

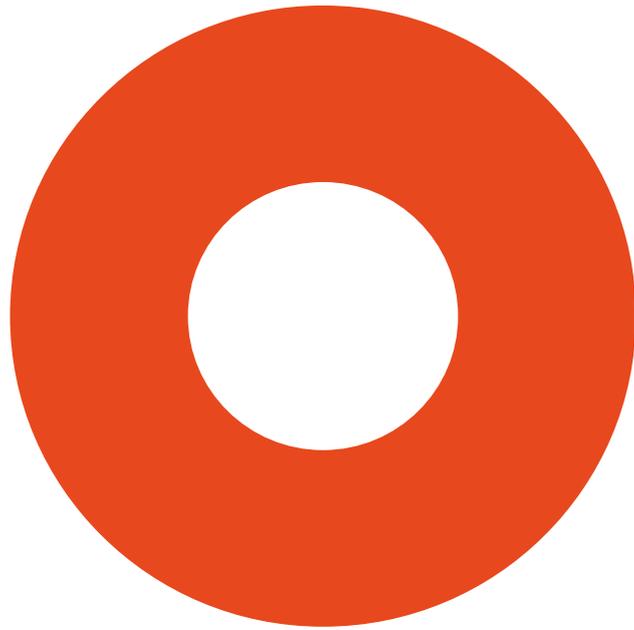
CLÚSTER
ENERGÍA
ARAGÓN

CLENAR



Memoria de actividades

2024



Memoria de actividades

2024



El Clúster de la Energía de Aragón es una Agrupación Empresarial Innovadora (AEI) cuyo objetivo es favorecer la innovación y cooperación de las empresas aragonesas del sector de la energía.

Más de 100 empresas, instituciones y centros de investigación e innovación contribuimos a mejorar la competitividad del sector en Aragón y ayudamos a poner en marcha iniciativas conjuntas innovadoras.

**Somos el Clúster de la Energía de Aragón,
somos Clenar.**

Estimados socios y colaboradores,

Me complace presentarles la Memoria de Actividades 2024 del Clúster de la Energía de Aragón (Clenar), un documento que refleja nuestro compromiso con la innovación, la sostenibilidad y la cooperación en el sector de la energía en nuestra comunidad.

El año 2024 ha sido especialmente relevante para nosotros, marcando hitos importantes, como el crecimiento de nuestra masa social a más de 100 socios, la ejecución de proyectos estratégicos orientados a la descarbonización, la eficiencia energética y la economía circular, así como la consolidación de nuestra participación en el desarrollo del sector en Aragón.

A lo largo de estas páginas encontrarán un resumen detallado de las actividades realizadas, los logros alcanzados y las iniciativas que hemos impulsado. Destacamos el esfuerzo colectivo que ha permitido llevar a cabo proyectos innovadores que no solo posicionan a Aragón como referente nacional, sino que también contribuyen a enfrentar los retos globales de nuestra industria.

