

CONAMA 2024

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Proyecto piloto de aluminio y acero ligero en Valencia liderado por COAALI

Si tiene brillo, tíralo al amarillo



CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

Autor Principal: Nayara Fuentes (Nespresso)

Otros autores: Coalición por el Reciclaje del Aluminio y Acero Ligero (COALI)

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO
2. INTRODUCCIÓN
3. CONTEXTO
4. SOLUCIÓN AL PROBLEMA ACTUAL
5. RESULTADOS
6. CONCLUSIONES
7. ANEXO i: ASPECTOS TÉCNICOS
8. BIBLIOGRAFÍA

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COAALI

RESUMEN EJECUTIVO

España cuenta con un sistema heterogéneo para la recogida selectiva de residuos, en el que cada municipio tiene competencias para determinar los contenedores a instalar y los límites de aceptación de los diferentes residuos. Respecto al contenedor amarillo, además de las limitaciones existentes acerca de la tipología de residuos (envases o no envases) que son aceptados, las plantas de selección presentan oportunidades de mejora en cuanto a la gestión de aquellos de menor tamaño.

Con el objetivo de promover el reciclaje efectivo de productos de aluminio y acero ligero de menor tamaño, **varias empresas comprometidas con el avance de la Economía Circular crearon, bajo el liderazgo de Nespresso, la alianza COAALI**. Tras un análisis de las variables demográficas, técnicas y político-regulatorias, Valencia resultó seleccionada como ciudad idónea en la que llevar a cabo el primer proyecto piloto en España de estas características.

El proyecto piloto se inspira en “Projet Métal”, iniciativa liderada por Nespresso y puesta en marcha en Francia hace diez años, la cual ha conseguido aumentar 16 puntos la tasa de reciclaje de los envases de aluminio en este país, pasando del 32% al 48%.

Para hacer el proyecto realidad, en marzo de 2020, se instaló una máquina de Foucault y un Magnético en la planta de selección y clasificación de residuos de envases ligeros de VAERSA, ubicada en Picassent. Su correcta calibración permitió la clasificación efectiva de los productos de aluminio y acero ligero de pequeño tamaño como cápsulas de café, capuchones de cava, latas de conserva, papel o envoltorios de aluminio, entre otros, que hasta ahora no estaban siendo seleccionados adecuadamente y acababan en el vertedero.

En julio de 2020, el Ajuntament de València, la Generalitat Valenciana y COAALI se coordinaron para iniciar una campaña de concienciación ciudadana orientada a promover nuevos hábitos de reciclaje. La apuesta por la pedagogía con la ciudadanía durante el primer año ha sido un factor clave del éxito del proyecto.

Bajo el lema “En València, Si és lluent va al groc”, diferentes acciones de comunicación y educación ambiental han informado sobre la ampliación de materiales aceptados en el contenedor amarillo y la necesidad de separar correctamente. Entre ellas, destacan el envío de cartas postales de presentación a 200 mil hogares de València, la colocación de más de 3.912 vinilos infográficos en los contenedores amarillos, un circuito de 80 mupis o la difusión en soportes digitales y redes sociales del Ajuntament de València.

También han tenido especial impacto han tenido las acciones lideradas por educadores ambientales en stands informativos instalados en playas, piscinas municipales, mercados, plazas y establecimientos de hostelería más concurridos de la ciudad de València. Los educadores contaban con folletos explicativos, imanes infográficos y el material necesario para desarrollar talleres interactivos. Además, se diseñó un plan de visibilidad y de relación con medios de comunicación, que ha asegurado la máxima difusión y alcance de la campaña.

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COAALI

Asimismo, **en julio de 2021, y gracias a la firma de un convenio de colaboración con el Consorcio València Interior, se amplió la campaña de difusión en 55 nuevos municipios¹ de la provincia de València**, lo que beneficiará a más de 210.000 vecinos. Esta segunda fase supuso una ampliación del área de influencia del proyecto piloto llegando a más de 1 millón de habitantes de la Comunitat Valenciana.

En cuanto a resultados, **durante los 2 primeros años de funcionamiento, previo a la incorporación del Consorcio Valencia Interior, se superaron los 168.000 kg de materiales con aluminio ligero y los 183.000 kg de materiales con acero de pequeño tamaño recuperados en la ciudad de València. Esto ha supuesto el reciclaje de 85.680 kg de aluminio y 173.850 kg de acero ligero**, evitando que sean enviadas a vertedero y dándoles la oportunidad de tener una segunda vida. Los resultados de este Proyecto Piloto ponen de manifiesto el potencial de las ciudades españolas de seguir el ejemplo pionero de València y dar infinitas vidas al aluminio y al acero ligero.

En resumen, con este Proyecto Piloto se busca un triple objetivo: facilitar el cumplimiento de las ratios de clasificación y reciclaje marcados por la Unión Europea, impulsar la innovación en la gestión de los residuos en nuestro país y liderar el cambio hacia una economía más circular desde la voluntad de colaboración entre instituciones y empresas.

INTRODUCCIÓN

Convencidos firmemente de que la Economía Circular presenta una gran oportunidad para empresas, entidades públicas, ciudadanos y, por supuesto, para el medio ambiente, nos encontramos ante un nuevo paradigma que sienta, necesariamente, las bases de la cooperación para alcanzar una mayor tasa de reciclaje y un menor desperdicio de los recursos que se ponen en el mercado, mejorando así el bienestar de la sociedad y la competitividad de las empresas.

Por su parte, la Unión Europea define Economía Circular como la “economía en la cual el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y en la que se reduzca al mínimo la generación de residuos”.

Entre dichos residuos se encuentra el aluminio ligero y el acero que, a diferencia de otros materiales, son infinitamente reciclables. Sin embargo, debido a su menor tamaño, no están siendo correctamente seleccionados para su reciclaje, desaprovechando su infinito valor en los vertederos.

Con el objetivo de promover su circularidad y garantizarles infinitas vidas, nace la Coalición para el reciclaje del Aluminio y Acero Ligero (COAALI). De la mano de la Generalitat Valenciana y el Ayuntamiento de Valencia, se impulsa conjuntamente el Proyecto Piloto para la recogida, clasificación y reciclaje de los productos de aluminio ligero y acero, situando a Valencia en la vanguardia de la defensa y promoción de la Economía Circular.

¹ Ademuz, Alborache, Alcablas, Alpuente, Andilla, Aras de los Olmos, Benagéber, Benaguasil, Bétera, Bugarra, Buñol, Calles, Camporrobles, Casas Altas, Casas Bajas, Casinos, Castielfabib, Caudete de las Fuentes, Chelva, Chera, Cheste, Chulilla, Domeño, Fuenterrubles, Gátova, Gestalgar, Godella, Higuieruelas, La Poblá de Vallbona, La Yesa, Lliria, Loriguilla, Losa del Obispo, Macastre, Millares, Náquera, Olocau, Pedralba, Puebla de San Miguel, Requena, Riba-roja de Túria, Serra, Siete Aguas, Sinarcas, Sot de Chera, Titaguas, Torrebaja, Tuéjar, Utiel, Vallanca, Venta del Moro, Vilamarxant, Villar del Arzobispo, Villargordo del Cabriel y Yátova.

