipo de planta.

Fuente: GAN-NIK.

El metal tiene un alto índice de reciclaje y su recuperación está ligado a beneficios ambientales y económicos. En relación a la pregunta **44 “Pretratamiento en grandes bloques de hormigón con armaduras metálicas para su recuperación”** el 50% de los gestores realizan un picado con un martillo hidráulico, un demoledor o una pala y posteriormente recuperan los elementos metálicos con imanes u otros sistemas. El 8% se lo envían a otro gestor, siendo la misma proporción, 8%, la que no recibe este tipo de material. El 34% no ha respondido a la pregunta.

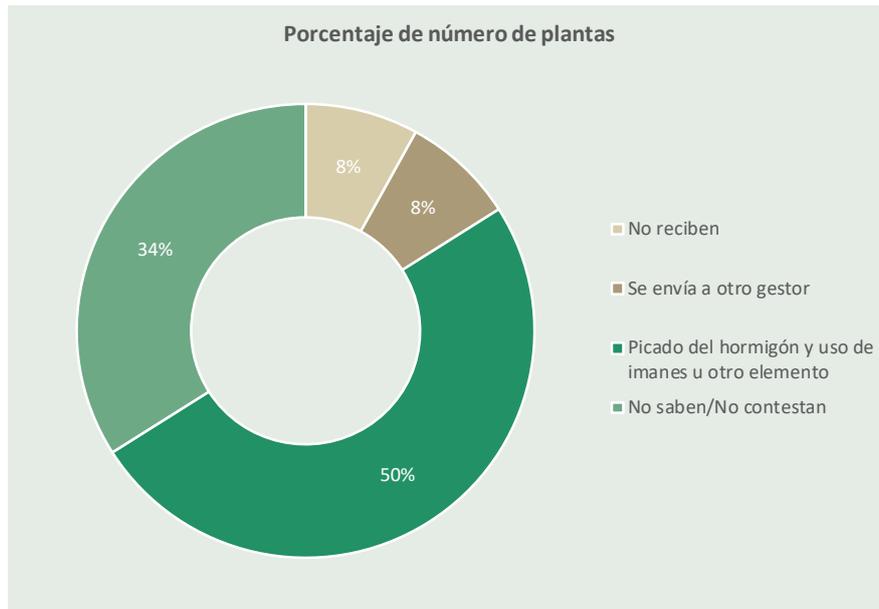


Gráfico 40. Porcentaje de plantas que tratan los grandes bloques de hormigón para separar los elementos metálicos

Fuente: GAN-NIK.

Por último, la innovación dentro de los procesos es importante para aumentar la productividad y la calidad en la gestión de los residuos de construcción. El apoyo a la investigación y desarrollo es una prioridad dentro del Plan Reactivar Navarra- Susperu 2021-2023 con lo que es interesante conocer si los gestores de valorización tienen interés en implantar mecanismos de innovación en sus plantas, por lo que se ha formulado la pregunta **45 “Estoy interesado en aplicar mejoras de innovación y desarrollo en mis instalaciones”**.

El 25% de los gestores no ha respondido, el 25% sí está interesado en aplicar en un periodo corto I+D+i en su negocio y otro 25% está interesado en alguna técnica de innovación, pero en estos momentos no pueden implantar por su alto coste. Un 8% reconoce estar interesado, pero desconoce qué sistema de innovación podría beneficiar más a su negocio. Por el contrario, un 17% no está interesado porque en estos momentos no es rentable ni productivo dentro de su instalación.

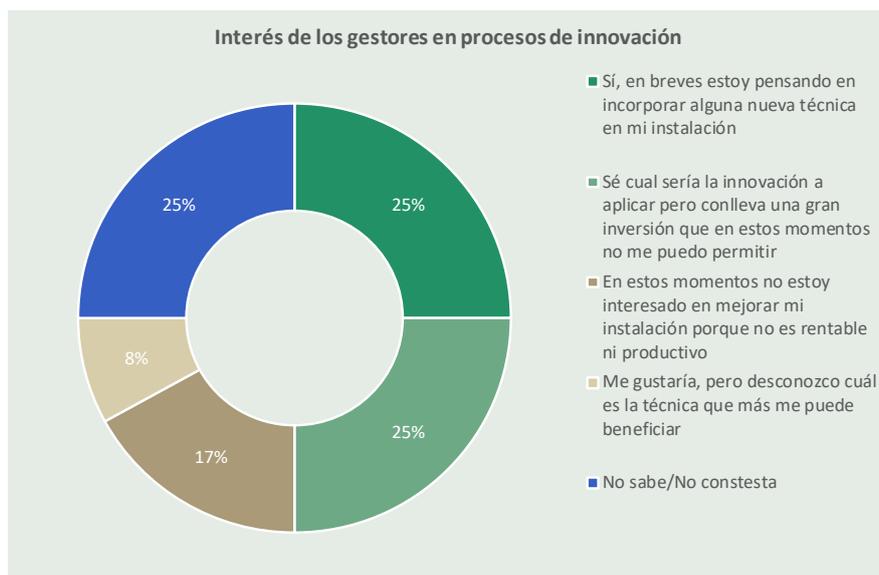


Gráfico 41. Porcentaje de gestores interesados en aplicar sistemas de innovación

Fuente: GAN-NIK.



3. Conclusiones



Este informe está basado en las encuestas digitales realizadas por GAN-NIK entre septiembre y octubre de 2020 a los gestores con tratamiento de valorización (R5) autorizadas en Navarra. Los gestores de las plantas de valorización son entidades privadas y la participación ha sido del 37%. Por lo que hay que tomar los presentes resultados con cautela porque no pueden reflejar la realidad total de la Comunidad Foral en Navarra. Además, han participado un mayor número de gestores con plantas fijas que móviles por lo que los datos más veraces serán los centrados en las instalaciones fijas.