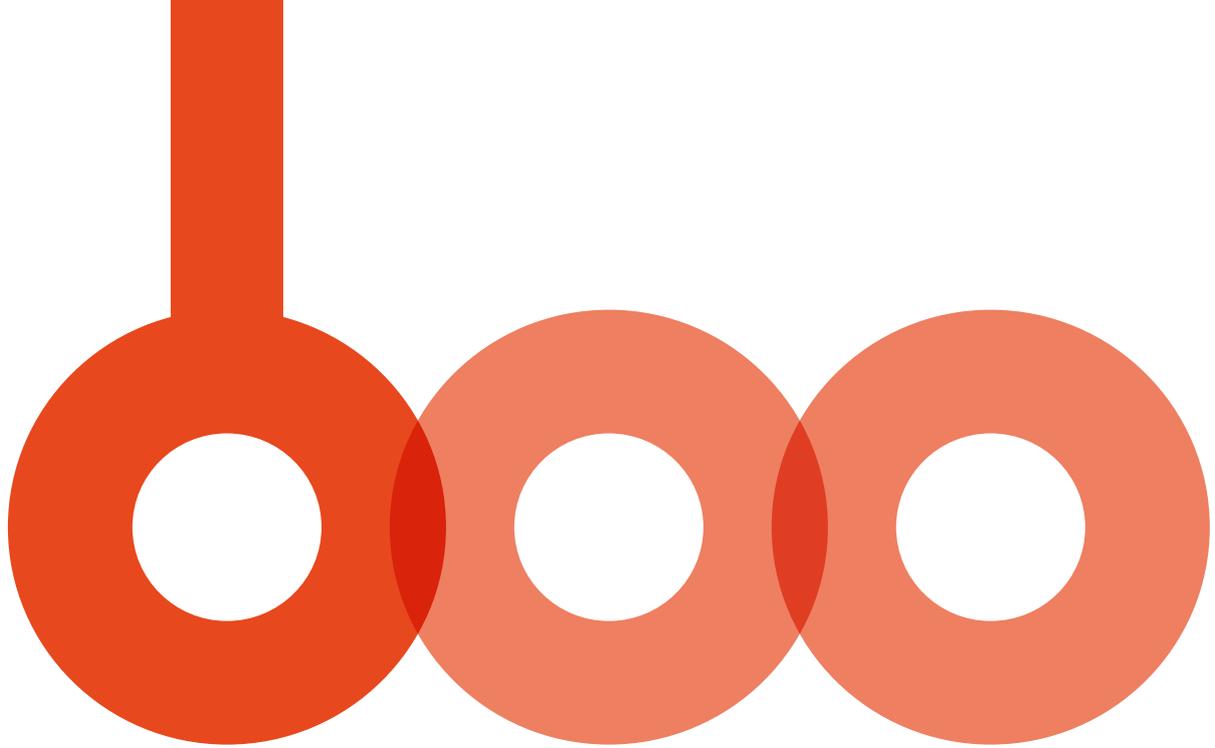
En nombre de todo el equipo de Clenar, quiero expresar mi gratitud por la confianza, el esfuerzo y la colaboración de cada uno de ustedes, que han sido fundamentales para los avances que hemos logrado este año.

Les invito a explorar esta memoria y a continuar trabajando juntos en este apasionante camino hacia un futuro energético más limpio, eficiente y sostenible.

Un cordial saludo,

Francisco Javier Valenzuela
Gerente
Clúster de la Energía de Aragón (Clenar)





Índice

Socios y estructura interna	8
Actividad institucional	17
Comisiones, reuniones y jornadas	31
Proyectos realizados	44



Socios y estructura interna

Socios

Empresas



Centros tecnológicos, colegios profesionales y universidades



Instituciones y organismos públicos



Colaboradores



Incremento de la masa social en 2024

A lo largo de 2024 se han incorporado los siguientes socios:

ARENA

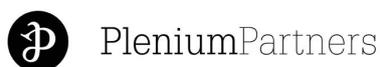


CIP
Copenhagen Infrastructure Partners



E-gedesel

Geolica
General Eólica Aragonesa



Seguas
AIRE COMPRIMIDO Y FRÍO INDUSTRIAL



Además, más de 12 empresas e instituciones ya han confirmado su interés en integrarse próximamente a Clenar.

Estructura interna



Junta directiva



Pedro Machín
Presidente
Atalaya Generación



Zoilo Ríos
Vicepresidente
Grupo Zoilo Ríos



Isabel Guedea
Tesorera
Endef



**José Antonio
Vicente**
Secretario
Aragón Exterior

Vocalía	Nombre	Entidad
1	Gloria Cuenca	Universidad de Zaragoza
2	José María Herrero	Cerney S.A.
3	Manuel Garín	Sistemas Urbanos de Energía
4	Héctor Benito	Carreras Grupo Logístico
5	Jesús Sahún	Switching Consulting
6	Alejandro Tejero	Gashogar
7	Fernando Salvador	Redexisgas
8	Fernando Liso	Capital Energy
9	Manuel Benedí	AMB Green Power
10	Alberto París	Syder Comercializadora Verde
11	José Antonio Pérez	Forestalia Renovables
12	Pablo Izuzquiza	Kalfrisa
13	Ester Borao	Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)
14	Fernando Peitivi	Maetel

Equipo técnico



Francisco Javier Valenzuela
Gerente



Irene Cilla
Project manager



Carlos Paularena
Project manager

Comisiones

Energías Renovables

Preside: Raúl Jiménez (Altertec)

Teniendo en cuenta el potencial en el desarrollo e implantación de energías renovables en Aragón, Raúl Jiménez tomó la dirección de esta Comisión con el objetivo de aportar nuestra opinión, visión y recomendaciones sobre el desarrollo de las energías renovables en Aragón y a la lucha contra el cambio climático dentro del marco de la política económica de esta comunidad, con la vista puesta en las necesidades del sector energético y los retos de la sostenibilidad.