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COAALI

Sobre COAALI

COAALI es la coalición de empresas, organizaciones y expertos nacida para promover el reciclaje efectivo de productos de aluminio y acero ligero: materiales con un alto valor, incluso al final de su vida útil, gracias a su infinita reciclabilidad.

Constituida en julio de 2020, es una alianza de actores que trabajan por una economía cada vez más circular y sostenible, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU. Dicho proyecto contribuye principalmente al ODS 17 para revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible; al ODS 12 para la Producción y consumo responsable y al ODS 11 de Ciudades y Comunidades Sostenibles.

La coalición, liderada por Nespresso, fue fundada con el apoyo de Cofresco (ALBAL), JDE (L'OR, MARCILLA, SAIMAZA), Raventós Codorníu (Codorníu y Raimat) e Hydro Extrusion (soluciones en aluminio), miembros a los que se ha sumado el Grupo Bel (La Vaca que ríe), ARPAL (Asociación para el Reciclado de Productos de Aluminio), el Gremi de Recuperació de Catalunya y la Asociación de Latas de Bebidas.

A día de hoy, la falta de tecnología adecuada en las plantas de selección de envases en España impide que los productos de aluminio y acero de menor tamaño sean reciclados correctamente y, en consecuencia, acaben desaprovechados en los vertederos. Para remediarlo, COAALI trabaja en la implementación de proyectos piloto en determinadas ciudades pionera en España que, junto a València, pronto podrán superar las limitaciones de separación de estos materiales. Así, se ampliaría la capacidad de separación, recogida y, en definitiva, se aumentaría las tasas de reciclaje de estos productos en ciudades pioneras de España, partiendo fundamentalmente del fomento de cambio de hábitos en el hogar y en los comercios de hostelería.

Aluminio y acero ligero, presente y futuro de la Economía Circular

El aluminio

El aluminio es infinitamente reciclable, por lo que encaja perfectamente en la Economía Circular al caracterizarse por su ciclo de vida infinito: **el 75% del producido en toda la historia sigue usándose hoy en día** gracias a que sus propiedades no cambian durante el proceso de reciclado.

Dada su versatilidad y resistencia, **el aluminio reciclado puede convertirse en un nuevo producto, sin perder calidad**, y formar parte, por ejemplo, de ordenadores o automóviles. También es un material que destaca por su ligereza, lo que reduce el impacto ambiental de su transporte, como bien explica la Asociación Española del Aluminio en su campaña "Infinitamente reciclable".

Además, **con el reciclaje del aluminio se ahorra un 95% de energía respecto a la necesaria para su producción a partir del mineral de origen**, obteniendo importantes beneficios

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

medioambientales gracias al uso eficiente de los recursos. Así, con solo un 5% de la energía necesaria para producir nuevo aluminio, este puede ser reciclado y tener una segunda vida.

El acero

En el caso del **acero**, usado desde la antigüedad, **cuenta con una tasa récord de reciclaje (del 82% en 2018) en Europa** y se caracteriza por su composición a base de hierro y carbono, dotándole de excepcional fuerza y elasticidad.

Al igual que el aluminio, **es infinitamente reciclable y no pierde sus cualidades y peso durante el proceso. El reciclaje de una tonelada de acero**, en comparación con su producción desde las materias primas, **ahorra un 70% de energía y 1'5 toneladas de CO2**, con un evidente beneficio medioambiental y un uso más eficiente y sostenible de los recursos.

CONTEXTO

Contexto legislativo

El concepto de Economía Circular se ha convertido en el eje central de las políticas medioambientales tanto de gobiernos nacionales, regionales y locales, como de la Unión Europea. La reducción de generación de residuos y el establecimiento de objetivos de reciclaje están marcando la agenda política, económica y social de Europa y seguirán haciéndolo en las próximas décadas.

En esta línea, el Proyecto Piloto de aluminio y acero ligero ayuda a conseguir los objetivos específicos de reciclado para los envases de diferentes materiales férricos tal y como vienen definidos por la Directiva (UE) 2018/852 por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases y sus objetivos específicos de reciclado para los envases de diferentes materiales y en el Reglamento europeo sobre los envases y residuos de envases, por el que se modifican el Reglamento (UE) 2019/1020 y la Directiva (UE) 2019/904, y se deroga la Directiva 94/62/CE.

En España, y siguiendo con la implementación de las normativas aprobadas a nivel europeo, el Gobierno aprobó en 2015 el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR) que, entre otros, se propuso alcanzar en 2020 el reciclaje del 70% de los envases de aluminio y acero.

Mientras en la UE el 46% de los residuos sólidos urbanos se reciclan, España está estancada en el 34% ². En 2025, según el texto acordado ya por las instituciones comunitarias, todos los miembros de la UE deberán reciclar al menos el 65% de los residuos municipales. En 2035, el

² El trabajo de la UE para la gestión sostenible de residuos | Temas | Parlamento Europeo. (2018, 4 junio). Parlamento Europeo. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20180328STO00751/el-trabajo-de-la-ue-para-la-gestion-sostenible-de-residuos>

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

porcentaje debe llegar al 70%. Esto indica la imposibilidad de que España cumpla con la directiva vigente, es decir, que en 2025 la mitad de los residuos municipales del país se reciclen.

Contexto operacional

Entender cómo funciona el actual sistema de gestión de residuos es esencial para poder identificar las deficiencias y las potenciales mejoras del mismo, imprescindibles para cumplir con los objetivos de recuperación de residuos y reducción de su tasa de deposición en vertedero marcados por la Unión Europea y asumidos por España.

Actualmente, en nuestro país, la adecuada gestión y reciclaje de los residuos viene condicionada en gran medida por cómo se organiza la recogida selectiva de los mismos a través de los contenedores definidos por los ayuntamientos en los diferentes municipios.

En España no existe un sistema único de contenedores para la recogida selectiva (envases ligeros, vidrio, papel y cartón, materia orgánica y fracción resto), si no que cada municipio tiene competencia para determinar el número a instalar y definir los límites de aceptación de los diferentes residuos en cada uno de ellos. Una evidencia es que actualmente existen municipios que no cuentan con el contenedor marrón para la recogida selectiva de materia orgánica, mientras que en otros sí. Y lo mismo ocurre con la tipología de residuo que se permite depositar en el contenedor amarillo de envases ligeros o en el gris de la fracción resto, ya que existen municipios que tienen abiertos estos contenedores a una tipología de residuos más amplia.

Esta casuística complica disponer de un sistema de reciclado eficiente y que sea homogéneo para todos los municipios de España. Para comprender cómo el Proyecto Piloto de aluminio y acero ligero afronta esta problemática actual es necesario conocer en qué consiste el contenedor amarillo y cómo se fundamenta el sistema de gestión de sus residuos de envases, entre los que se incluyen los de acero y aluminio.

Limitaciones actuales de la gestión de residuos del contenedor amarillo en España

En el caso de los **residuos de envases ligeros depositados en el contenedor amarillo**, al estar habilitado para el depósito de distintos tipos de materiales, **deben de ser clasificados en las instalaciones de triaje y clasificación de envases**.