En términos generales el tipo de residuos que reciben las plantas móviles es más limpio que en las plantas fijas por lo que los protocolos de aceptación son más sencillos. Los residuos mayoritariamente proceden de obra residencial, aunque la obra pública, y en menor medida, la obra industrial también aporta buena cantidad de escombros. Las plantas fijas reciben residuos mayoritariamente de obra residencial y las plantas móviles se utilizan mayoritariamente en obras públicas. La limpieza con la que llega estos residuos no es óptima siendo uno de los mayores problemas para la aceptación en la planta seguido de los errores que presenta la documentación de origen. Por tanto, es importante fomentar la demolición selectiva y una correcta separación en origen para que se pueda realizar un árido reciclado de calidad.

El árido reciclado que más se produce en estos momentos es el de hormigón o mixto de hormigón. Este árido, si cumple todos los requisitos especificados en las normas correspondientes para sus usos, es el que menor problema representa a la hora de comercializarlo. Por otro lado, hay algunas plantas con una alta producción de árido reciclado cerámico o mixto cerámico. Esta tipología de árido reciclado tiene mayores inconvenientes para comercializarse dentro de la Comunidad y presenta el volumen mayor de stock de Navarra. Es destacable que, aunque no supere en la mayoría de los casos el 20% de los áridos producidos, 2/3 de las plantas consultadas producen bituminosos AR y ARMA, teniendo mejor comercialización los bituminosos AR que los ARMA. El 75% de las plantas encuestadas tienen stock, reflejo del problema que hay dentro de la Comunidad para su comercialización, y más sabiendo que el cliente mayoritario se encuentra en el territorio. Obligar por parte de la Administración a su aplicación y aumentar la confianza sobre el árido reciclado en el mercado podrían ser dos maneras para desbloquear la situación actual.

El uso habitual del árido reciclado es en obras públicas de circulación que engloban las carreteras, vías ciclistas, vías verdes y pistas forestales. Los rellenos de zanjas en urbanizaciones y las bases en soleras en edificación residencial o industrial también son aplicaciones comunes junto a caminos (agrícolas, de acceso a obras o instalaciones privadas, etc.), trasdoses de muros, otros rellenos diferentes a los de urbanización y aparcamientos para vehículos. En estos momentos, no se destina mucho árido reciclado a hormigón reciclado ni a restauración de huecos mineros, pudiendo ser dos receptores potenciales.

Como se ha mencionado con anterioridad, la confianza sobre el material no es adecuada en el mercado navarro. Las herramientas de gestión de calidad así como las garantías de producto final mediante acreditaciones proporcionan seguridad en el proceso y en el producto. Sin embargo, en Navarra cerca del 60% de los gestores no cuentan con herramientas de gestión de calidad y el 46% no tienen una garantía acreditativa sobre el producto, siendo únicamente el 9% el que tiene marcado CE. La falta de implantación de estos mecanismos es justificada por su alto coste económico, aunque instaurar estas acreditaciones es una inversión hacia el futuro.



Las instalaciones realizan, en general, todos los procesos siendo el menos habitual el precibado. Es decir, se realiza un control de admisión, un pretratamiento de separación, una trituración, un sistema de limpieza y un cribado final. La trituración tanto primaria como secundaria se realiza con mandíbulas de impacto. La limpieza en plantas móviles se realiza mediante electroimanes mientras que, en las plantas fijas, aunque la técnica de electroimanes es la más implantada, es complementada con otros sistemas como el trómel para limpieza de finos o las cabinas de triaje o sopladores de aire. La limpieza mediante agua es poco habitual siendo este sistema mejor para alcanzar buenas calidades de árido reciclado.

La existencia de yeso en el árido reciclado es uno de los mayores problemas que se puede encontrar. La baja proporción de yeso separado (menos del 20%) que reciben las plantas indica que este mineral llega a las plantas mezclado con otros residuos. Solamente el 36% de las plantas participantes cuentan con sistemas para separar el yeso con los escombros por lo que este material debe ser un parámetro a vigilar dentro de los contaminantes. Además, a partir de 2022 la obligatoriedad de su separación en obra, presenta un nuevo reto para los gestores de residuos de construcción. Actualmente, y posiblemente por la poca cantidad recibida, hay capacidad para almacenarlo. No obstante, aunque el yeso tiene una tasa de reciclabilidad del 100%, menos del 50% de las plantas tienen sistemas para ello. Se deben empezar a implantar diferentes actuaciones para aumentar su separación en origen, operación que beneficiaría además a la calidad del árido reciclado, fomentar su tratamiento y su comercialización dentro del territorio para evitar que este tipo de residuo termine en el vertedero.



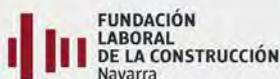
La economía circular de los RCD como estrategia para la adaptación al cambio climático



Interreg
POCTEFA



RCdiGREEN Partners



La economía circular de los RCD como estrategia para la adaptación al cambio climático

El proyecto ha sido cofinanciado al 65% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Interreg V-A España, Francia, Andorra (POCTEFA 2014-2020). El objetivo de POCTEFA es reforzar la integración económica y social de la zona fronteriza España-Francia-Andorra. Su ayuda se concentra en el desarrollo de actividades económicas, sociales y medioambientales transfronterizas a través de estrategias conjuntas a favor del desarrollo territorial sostenible.