Movilidad Sostenible

Preside: Zoilo Ríos
(Grupo Zoilo Ríos)

Al frente de esta comisión se encuentra Zoilo Ríos, impulsor de esta comisión y socio fundador del clúster. En la actualidad ocupa también la vicepresidencia de Cleнар. Los tres objetivos principales de esta comisión son: impulsar iniciativas que contribuyan a promover una movilidad sostenible, crear un marco de diálogo y reflexión estratégica entre los socios y principales actores en la movilidad para impulsar las nuevas iniciativas y la colaboración público-privada y, como ADN del clúster, buscar y poner en marcha proyectos innovadores que conjuguen infraestructuras, interoperabilidad y digitalización desde una neutralidad tecnológica.

Análisis y Propuestas Regulatorias

Preside: David Briceño
(Enática - Brial)

Tiene como objetivo analizar y estudiar la normativa vigente que regula el sector energético en España -y en Aragón en particular-, así como proponer potenciales cambios normativos que fomenten la competencia entre las empresas del sector, el desarrollo local y la generación de empleo. Esta comisión presta especial atención a cómo opera el reparto de competencias entre la Administración General del Estado y la Comunidad Autónoma de Aragón.

Sostenibilidad y Medio Ambiente

Preside: Jesús Aljarde (Ibersyd)

El 14 de febrero de 2022 se constituye la comisión de Sostenibilidad y Medioambiente de Clenar. Nació con la necesidad de varios socios de dar más visibilidad a todas las medidas y compromisos que las empresas del sector estaban impulsando de manera individual y aislada y así tener una voz común. De esta manera se consigue dar coherencia y realizar una agregación de indicadores y medidas con la que obtener una imagen de sector mucho más acertada y próxima a la realidad.

Descarbonización

Preside: Miguel Gil (Kalfrisa)

Creada con la intención de promover la descarbonización de la industria con altos consumos en energía, en el seno de esta comisión, los socios buscan establecer las sinergias para desde Clenar poder abordar los retos que esta transición energética exige. Como pilares de esta comisión se han establecido promover la creación de proyectos colaborativos para desarrollar, promover e implementar y formar en tecnologías de descarbonización; identificar las nuevas cadenas de valor resultado de la descarbonización y las necesidades, empresas y soluciones requeridas para cubrir estos objetivos; trasladar las necesidades e inquietudes del sector industrial a los órganos reguladores o impulsar la I+D para procesos industriales.

Internacionalización

Preside: José Antonio Vicente (Aragón Exterior)

Desde la dirección de Aragón Exterior se lidera la creación de la Comisión de Internacional del clúster, que tiene como objetivo principal la defensa de los intereses del sector energético aragonés en el ámbito de la internacionalización, tanto en materia de exportaciones, de inversiones, como de la cooperación al desarrollo. A través de la Comisión se podrá llevar a cabo labor técnica para la mejor defensa de estos intereses, con acciones encaminadas a la realización o distribución de estudios, informes y otro tipo de documentos; identificación de dificultades, pero también de oportunidades o la generación de opinión favorable sobre los efectos positivos de la internacionalización.

Innovación

Preside: Andrés Llombart
(CIRCE)

Es la comisión de más reciente creación y en la que se busca mantener actualizados a los socios de Clenar de las tendencias en innovación dentro del ámbito de la energía. La actuación de esta comisión recaerá en la realización de un mapa de retos tecnológicos y recopilación de los problemas que más preocupen a los socios del clúster. Analizando las respuestas por subsectores y fijando un marco temporal, la comisión buscará las actividades y jornadas que mejor expongan las soluciones estudiadas de la mano de desarrolladores tecnológicos más relevantes.

Comunicación

Preside: Jesús María Sahún
(Switching Consulting)

Esta comisión se ha fijado como objetivos, entre otros, fortalecer la reputación del clúster impulsando y consolidando el papel de Clenar ante los medios de comunicación como portavoz del sector y lobby en cualquier cuestión relacionada con la energía y Aragón; reforzar la comunicación interna: favorecer un mayor conocimiento mutuo entre los socios del clúster para promover la cohesión, la colaboración y el networking; crear un calendario de comunicación con acciones y productos periódicos que ayuden a fijar la relevancia del sector; y coordinar un pool de portavoces del clúster ante temáticas concretas.



Actividad institucional



El Clúster de la Energía de Aragón premia ocho proyectos comprometidos con la sostenibilidad y la innovación del sector

Los ganadores de la tercera edición de los Premios de la Energía de Aragón han sido PLATA – Aeropuerto de Teruel (Sostenibilidad y Medio Ambiente); Chemik (Energías renovables); Carreras Grupo Logístico (Movilidad sostenible); Hiberus (Descarbonización); Endef (Comunicación energética); y, ex aequo en la categoría de Innovación, el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón y el Instituto Tecnológico de Aragón. Grupo Zoilo Ríos ha recibido el premio a la trayectoria empresarial.