Este sistema de clasificación de residuos separa y recupera las diferentes fracciones valorizables y las prepara para su posterior proceso de reciclaje en instalaciones destinadas a este fin. Los materiales separados son:

- **Metales:** acero, aluminio
- **Plásticos:** Tereftalato de polietileno (PET), Polietileno de alta densidad (PEAD –HDPE-), Plástico film, Plástico mezcla.
- **Brics o cartón para bebidas.**

En España, la mayor parte de los residuos de aluminio y acero ligero terminan desechados en el vertedero. Esto se debe a que, por su pequeño tamaño, no llegan a clasificarse y se pierden durante el proceso de selección en las plantas de tratamiento de residuos (adaptadas y configuradas para la recuperación de los materiales de mayores dimensiones). Como venimos

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COALI

apuntando, este material es aprovechable en gran medida y su pérdida genera una gran ineficiencia en el sistema de reciclado de estos materiales.

Muchas de las plantas de selección de envases españolas no están preparadas técnicamente para captar este tipo de materiales. Debido a la ya mencionada configuración que presentan las plantas de selección del territorio español y que dan lugar a la pérdida del material de la línea de finos una vez separados de los elementos rodantes, surge la necesidad de encontrar una solución para no desestimar la valorización de estos residuos y evitar que sean depositados en vertedero y/o incinerados.

Es evidente el aumento de preocupación global por los temas medioambientales. Los ciudadanos cada vez son más conscientes de la problemática que generan los residuos mal gestionados. Además, existe un compromiso creciente por parte de las empresas para alcanzar ambiciosos objetivos de sostenibilidad, muchos de ellos relacionados con la minimización del impacto de los residuos generados.

En resumen, queda de manifiesto que:

- el aluminio y el acero ligero son infinitamente reciclables;
- debemos aumentar la tasa de reciclado de estos residuos para cumplir con los objetivos europeos;
- las plantas de selección en España no están tecnológicamente diseñadas para recuperar este tipo de residuos de menor tamaño;

SOLUCIÓN AL PROBLEMA ACTUAL

Inspiración en Projet Métal (Francia)

El Proyecto Piloto de aluminio y acero ligero de COALI en la ciudad de València se inspira en el “Projet Métal”, una iniciativa liderada por Nespresso en Francia y cuyo objetivo final es aumentar la tasa de reciclaje del aluminio y de los elementos férricos en el territorio francés. El Club de Envases Ligeros en Aluminio y Acero (CELAA) se creó en mayo de 2009 en Francia, bajo el impulso de empresas convencidas de la necesidad de mejorar el reciclaje de envases de aluminio y acero como Nespresso, France Aluminium Recyclage (FAR) y el Grupo Bel.

Entre 2010 y 2011 CELAA llevó a cabo 4 proyectos piloto en diferentes plantas de clasificación. Estos proyectos mostraron que una gran parte de los envases de aluminio y acero recibidos por los centros de clasificación, especialmente los pequeños, no se reciclaban a pesar de que podían recuperarse mediante la instalación de máquinas de corrientes de Foucault.

Estos proyectos también hicieron posible demostrar la viabilidad técnica, el interés económico y la relevancia ambiental de la recuperación de aluminio y acero a partir de rechazos en centros de clasificación. Esta evaluación positiva llevó a CELAA, a convertirse en CITEO – como resultado de la fusión en el 2017 de ambas compañías aprobadas bajo el esquema de Responsabilidad Ampliada del Productor para envases domésticos (Eco-Emballages, creado en 1992 y Ecofolio, creado en 2007)-, la Asociación de Alcaldes de Francia y el Fondo de Dotación para el Reciclaje

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COALI

de Aluminio Pequeño (creado por Nespresso) a lanzar el Projet Métal en 2014, que continuó tecnificando plantas hasta alcanzar una cobertura del 50 % de la población.

A fecha de 2022, se ha conseguido aumentar la tasa de reciclaje de los envases de aluminio en Francia del 32% en 2009 al 48%. Esto ha sido gracias a los esfuerzos conjuntos de todos los actores de los sectores público y privado, a los resultados arrojados en los centros piloto y a las campañas de concienciación al ciudadano.

Con la colaboración de CITEO, la evolución del proyecto ha derivado en innovación para el desarrollo de los procesos de reciclaje, la modernización de los casi 50 centros de clasificación que abastecen a 27 millones de franceses, así como el empuje del sector del reciclaje para ganar competitividad. **En 2022 se abastece con este servicio al 50% de la población.**

Nuestro Proyecto Piloto en Valencia

Siguiendo el ejemplo francés y sus positivos resultados, el equipo de Nespresso, y posteriormente el de COALI, se embarcaron en 2016 en un ejercicio de prospección a lo largo y ancho de España que se puede resumir en los siguientes 4 ejes:

- **Análisis demográfico:** identificación de ciudades con población lo suficientemente representativa para tener volumen de residuos necesarios que permitan tener un primer piloto exitoso.
- **Análisis de plantas de selección de envases:** identificación y análisis de las más de 90 plantas de selección de envases en España para entender sus características técnicas, flujos, potencial de implementación del piloto y población a la que da servicio.
- **Análisis político-regulatorio:** identificación de ciudades con proyectos normativos y planes a favor de la Economía Circular que encajasen con la filosofía y objetivos del proyecto piloto.
- **Acercamiento y propuesta de piloto a entes locales:** reuniones bilaterales con ciudades que cumplieran con las variables identificadas y presentación del piloto y sus objetivos para su correcta implementación.

Después de 4 años de trabajo de campo, **en julio de 2020 se inaugura el lanzamiento del primer proyecto por el reciclado del aluminio y acero ligero en España.** El Proyecto Piloto de aluminio y acero ligero se encuadra en dos grandes ejes. El Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos 2016-2022 (PEMAR) y el Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2019 (PIRCVA).

El PEMAR, entre sus objetivos, incluye no depositar en vertedero residuos municipales sin tratar y limitar el vertido del total de los residuos municipales generados al 35%. Asimismo, busca reforzar la recogida separada y el tratamiento de los materiales obtenidos en instalaciones específicas, y entre otros puntos, recomienda que se impulsen “medidas para captar metales, que deben estar centradas fundamentalmente en promover una mejor separación en los hogares y en grades generadores (hostelería, administraciones, oficinas, universidades, centros educativos y lúdicos, eventos...), incrementar la recogida separada en puntos limpios e incluso permitir la recogida conjunta de metales envases y no envases”.

Por otro lado, el Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCVA 2019) de la Generalitat Valenciana, marcó el camino normativo de esta nueva forma de trabajar,

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COAALI

impulsando el sistema de trabajo que ahora ya aparece en el proyecto de real decreto estatal de envases, así como aparece ratificado en la nueva Ley 7/2022 de Residuos: la posibilidad de recogida conjunta de materiales si se garantiza una correcta separación posterior y la posibilidad de que las cápsulas se incorporen finalmente al SCRAP del contenedor amarillo, imprescindible para alcanzar los objetivos fundamentales previstos en la gestión de los residuos.

Por todo ello, la **finalidad y objetivos del Proyecto Piloto** no son otros que:

- Recuperar aquellos pequeños productos, envases o partes de envases de aluminio y acero que hoy en día se pierden.
- Fortalecer el actual sistema para asegurar que se recicla el aluminio ligero y acero, se consigue cumplir con los objetivos europeos, se reduce la tasa de materiales que se envían a vertedero y se da infinitas vidas a un material sostenible que cumple con las características de la economía circular.