Más de 250 personas asistieron el 20 de noviembre a la entrega de los galardones de Clenar en un acto '0 emisiones' que ha contado con el patrocinio de CIP, Galp e Ibercaja.



Zaragoza acogió el 20 de noviembre la entrega de la tercera edición de los premios que otorga el Clúster de la Energía de Aragón (Clenar), una ceremonia a la que asistieron más de 260 profesionales del sector. Los ganadores de este año han sido PLATA – Aeropuerto de Teruel (en la categoría Sostenibilidad y Medio Ambiente); Carreras Grupo Logístico (Movilidad sostenible); Chemik (Energías renovables); Endef (Comunicación energética); Hiberus (Descarbonización); el Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA) y el Instituto Tecnológico de Aragón (ITA), que han compartido ex aequo el premio a la Innovación. Grupo Zoilo Ríos ha recibido el premio a la trayectoria empresarial.

Los galardones se han entregado durante la tercera edición de la Noche de la Energía, un evento que ha contado con el patrocinio de CIP (Copenhagen Infrastructure Partners), Galp e Ibercaja, así como con la colaboración de Atalaya Generación, Carreras Grupo Logístico, Chemik, Forestalia, Kalfrisa, Levitec, Texla Renovables y Grupo Zoilo Ríos. Entre otros, en el evento han intervenido Mar Vaquero, vicepresidenta del Gobierno de Aragón, Natalia Chueca, alcaldesa de Zaragoza, y Pedro Machín, presidente del Clúster de la Energía de Aragón.

Evento '0 emisiones'

La III Noche de la Energía ha vuelto a convertirse, por segundo año consecutivo, en un evento '0 emisiones', ya que Clenar compensará la huella de carbono que se ha generado y cuya medición ha sido evaluada por la compañía aragonesa Ibbersyd. La huella de carbono es un indicador ambiental que refleja la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI), expresada como CO₂ equivalente, que es emitida directa o indirectamente como consecuencia de una actividad determinada.

Premios Clenar 2024

El Clúster de la Energía de Aragón (Clenar), que este año ha superado la cifra de 100 socios, creó los Premios de la Energía de Aragón con el objetivo de reconocer el trabajo y la trayectoria de las personas, empresas y organizaciones que destacan por su apuesta por la I+D+i, la sostenibilidad o la excelencia empresarial. Pedro Machín, presidente de Clenar, ha destacado: «En esta edición se ha batido el récord de candidaturas recibidas. Todos los proyectos que hemos evaluado son un fiel reflejo del dinamismo y el compromiso con la innovación y la sostenibilidad de un sector estratégico para Aragón, tanto por su capacidad para atraer importantísimas inversiones como para generar empleo, riqueza y futuro en todo el territorio».

PREMIADOS

PLATA / Aeropuerto de Teruel – Premio Sostenibilidad y Medio Ambiente

El Aeropuerto Internacional de Teruel, conocido como PLATA (Plataforma Aeroportuaria de Teruel), se ha consolidado como centro de referencia en economía circular para el sector aeronáutico, ofreciendo soluciones innovadoras para el fin de vida útil de los materiales que componen las aeronaves y por su continua apuesta por la I+D. Además, siempre ha estado concienciado con el medio ambiente desde su apertura al tráfico aéreo en el año 2013. Es por ello que siempre ha mostrado un gran respeto por el mismo mediante la puesta en marcha de actuaciones referentes al control y consumo responsable de recursos naturales, la minimización del impacto ambiental o el impulso de las tecnologías limpias, entre otras muchas medidas. El Aeropuerto de Teruel es el mayor centro de mantenimiento, estacionamiento, reciclado e innovación aeronáutica de Europa, trabajando más de 700 personas con una extensión de 5,5 millones de m².

Chemik Group – Premio Energías renovables

Chemik ha patentado un equipo que permite resolver un problema habitual en los parques fotovoltaicos: el bloqueo de los inversores cuando los strings (conjunto de paneles fotovoltaicos que están conectados en serie) exceden la tensión óptima. Gracias a su nuevo producto ST+ (String+) han conseguido solucionar este problema en proyectos solares que ya están en funcionamiento, pero además pueden ayudar a optimizar las plantas fotovoltaicas de nueva construcción con ahorros superiores al 4% del Capex, logrando aumentar la generación de energía.