Ejes de actuación del proyecto piloto

El proyecto piloto de aluminio y acero ligero cuenta con cuatro ejes de actuación y una Comisión de Seguimiento que garantiza la gobernanza del proyecto y la correcta implementación de todas las actuaciones:

- **Eje 1:** recepción del aluminio y acero ligero depositado en el contenedor amarillo situado en las áreas de aportación municipales de la ciudad de Valencia.
- **Eje 2:** implementación y correcto funcionamiento de la solución tecnológica en la Planta de Selección y clasificación de residuos de Envases Ligeros de VAERSA en Picassent (sistema de Foucault).
- **Eje 3:** la comunicación y difusión entre la ciudadanía mediante campañas de educación ambiental para promover la recogida de productos de aluminio y acero ligero en el contenedor amarillo.
- **Eje 4:** la búsqueda de nuevas vidas para el aluminio y acero ligero recuperado gracias al proyecto piloto.

Eje 1: Recepción del aluminio y acero ligero en el contenedor amarillo

La base del proyecto pasa por la aceptación por parte del Ayuntamiento de Valencia de incorporar en su sistema de recogida de residuos aquellos productos y materiales de aluminio ligero y acero susceptibles de beneficiarse del piloto (sean considerados envase o no por la legislación vigente).

A tal efecto, se consideraron materiales de aluminio ligero y acero susceptibles de dicho proyecto piloto y que a partir de su implementación podrían ser depositados en los contenedores de envases de la ciudad de València los siguientes:

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI



Ilustración 1. Materiales susceptibles del Proyecto piloto (COALI)

Eje 2: Implementación de la solución tecnológica en Planta

Tal y como se identificó en el Projet Métal en francés, para captar el mayor número de elementos de aluminio posibles se debe de instalar una máquina de corrientes inducidas, conocida también bajo el nombre de Foucault. Esta tecnología calibrada correctamente permite recuperar de la línea destinada al rechazo de finos todos aquellos elementos que contienen aluminio (cápsulas de café, capuchones de cava, latas de conserva, etc...) para su posterior almacenamiento en sacas y envío a planta de tratamiento.

En el caso de la selección de elementos férricos, se instala un Magnético, capaz de recuperar todos aquellos residuos cuyo material principal es férrico, captándolos a través de un imán que actúa también en la línea de finos, previamente al Foucault.

Ambas tecnologías, cuyo detalle se encuentra detallado en el Anexo I, han sido instaladas en la línea de finos de la planta de selección y clasificación de residuos de envases ligeros de VAERSA en Picassent.

Esta planta recibe para su reciclaje los envases y residuos de envases del área metropolitana de València y del consorcio de Valencia interior. Su servicio cubre alrededor de 1,84 millones de ciudadanos con una entrada a planta mensual promedio de residuos de 2.131.517 kg. La capacidad de tratamiento es de 6 T/h.

Para aquellos materiales de mayor tamaño (rodantes y planares) ya existe hoy en día un proceso de valorización, en función de si son elementos férricos, aluminicos o bien plásticos, como por ejemplo PET y PEAD. La salida de estos productos está gestionada exclusivamente por Ecoembes.



Ilustración 2. Ubicación del Foucault y del Magnético en la planta de Picassent (COALI)

En la imagen se puede visualizar el final de la línea de rechazo de finos, lugar donde se ubican tanto el Foucault como el Magnético. Según la tipología del residuo, este sigue distintos caminos, ya sea de aluminio o férrico:

- Con relación a los elementos férricos que se separan con el Magnético, se mezclarán con la bala de acero seleccionado en la línea de rodantes para su posterior reciclaje.
- Respecto al aluminio ligero, una vez separado con el Foucault, este se deposita a granel en sacas para posteriormente ser enviado a la planta de tratamiento de pirólisis.

Eje 3: Comunicación y difusión

Para lograr el éxito del Proyecto Piloto, **la colaboración ciudadana es esencial**; por ello, el eje de la sensibilización es un factor indispensable en la creación de nuevos hábitos y costumbres de reciclaje. Especialmente durante el primer año, las campañas de comunicación local han concentrado gran parte de los esfuerzos del proyecto. Para ello, ha sido fundamental la colaboración entre el Ayuntamiento de València, la Generalitat Valenciana y COALI para la comunicación en los diferentes ámbitos de la ciudad.

El objetivo principal de las campañas de comunicación ha sido el de informar sobre la ampliación de materiales aceptados en el contenedor amarillo. Era vital poner en conocimiento de la ciudadanía valenciana la necesidad de separar correctamente esta fracción e incentivar el cambio de conducta que propiciaría al aumento de la tasa de reciclaje de los residuos de aluminio y acero ligero.

El Proyecto Piloto también se amplió a los residuos de aluminio y acero ligero procedentes del sector de la hostelería y restauración (HORECA), ya que el Artículo 25 de la Ordenanza municipal de limpieza urbana de València contempla que los establecimientos comerciales y pequeños HORECA, situados generalmente en plantas bajas y que produzcan una suma inferior a 600 litros de residuos (envases o no envases), puedan hacer uso del contenedor instalado en la vía pública, sin obligación de adquirir contenedores o servicios de recogida propios. Por este motivo, el sector HORECA también representa un gran beneficiario del Proyecto Piloto.

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

La campaña: “En València, Si és lluent va al groc”.

Para conceptualizar de manera creativa este cambio de hábitos, se diseñó una campaña que aunara lo más característico de estos materiales 100% reciclables con la identidad de València: sus gentes, sus plazas, sus fiestas, su luz y su brillo. Así nació el eslogan que acompañará las distintas fases de la campaña: “En Valencia, Si tiene brillo, tíralo al amarillo”; “En València, Si és lluent va al groc”.



Ilustración 3. Campaña de comunicación (COALI)

En función de su alcance y público objetivo, la campaña se estructuró en las siguientes fases cronológicas:

- **Fase de lanzamiento:** estuvo dividida en dos grandes ejes, que fueron el anuncio del lanzamiento del piloto y la primera oleada de la campaña de difusión a la ciudadanía. De manera prácticamente simultánea, se desplegaron distintas oleadas para sensibilizar e informar sobre el correcto uso del contenedor amarillo desde la implementación del Foucault, mediante la colocación de vinilos infográficos en los contenedores, el envío de cartas de presentación a los vecinos de Valencia y la publicación de contenido en redes sociales y en la página web de COALI. Además, se realizó una rueda de prensa de firma de convenios (marzo 2020) y rueda de prensa de apertura efectiva del contenedor amarillo (julio 2020) con presencia de portavoces institucionales y de COALI, que recibieron un impacto mediático con una audiencia potencial de más de 20 millones de personas en toda España.
- **Fase de exposición:** Durante esta fase, que abarcó todo el segundo semestre de 2020, se desarrollaron consecutivamente 5 oleadas de comunicación local. Educadores ambientales locales explicaban de manera didáctica la correcta separación de los residuos de aluminio y acero ligero en el hogar, para lograr darles una segunda vida a través del contenedor amarillo. Se fomentaban así nuevos hábitos de reciclaje en los ciudadanos. Además, los educadores contaban con material visual de apoyo: folletos informativos, imanes infográficos y el material necesario para desarrollar los talleres interactivos.
- **Fase de consolidación:** en esta tercera fase se reforzó la visibilidad de la campaña con la inserción de imágenes en medios escritos y digitales, notas de prensa con los primeros datos obtenidos desde la puesta en marcha del Foucault, así como el uso de nuevos soportes para impactar a la población clave de València. Entre otros, se realizaron

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COALI

campañas en medios de comunicación con diversos reportajes en profundidad, se reforzaron las campañas de educación ambiental a pie de calle y se desplegó una campaña de sensibilización en un circuito de 85 *mupis* de diferentes soportes en centro de València, cedido por el Ayuntamiento de Valencia.

- **Fase de ampliación:** Finalmente, cumplido el año desde la puesta en marcha del proyecto piloto, en la fase de ampliación de públicos de la campaña, y siendo conscientes de que los residuos domésticos son sólo una de las partes beneficiadas por el Proyecto Piloto, en septiembre de 2021 se puso en marcha una campaña dirigida al canal HORECA. Dos rutas en bicicletas de aluminio reciclado, facilitadas por Nespresso, recorrieron los establecimientos de hostelería más céntricos de Valencia durante dos semanas, llegando a alcanzar impacto en 300 establecimientos. En ellas, educadores ambientales distribuyeron infografías y 9.000 sellos distintivos para adherir en sus cristales con el lema “A aquest establiment, tot el que és lluent, va al groc”.

Las cuatro fases de implementación, con todas sus actuaciones, han permitido dar a conocer el Proyecto Piloto a la ciudadanía de València y, sobre todo, modular el comportamiento en materia de reciclaje de estos materiales, tal y como se podrá observar en el apartado de resultados.

En 2022, COALI presentó ante las instituciones y los medios de comunicación el Libro Verde del proyecto piloto, un documento en el que se recopiló toda la información sobre el Proyecto Piloto de Valencia y el éxito de los resultados obtenidos tras dos años de desarrollo.



Ilustración 4. Campaña de concienciación ciudadana (COALI)

Eje 4: Segunda vida del aluminio y acero recuperado

El objetivo principal del Proyecto Piloto es recuperar aquellos residuos de aluminio y acero ligero de menor tamaño que hoy en día se pierden en el actual sistema. Con las tecnologías instaladas en la planta de selección de envases de Picassent garantizamos que gran parte de

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COAALI

los materiales ligeros de acero y aluminio no sean enviados a vertedero y, por consiguiente, pasen a tener una nueva vida como materia prima de segunda generación.

Aluminio

Para lograr el cierre del círculo y dar una segunda vida al aluminio es necesario reconvertirlo o darle una nueva forma. Actualmente, el aluminio recuperado, una vez seleccionado y prensado, se va a un proceso de pirólisis por el cual se fabrican nuevos lingotes de aluminio.

La Pirólisis es un proceso industrial que se lleva a cabo en hornos especializados, en el que el material a tratar se somete a un tratamiento térmico a altas temperaturas (alrededor de los 400 °C) para eliminar la materia orgánica contenida y obtener un material (en este caso aluminio) puro.

Tras un estudio de posibles gestores finales con las que colaborar para el adecuado tratamiento del aluminio, finalmente se seleccionó una empresa ubicada en Alemania especializada en el reciclaje de aluminio mediante tratamiento por pirólisis, que aseguraba un material resultante de calidad.

En paralelo, se llevó a cabo un trabajo constante de análisis y búsqueda de nuevas posibilidades de tratamiento del aluminio a nivel estatal, que eviten tener que transportar el material fuera del país y, por tanto, reducir el impacto ambiental del proyecto en términos de emisiones de CO₂, siempre con el condicionante de cumplir obligatoriamente con los requerimientos de recuperación del material y calidad del mismo.

Una vez que el Foucault separa el material de aluminio del flujo de rechazo de finos este se va depositando en sacas hasta que se alcanza una cantidad suficiente para optimizar al máximo el envío a Alemania. Al ser imposible no encontrar impurezas en el material seleccionado (otros materiales que no son de aluminio y que han sido arrastrados por el Foucault al encontrarse adheridos a los materiales seleccionados que sí lo eran), una vez que este es recibido por el centro de tratamiento, pasa a analizarse mediante pruebas de laboratorio para determinar su contenido real. Esto determina el contenido total de aluminio procesado y recuperado para ser empleado como materia prima de segunda generación en otros procesos productivos.

En función de los datos recogidos en 2022, el contenido de aluminio ligero que presenta el material enviado a Alemania es entorno el 50% de media de los envíos, según los resultados analíticos comunicados por la propia empresa de tratamiento. Proviendo el material de una planta de clasificación de envases posconsumo, se trata de un porcentaje bastante favorable de aluminio, que se encuentra muy próximo a los valores obtenidos en Francia a través de su proyecto. Este aluminio se está consiguiendo recuperar en su totalidad a través del proceso de fundición por pirólisis. El resto de las impurezas son degradadas y evaporizadas por la elevada temperatura de tratamiento, siendo estos gases resultantes del proceso debidamente filtrados y purificados a la salida del reactor, cumpliendo con los límites de emisión de la normativa nacional vigente.

Acero ligero

El acero ligero de pequeño tamaño, una vez ha sido separado de la línea de rechazo de finos a través de la maquinaria instalada, sigue el mismo camino que el de la fracción de acero de mayor

tamaño. Este es seleccionado por el Magnético ya existente en la línea de rodantes de la planta, ya que ambas son mezcladas en una única fracción de acero, la cual es gestionada de la misma forma que el resto de las fracciones seleccionadas de la línea de rodantes. De este modo, es trasladada a un compactador, donde se prensa para dar lugar a una bala compacta, que es almacenada y posteriormente vendida al reciclador de acero correspondiente, que ha sido homologado y asignado a la planta por Ecoembes.

RESULTADOS

Separación en la planta

Con el fin de determinar la magnitud del Proyecto Piloto y poder cuantificar sus resultados, desde su entrada en fase de operación en agosto de 2020, se ha ido supervisando y monitorizando periódicamente su evolución en el tiempo. Para ello se han analizado informes técnicos de operación de la planta y las caracterizaciones control realizadas. Este estudio nos ha permitido obtener resultados representativos de la viabilidad del Proyecto Piloto durante el primer año de operatividad, relacionados con la efectividad de selección del aluminio ligero y acero de pequeño tamaño a partir de la tecnología instalada, el impacto de la campaña de comunicación ciudadana en términos de incremento del flujo de los residuos de interés en la línea de finos y las cantidades finales de material recuperado y reciclado.

A continuación, desglosamos las figuras más concluyentes que muestran la correcta evolución del proyecto durante los dos primeros años de funcionamiento.

En términos de recuperación de aluminio y funcionamiento del Foucault:



Figura 1. Datos de eficacia media de captura del Foucault (COALI)

La tasa de eficacia del Foucault se determina mediante la diferencia existente entre los elementos con contenido en aluminio no seleccionados por el Foucault y la tasa de impropios en la fracción seleccionada.

En términos de recuperación de acero y funcionamiento del Magnético:

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

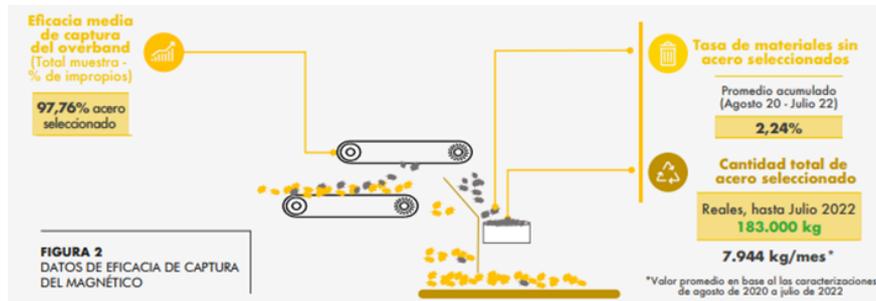


Figura 2. Datos de eficacia media de captura del Magnético (COALI)

La tasa de eficacia del separador magnético se determina mediante la diferencia existente entre los elementos con contenido en acero seleccionados por el Imán Overband y la tasa de impropios en la fracción seleccionada.