Carreras Grupo Logístico – Premio Movilidad sostenible

La evolución del proyecto de sostenibilidad integral de Carreras Grupo Logístico ha llevado a la compañía -dada la relevancia de los vehículos en sus modelos de negocio- a introducir nuevos combustibles que les permiten reducir su huella de carbono, así como a trabajar en la generación y almacenamiento de energía. Están desarrollando un proyecto piloto de I+D con el que, a través de la inercia del vehículo, se almacena la energía generada para luego utilizarla en la generación de frío para el transporte de congelados. Además, el grupo sigue avanzando en la implantación de renovables, la eficiencia energética y en la formación en eficiencia y pensamiento 'verde' de sus conductores, entre otras medidas.

Hiberus – Premio Descarbonización

Hiberus ha generado una plataforma Spinebone Xofia, de la mano de su socio Xofia World, que integra una solución de hashgraph (evolución de blockchain en términos de eficiencia), la cual permite gestionar de forma transparente los procesos de mitigación de la huella de carbono de las empresas, especialmente pensada para la mitigación de emisiones residuales difíciles de controlar y calcular. Gracias a esta plataforma, cualquier compañía puede mitigar acciones individuales o de última milla, compensando



fracciones de CO₂ en kilos o incluso en gramos. Por primera vez, se establece una conexión verificable entre las acciones contaminantes individuales con su respectiva acción de mitigación. Los créditos de carbono gestionados se fraccionan (tokenizan) para permitir microtransacciones de mitigación de la huella de carbono, involucrando incluso si se desea en el pago a los consumidores finales.

Endef – Premio Comunicación energética

El proyecto 'Participa Energía' nació de la colaboración entre Endef, Optimener e Inspira Facilitación para promover y difundir las comunidades energéticas en áreas rurales de Aragón y Guadalajara, lo que suponía un gran desafío a nivel comunicativo dados los múltiples perfiles y la dispersión territorial de sus públicos objetivos. Para llegar al mayor número de personas y organizaciones, Participa Energía activó una estrategia comunicativa multicanal gestionada a través de varias redes sociales, una página web propia, campañas de email marketing, materiales off-line, eventos presenciales, notas de prensa o atención al cliente por Whatsapp, entre otras acciones.

Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA) – Premio Innovación

El Grupo de Investigación de Películas y Partículas Nanoestructuradas del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA) -instituto mixto entre la Universidad de Zaragoza y el CSIC- es responsable del proyecto Boniface que, en colaboración con Gres Aragón del Grupo SAMCA, desarrolla tecnología fotovoltaica innovadora y accesible integrada en materiales de construcción. Boniface busca revitalizar y revolucionar el sector mediante el desarrollo de celdas fotovoltaicas de perovskita halogenada integradas en materiales de construcción, específicamente en un gres porcelánico empleado como substrato. Esta aproximación no solo promete avances tecnológicos en el campo de la energía solar, sino que también ofrece una oportunidad única para revitalizar y diversificar la industria cerámica nacional.

Instituto Tecnológico de Aragón (ITA) – Premio Innovación

El proyecto LIFE Multi-AD, en el que ha participado el ITA con socios de España, Francia y Rumanía, ha permitido diseñar un reactor anaerobio para el tratamiento de aguas residuales en las pymes agroalimentarias. El equipo ha sido escalado y diseñado a través de técnicas de modelado y simulación con gemelo digital. Y se ha logrado su demostración a escala industrial. Esta tecnología es económicamente asequible para las pymes y les permite tratar su agua residual eficazmente, a la vez que producen energía renovable por biogás, contribuyen al ahorro de recursos naturales y reducen las emisiones de CO2. El proyecto ha sido financiado por el programa LIFE de la Comisión Europea y ha sido galardonado por el Pacto Mundial de la ONU.

Grupo Zoilo Ríos – Premio a la Trayectoria empresarial

Con casi 100 años de historia y más de 160 empleados, el Grupo Zoilo Ríos es una empresa aragonesa proveedora de servicios energéticos y complementarios para la movilidad que actualmente gestiona una red de 18 estaciones de servicio. La actividad de la compañía, pionera en ofrecer soluciones sostenibles basadas en la electricidad, el hidrógeno verde, los combustibles renovables o el biometano, ha sido clave para poner en marcha la primera línea regular de autobuses de hidrógeno renovable de Aragón, que se abastecen en la estación de servicio de El Cisne y cubren el recorrido entre Zaragoza y su aeropuerto.