Respecto a las cantidades totales recuperadas en los dos primeros años, desde la puesta en marcha del piloto, se han recuperado 168.000 kg de materiales con contenido en aluminio y 183.000 kg de materiales con contenido en acero.

Mejoras en el rendimiento de la planta de selección

Gracias a la instalación del separador de corrientes de Foucault para la recuperación de pequeños materiales con contenido en aluminio así como el separador magnético Overband para la recuperación de materiales con contenido en acero, la planta de selección de envases ligeros de Picassent ha sido capaz de incrementar la tasa de recuperación total de la planta, aumentando el rendimiento de la misma en la recuperación de aluminio y acero ligero, permitiendo situar Picassent a la vanguardia de la defensa y promoción de la Economía Circular.

El promedio durante los 24 primeros meses de funcionamiento del Proyecto Piloto fue el incremento de recuperación de aluminio del 17,6 % y el incremento de recuperación de acero del 7,5 %.

Representatividad de materiales recuperados

Desde la puesta en operación del proyecto piloto, se han llevado a cabo caracterizaciones control mensuales (durante los primeros 18 meses) y trimestrales (durante los 6 meses siguientes) con el objetivo de estudiar el flujo de rechazo de la línea de finos de la planta y recopilar toda la información posible acerca de las cantidades de aluminio ligero y acero de pequeño tamaño que están siendo separadas a través de la maquinaria instalada. De esta manera, se evalúa si están funcionando de manera óptima, para que, en el caso de no estar haciéndolo, identificar el problema y comunicarlo a la planta. En la actualidad, las caracterizaciones se realizan de forma semestral.

Asimismo, a través de estas caracterizaciones también se analiza la información cuantitativa de las entradas a planta, pudiendo medir la efectividad de la campaña de comunicación a los ciudadanos, en términos de incrementos en la cantidad de aluminio ligero y acero de pequeño

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COALI

tamaño que entra a la planta y, por ende, el ciudadano deposita en el contenedor amarillo. El éxito de esta campaña es indispensable para asegurar el impacto positivo del proyecto.

A continuación, se muestran las cifras que se han ido alcanzando a lo largo del Piloto respecto a las representatividades de materiales de aluminio y acero ligero seleccionados por el Foucault.

Con respecto a los impropios en la fracción de aluminio, cabe destacar que se ha conseguido reducir un 39% su presencia en la muestra.

Para los objetos de aluminio, se observa una estabilización de los materiales envases, contrastando con un incremento del 20,6% en los materiales categorizados como no envases. Este resultado positivo que refleja las mejoras técnicas de la maquinaria y la mayor afluencia de los materiales a seleccionar.

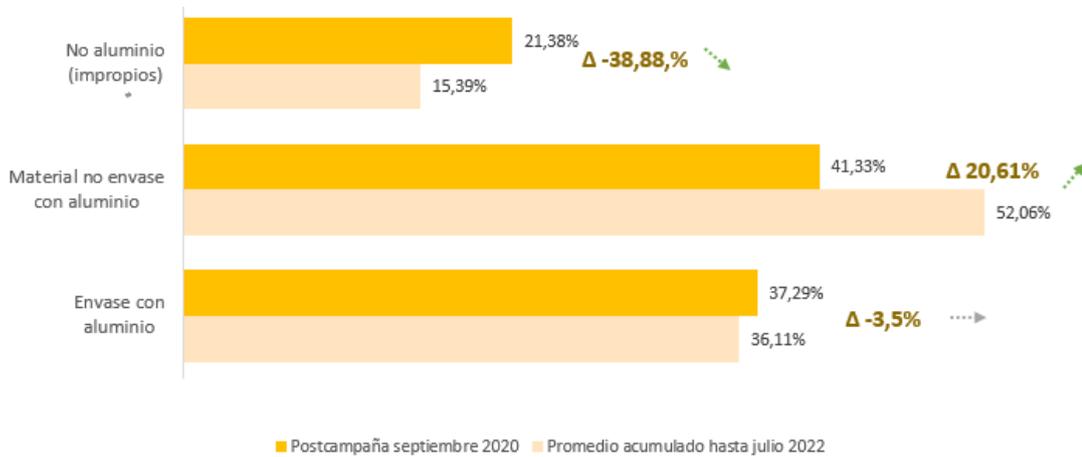


Figura 3. Representatividad promedio de las fracciones de las muestras tomadas del seleccionado del Foucault (COALI)

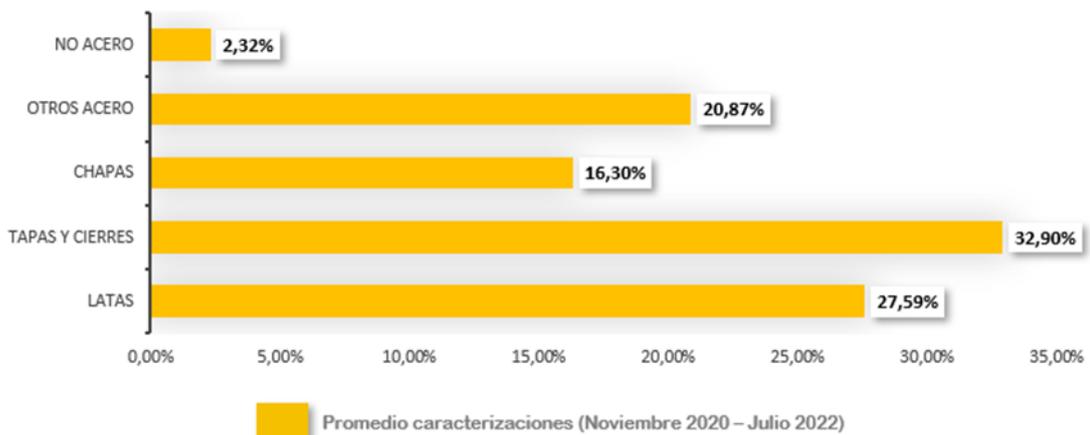


Figura 4. Representatividad promedio de las fracciones de las muestras tomadas del seleccionado del Separador Magnético (COALI)

Aluminio y acero reciclado

Dadas estas cantidades, es importante puntualizar que no todo el material ligero separado por el Foucault es aluminio. Existe un porcentaje de impropios (material de rechazo distinto al aluminio). Por el hecho de ir adherido en determinadas ocasiones al aluminio, es arrastrado por efecto de las corrientes de Foucault, acabando en la fracción de material con contenido en aluminio ligero seleccionado y almacenado para ser enviado al centro de tratamiento.

En el caso de la fracción seleccionada por el Magnético, el contenido de la misma en acero de pequeño tamaño es prácticamente íntegro, ya que debido al magnetismo el proceso de captura del material es más preciso y presenta una mayor afinidad.

Teniendo en cuenta estas apreciaciones, podemos detallar que:

- Del total del material seleccionado por el Foucault y enviado a la planta de tratamiento para su recuperación a través de pirólisis, el 51% se trata de aluminio ligero, del cual, el 100% es fundido y recuperado por la planta, obteniéndose un producto reciclado que puede ser empleado como materia prima de segunda generación.
- Del total del material seleccionado por el Magnético, más del 95% corresponde con acero de pequeño tamaño. El contenido de impropios en este material es mínimo y normalmente se corresponde con la presencia de materia orgánica.

		Datos (Agosto 20 – Julio 22)	
		Contenido Aluminio	Contenido Acero
Tasa de aluminio y acero en el material separado y enviado a reciclar	%	51%	95%
Cantidad total aprovechada de aluminio y acero	kg	85.680	173.850

Tabla 1. Cantidades de aluminio y acero destinadas a reciclaje (COALI)

En relación a la cantidad total de aluminio y acero reciclada y evitada de ser enviada a vertedero durante el año de operatividad del proyecto:



Ilustración 5. Cantidades de material objetivo recicladas (COALI)

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COAALI

Impacto de la campaña de comunicación y concienciación

La realización de caracterizaciones, tanto en precampaña como en poscampaña, permite disponer de los resultados relativos al comportamiento ciudadano en materia de deposición de los residuos de aluminio y acero ligero en el sistema colectivo de recuperación de envases (contenedor amarillo). Gracias a los datos arrojados por las caracterizaciones control mensuales realizadas durante el primer año de operatividad, podemos observar un destacable incremento en la deposición de ciertos materiales con contenido en aluminio ligero flexible y rígido en el contenedor amarillo.

Esto denota una buena progresión de los efectos de la campaña de comunicación, que ha tenido los siguientes resultados:

- Incremento de la presencia media de envases de aluminio rígido o semirrígido en la línea de finos de la planta (latas de bebida, latas de conserva, etc...): 6.01% con respecto a los valores precampaña.
- Incremento de la presencia media de otros elementos de aluminio flexible en la línea de finos de la planta (cápsulas de café, papel de aluminio, vasos de velas, etc...): 71.51% con respecto a los valores precampaña.

CONCLUSIONES

A continuación, presentamos algunas de las claves que resaltan el éxito tras estos 2 años:

1. **Aumento de toneladas de material reciclado.** Desde agosto de 2020, la tecnología instalada ha permitido reciclar 85.680 kg de aluminio y 173.850 kg de acero ligero, procedentes de materiales de pequeño tamaño que habrían terminado en vertedero incrementando la recuperación total de aluminio y de acero en la planta en un 17.6 % y un 7.5 % respectivamente.
2. **Reducción del impacto ambiental.** Esto conlleva el ahorro de materias primas extraídas para producción de nuevos materiales, disminuyendo por tanto el impacto ambiental asociado.
3. **Contribución ciudadana.** El compromiso, colaboración, proactividad y participación de la ciudadanía ha sido indispensable para conseguir estos buenos resultados. Sin sus aportaciones a la hora de reciclar, nada de esto habría sido posible.
4. **Educación ambiental.** Las campañas de concienciación ciudadana han sido un factor determinante para el éxito del proyecto. Sin la pertinente difusión y pedagogía de la iniciativa, no se lograría involucrar al ciudadano y cambiar los hábitos de reciclado establecidos. Los incrementos obtenidos con respecto a los valores precampaña han sido:
 - a. 6,01% de la presencia media de envases de aluminio rígido o semi rígido en la línea de finos de la planta (latas de bebida, latas de conserva, etc)

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COAALI

- b. 71,51% de la presencia media de otros elementos (no envases) de aluminio flexible en la línea de finos de la planta (cápsulas de café, papel de aluminio, vasos de velas, etc.)
5. **Colaboración público – privada.** Alcanzar los objetivos de reciclado solo será posible con la búsqueda de alianzas público-privadas siguiendo las pautas marcadas por el ODS 17. Si se establecen puentes y sinergias entre los diferentes actores involucrados se pueden compartir esfuerzos, conocimientos y experiencias que benefician a la economía, la sociedad y como no, al medio ambiente.
6. **Colaboración entre empresas.** Liderada por Nespresso, la creación de COAALI como plataforma que reúne a empresas como Cofresco, JDE, Codorníu, Hydro Extrusion, Grupo Bel, ARPAL, Gremi de Recuperacio o la Asociación Latas de Bebidas, ha permitido generar conciencia interna entre las organizaciones sobre la importancia de crear proyectos y actuaciones que mejoren la reciclabilidad de los productos. El apoyo del ecosistema empresarial es clave para mejorar la Economía Circular.
7. **Aprendizaje y mejoras permanentes a nivel técnico en la planta**
 - a. La eficiencia del Foucault puede alcanzar valores máximos siempre que esté debidamente calibrado, instalado y se realice un mantenimiento continuado.
 - b. Las caracterizaciones mensuales han ayudado a definir con mayor precisión los flujos de entrada de los distintos tipos de residuos.
8. **Ampliación por fases.** Tras haber demostrado el éxito del funcionamiento de la tecnología, expandió de manera ordenada las campañas de comunicación al resto de ciudades del área metropolitana (cuyos residuos también se gestionan en la planta de Picassent) para aumentar el número de personas beneficiadas e incrementar las toneladas de residuos recuperados.
9. **Replicable y escalable.** El Proyecto Piloto está demostrando que las plantas de selección de envases similares a las de Picassent pueden beneficiarse de la tecnología de Foucault debidamente instalada, de cara a aumentar el reciclado de productos de aluminio y acero ligero. Por tanto, en condiciones similares, este proyecto es replicable y escalable, consiguiendo con ello aportar más toneladas de material reciclado.

ANEXO I: ASPECTOS TÉCNICOS

Instalación de la maquinaria en la planta de selección

Mediante la instalación de nueva maquinaria específica en las plantas de selección de envases ligeros existentes, estos pequeños residuos de aluminio y acero ligero pueden ser captados, reciclados y vueltos a introducir en el sistema productivo, reduciendo el impacto medioambiental que supone:

- Su depositado en vertedero
- La producción de aluminio y acero virgen en lugar de ser reutilizado.

La elección de plantas de selección de envases ligeros adecuadas es un paso clave para garantizar los resultados y análisis esperados de esta primera fase de investigación. En dicho sentido, dos características principales permitieron la selección de Picassent como primera planta piloto:

- Disponer de espacio en el flujo actual de separación de residuos para poder instalar la nueva maquinaria necesaria para separar y captar estos pequeños productos de aluminio y acero ligero.
- Disponer de una cantidad significativa de toneladas de entrada de residuo de la planta y el número de habitantes servidos, con tal de obtener resultados cuantificables, puesto que estos residuos actualmente representan un porcentaje muy bajo respecto a los envases de plástico, aluminio clásico (rígido) y papel que se consumen hoy en día.