AWS se convirtió en el socio número 100 del Clúster de la Energía de Aragón

Los centros de datos de AWS en Aragón operan con energía 100% renovable

Amazon Web Services (AWS) se convirtió en el socio número 100 del Clúster de la Energía de Aragón (Clenar). AWS, que cuenta en la actualidad con una Región de infraestructura en Aragón, es la nube más completa y ampliamente adoptada y cuenta con millones de clientes en todo el mundo. AWS ofrece más de 240 servicios en la nube, que van desde soluciones escalables computación, almacenamiento, bases de datos, el análisis, aprendizaje automático e inteligencia artificial, entre muchos otros. «AWS es un referente internacional tanto en el sector de la tecnología como en el de la sostenibilidad, por su firme apuesta con las energías renovables. Su incorporación a Clenar, integrándose además en la junta directiva del clúster, refuerza aún más el compromiso de

la compañía con el desarrollo de nuestra comunidad autónoma», ha destacado Pedro Machín, presidente del Clúster de la Energía de Aragón.

La Región de infraestructura en la nube con la que cuenta AWS en Aragón funciona con energía 100% renovable desde su entrada en operaciones en noviembre de 2022. Los centros de datos de AWS en Aragón representan una inversión de la compañía en España de 2.500 millones de euros a lo largo de 10 años, con un impacto estimado en el PIB de 1.800 millones de euros y el apoyo a 1.300 puestos de empleo anuales.

Según un estudio de 451 Research, las empresas en España pueden reducir el uso de energía en un 81% cuando ejecutan sus aplicaciones en la nube de AWS en lugar de operar sus propios centros de datos. Esta misma investigación concluye que la infraestructura de AWS es cinco veces más eficiente desde el punto de vista energético que un centro de datos empresarial europeo medio.

Además, Amazon está invirtiendo en España en 37 instalaciones renovables off-site, elevando la capacidad renovable de Amazon en España a más de 2,3 GW. Cuando todos estos proyectos estén operativos, sumarán una capacidad total de producción de energía renovable equivalente al consumo eléctrico anual de más de 1,3 millones de hogares españoles. 5 de estas instalaciones eólicas y solares se encuentran en Aragón.

Clenar alcanza los 100 socios

Con la incorporación de AWS, el Clúster de la Energía de Aragón (Clenar) suma 100 socios, consolidándose, así como en uno de los clústers de la comunidad que más miembros ha sumado en los últimos años. En apenas seis años y medio -se constituyó en el año 2017 con el respaldo de 37 empresas y entidades- ha triplicado su número de socios.

El Clúster de la Energía de Aragón es una Agrupación Empresarial Innovadora (AEI) cuyo objetivo es favorecer la innovación y cooperación de las empresas aragonesas del sector de la energía. Entre otras muchas actividades, Clenar ha participado en el desarrollo de más de 40 proyectos innovadores relacionados con el sector de la energía en Aragón que han contado con más de 2,4 millones de euros de subvenciones.

El Clúster de la Energía de Aragón se opone a los nuevos impuestos autonómicos a los parques eólicos y fotovoltaicos

Clenar rechaza haber consensuado la nueva legislación ya que sus aportaciones esenciales -la exención completa a la fotovoltaica, progresividad en la eólica y exención total del autoconsumo, entre otras- no han sido atendidas, lo que confirma el objetivo meramente recaudatorio del nuevo impuesto.

El Clúster de la Energía incide en que las nuevas cargas frenarán el sector de las renovables en la comunidad y la atracción de nuevas inversiones, impactando muy negativamente en el desarrollo de la región.

El Clúster de la Energía de Aragón (Clenar) lamenta en febrero de 2024 que la ley autonómica de Aragón por la que se crean nuevos impuestos medioambientales sobre la explotación de parques eólicos y fotovoltaicos en la comunidad autónoma tiene un objetivo meramente recaudatorio. Según reza en exposición de motivos de la ley, estos nuevos impuestos persiguen compensar posibles externalidades negativas ambientales y sociales y promover la reducción del impacto provocado por la explotación de los parques de renovables. Sin embargo, esta compensación medioambiental no se ve reflejada en el articulado de la ley ni en sus disposiciones transitorias. Clenar, que rechaza haber participado en el consenso de dicha ley ya que sus aportaciones esenciales (la exención completa a la fotovoltaica, progresividad en la eólica y exención total del autoconsumo, entre otras) fueron desestimadas, alerta además del riesgo que estos nuevos impuestos suponen tanto para el actual sector de las energías renovables en la comunidad como para la atracción de nuevas inversiones, impactando así muy negativamente en el desarrollo económico de la comunidad autónoma.