Para poder distinguir de manera correcta la selección, se muestran diferentes ejemplos:

La clasificación de metales férricos y no férricos requiere un equipo específico para capturar envases grandes y pequeños, así como componentes de envases de dichos materiales. Estos equipos deben ser colocados en lugares seleccionados por su eficiencia medida en términos de captura y pureza de la corriente extraída. En este sentido, es fundamental considerar los siguientes aspectos:

- Establecer un proceso de separación del flujo según sus dimensiones permite adaptar el dimensionamiento y posicionamiento de equipos de separación de acero.
- Extraer el máximo de elementos molestos (películas, papeles, bolsas de recolección, otros aceros, RAEE, mezclados, etc.) aguas arriba de la separación del acero y del aluminio permite reducir el riesgo de contaminación (elección de herramientas adecuadas y buen dimensionamiento).
- Dispersar los residuos sobre la cinta de alimentación mediante la instalación de una mesa vibrante para evitar dificultades a la hora de la separación del material seleccionado.

Instalación de la maquinaria en la planta de selección

A continuación, se realiza una pequeña explicación sobre el principio físico del funcionamiento de ambas máquinas:

FOUCAULT:

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA LIDERADO POR COALI

El objetivo del separador de metales no férricos es extraer objetos metálicos no ferromagnéticos como el aluminio de un flujo de diferentes materiales. Los equipos generalmente utilizados en plantas de selección (PdS) son máquinas de corrientes de Foucault (MCF).

El Foucault consiste en una cinta transportadora cuya cabeza del tambor es reemplazada por un tubo de resina dieléctrica (banda transportadora). Colocada dentro de este tubo, una rueda polar (RP) gira a alta velocidad. La RP tiene una pluralidad de pares de polos magnéticos alternos norte/sur. La velocidad periférica de la RP es mucho mayor que la velocidad de la cinta. Llegando al cabezal transportador, el producto está sujeto a un campo magnético variable que induce en todos objetos conductores (aluminio, cobre, etc.) una corriente llamada corriente de Foucault. Si el objeto conductor no es magnetizable, las fuerzas magnéticas que resultan de estas corrientes actuarán sobre el objeto con un efecto de repulsión, saltando a una cierta distancia por delante del tambor de Foucault.

Si el objeto conductor es magnetizable (ferroso), la fuerza de atracción a los imanes es más fuerte que la fuerza de las corrientes de Foucault, por ello permanece pegado a la alfombra. (Si la MCF no está equipada de un sistema de eliminación, el objeto permanece atraído y si puede rodar sobre sí mismo, se estancará y se producirá calor (por inducción), que puede provocar la degradación de la máquina).

Los elementos no magnéticos caen a la derecha de la RP.

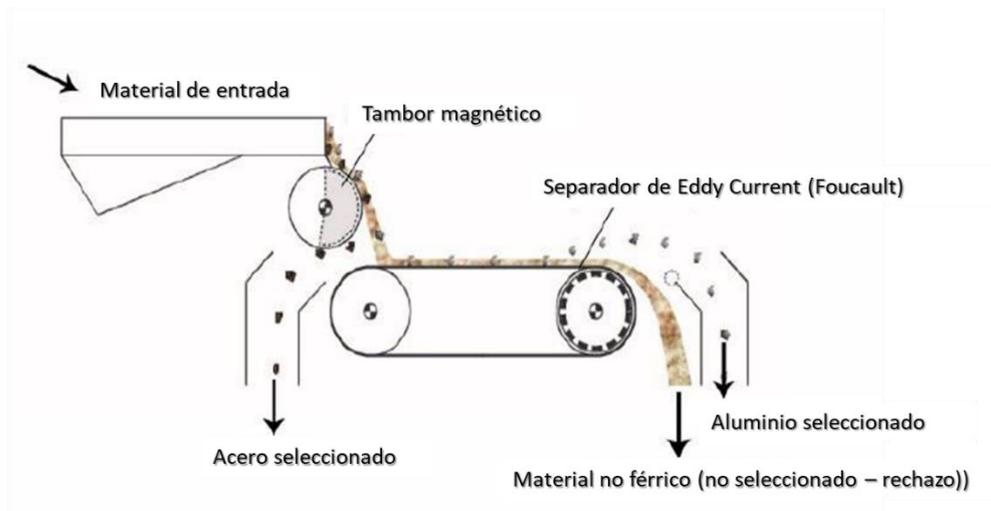


Ilustración 6. Esquema del funcionamiento del Foucault

SEPARADOR MAGNÉTICO:

Hay dos tecnologías para crear un campo magnético:

- Separadores de imanes permanentes: consisten en imanes de ferrita permanentes o neodimio, que generan un campo magnético permanente. No hay corriente eléctrica necesario para crear el campo.
- Separadores electromagnéticos: consisten en una bobina que, atravesada por un corriente eléctrica, genera un campo magnético en presencia de solo esta corriente.

En el caso de la planta de Picassent se ha elegido el Overband con imán permanente.

Overband con imán permanente (OVAP)

El principio físico para el Overband Magnético Permanente está basado en un campo magnético obtenido mediante un conjunto de imanes (de neodimio) siendo por tanto un campo magnético generado sin coste energético. El conjunto de imanes forma un bloque magnético que se instala en la parte central de un pequeño transportador de banda. La banda dispone de tacos o trabas para permitir la evacuación de manera automática y continua de cualquier material férrico captado. El Overband queda ubicado sobre la banda por la que circula el material a procesar. Debe definirse la colocación sobre la misma, ya sea en sentido transversal o en sentido longitudinal.

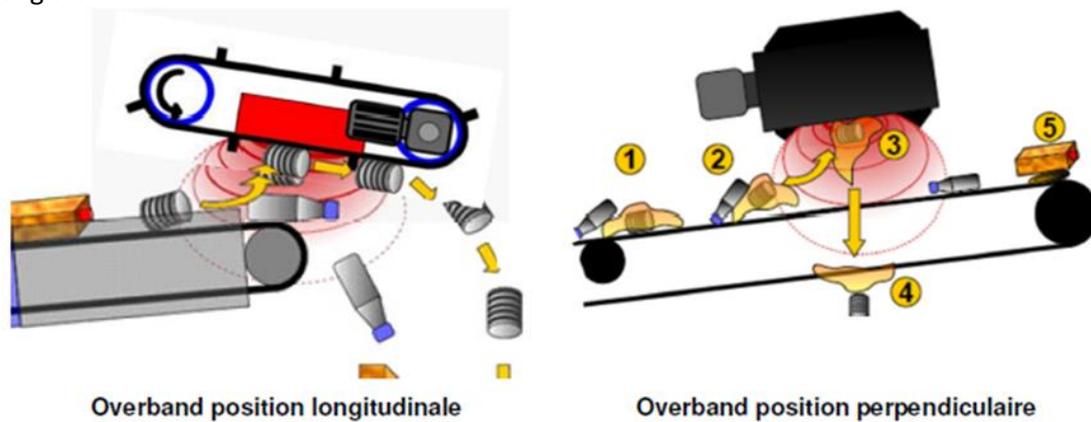


Ilustración 7. Esquema del funcionamiento del separador magnético

CONAMA 2024

PROYECTO PILOTO DE ALUMINIO Y ACERO LIGERO EN LA CIUDAD DE VALENCIA
LIDERADO POR COALI

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Projet Métal, collecte et recyclage des petits emballages métalliques. (s. f.). Projet Métal. <https://www.projetmetal.fr/>
- [2] Steel for packaging Europe. (2024, 26 junio). Steel For Packaging Europe. <https://www.steelforpackagingeurope.eu/>
- [3] Learn about steel. (s.f). Eurofer. <https://www.eurofer.eu/about-steel/learn-about-steel#Facts-at-a-glance>