Desde su compromiso con el territorio y la transición energética, el Clúster de la Energía de Aragón considera que estos impuestos van a derivar en un impacto negativo en la competitividad de la economía e industria de la región, a la vez que van a conllevar -de manera inmediata por parte de los inversores y desarrolladores de parques eólicos y fotovoltaicos- un desincentivo a las inversiones en instalaciones de producción de electricidad e hidrógeno renovable, estas últimas en un estado todavía incipiente de desarrollo y necesitadas por tanto de una regulación adaptada y favorable por parte

de las administraciones públicas. Por todo ello, el Clúster de la Energía de Aragón insta al Gobierno autonómico a no seguir con la tramitación de la actual Ley de Impuestos Medioambientales y reclama consenso para poder elaborar un nuevo texto de ley en beneficio de la Comunidad de Aragón.

De cara a articular nuevas regulaciones legislativas que afecten al sector de las renovables, el Clúster de la Energía de Aragón considera que el Gobierno de Aragón debería tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- » Tomar en consideración los beneficios ambientales, sociales y económicos que conllevan las instalaciones de energía renovable, que contribuyen de forma sustancial a mitigar los efectos del cambio climático sin causar perjuicios significativos a otros objetivos medioambientales en su ejecución. Además, existen ya en la actualidad instrumentos de control medioambiental en los procedimientos de autorización de proyectos. Conviene por tanto partir de este planteamiento a la hora de evaluar su conveniencia y diseño, por desplegar un efecto negativo sobre las inversiones renovables y dificultar por tanto las posibilidades de ofrecer precios más competitivos.
- » Comprender que la política fiscal aragonesa no puede suponer una desventaja competitiva con respecto a otras regiones en el sector eólico. La aprobación de esta Ley supone que Aragón es la comunidad que más grava al sector eólico (en algunos casos hasta un 80% por encima de la media española).
- » Reconocer que Aragón se convierte en la primera comunidad en gravar la producción renovable fotovoltaica y, en consecuencia, incluir la producción fotovoltaica en el sistema de recaudación.
- » Ser consciente de que Aragón se ha convertido en la comunidad con la mayor carga fiscal de España en el sector renovable, generando un desincentivo a la inversión en energías limpias en relación con otras Comunidades Autónomas.
- » Apostar por una nueva ley impositiva medioambiental clara y efectiva, en la que viera reflejada la proporcionalidad del gravamen frente del impacto generado y sirviera para adecuar a normativa parques e infraestructuras antiguas.
- » Trasmitir al sector una confianza y seguridad jurídica que garantice el desarrollo de nuevas inversiones en generación y posibilite la implantación de nuevos proyectos de generación renovable para todos los sectores industriales aragoneses que redundarán en una mejora competitiva global de la industria aragonesa.

Un sector estratégico para Aragón

El sector de las energías renovables en Aragón es un pilar fundamental para el desarrollo sostenible de la región: el notable crecimiento en la generación de energía limpia, sostenible e inagotable, respaldado por una prolija normativa y una regulación pionera, sitúa a Aragón como un referente en el impulso de las energías renovables a nivel nacional. La decidida apuesta de la región por las energías renovables la ha situado como la segunda comunidad en producción eólica a nivel nacional. Asimismo, Aragón es líder en generación fotovoltaica en la mitad norte de la Península Ibérica. El impulso del sector

renovable en Aragón se ve reflejado en el notable aumento de la producción verde, que ha alcanzado los 14.665 GWh, lo que representa el 80,3% del cómputo global.

El sector de las energías renovables en Aragón ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, convirtiéndose en un pilar fundamental para el desarrollo de la región. Aragón se ha posicionado como una potencia en la generación de energía limpia, sostenible e inagotable, destacando su liderazgo en la producción eólica y fotovoltaica. La región ha duplicado su producción de energía renovable en un lapso de cinco años, pasando del 54% al 80,3% del total gracias a una inversión significativa en parques eólicos y plantas solares. Esta tendencia se ve respaldada por una normativa prolija, exigente y restrictiva, que garantiza la sostenibilidad y el respeto al valioso patrimonio natural aragonés.

La importancia de los recursos renovables ha llevado a Aragón a adoptar una regulación pionera para facilitar y acelerar los proyectos en este ámbito. La inversión millonaria en parques eólicos y plantas fotovoltaicas ha sido posible gracias a esta regulación, que ha permitido el incremento de la potencia instalada en la región.

Clenar participa en la campaña solidaria “Lápices y sonrisas”

El Clúster de la Energía de Aragón y sus socios participaron en la VIII edición de la campaña solidaria “Lápices y sonrisas”. Durante los últimos 7 años y gracias a la solidaridad mostrada por los socios del Clúster de Automoción y Movilidad de Aragón (CAAR), sus trabajadores, proveedores y clientes, han sido capaces de ayudar a más de 10.500 niños y niñas. Este año, desde el Clúster de la Energía de Aragón nos sumamos a la iniciativa junto a AERA – Clúster de Aeronáutica, Aeroespacial y Defensa de Aragón, ALIA – Clúster Logístico de Aragón, Cluster de la Salud de Aragón (Arahealth), i+Porc | Clúster Español de Productores de Ganado Porcino, TECNARA – Clúster TIC de Aragón y ZINNAE (Clúster para el Uso Eficiente del Agua).

Esta campaña recoge material escolar (nuevo o de segunda mano en buen estado) destinado a niños en situación de emergencia social y a aquellos que están ingresados en el Hospital Infantil de Zaragoza y el Hospital San Juan de Dios Zaragoza. Se recogió material escolar, todo aquello que se os ocurra que pueda ser de utilidad para los niños en el colegio. Mochilas y cuadernos de pintura de hojas blancas son una de las cosas que más nos han solicitado el último año. El Hospital infantil, por otro lado, nos ha pedido juguetes nuevos para niños de 0 a 3 años.

VIII CAMPAÑA DE RECOGIDA DE MATERIAL ESCOLAR PARA NIÑ@S

Del 30 de septiembre al 11 de octubre de 2024

Lápices y sonrisas



Campaña impulsada por:



Colaboran:

Copy & Paste





Comisiones, reuniones y jornadas



Enero

- » Reunión Organización Desayuno tecnológico con CIRCE (8-enero).
- » Reunión Clústeres de Aragón en Ambar (11-enero).
- » Reunión seguimiento Clústeres de Energía (15-enero).
- » Reunión seguimiento Proyecto AEI Ecoferro (17-enero).
- » Reunión Seguimiento Proyecto AEI Ecogrid (18-enero).
- » Reunión Hacienda (19-enero).
- » Reunión seguimiento AEI EdPIC (22-enero).
- » Jornada Homenaje Sergio Mostajo COGITIAR (23-enero).
- » Webinar EQA ECA (24-enero).
- » Reunión Seguimiento Proyecto AEI Rebiowind (24-enero).
- » Reunión Seguimiento Proyecto AEI BIM4PV (24-enero).
- » Jornada de Energía y Medio Ambiente COGITIAR (25-enero).
- » Reunión IAF OTC's. (26-enero).
- » Reunión Seguimiento proyecto AEIs DTConedar II (30-enero)
- » Reunión consejería Medioambiente. (31-enero).

Febrero

- » Jornada de Energía y Medioambiente COGITIAR. (1-febrero).
- » Reunión Comisiones Plenar. (2-febrero).
- » Comisión de Movilidad Plenar (5-febrero).
- » Reunión COIIAR – Ley de Impuestos (9-febrero).
- » Jornada de homenaje César Alierta. (12-febrero).
- » Jornada Baterías TDG (13-febrero).
- » Reunión seguimiento Proyecto AEI Ecoferro (14-febrero).
- » Reunión organización jornada Brial (15-febrero).
- » Reunión seguimiento Proyecto AEI Ecogrid (15-febrero).
- » Reunión COIIAR – Ley de Impuestos (16-febrero).
- » Reunión clústeres Energía (16-febrero).
- » Reunión con empresa ACG Drones (19-febrero).
- » Reunión con partido político Chunta – Ley de Impuestos (20-febrero).
- » Reunión con partido político Teruel Existe – Ley de Impuestos (20-febrero).
- » Reunión propuesta desayuno tecnológico con Enerland (20-febrero).
- » Reunión de Seguimiento Proyecto AEI Rebiowind (21-febrero).
- » Desayuno Tecnológico CIRCE (22-febrero).
- » Reunión vicepresidenta del Gobierno Aragón (22-febrero).
- » Reunión empresa interesada Plenium (23-febrero).
- » Reunión con vicepresidenta Mar Vaquero – Ley de Impuestos (26-febrero).
- » Jornada Cámara de Comercio Espacio Explora Ibercaja. (26-febrero).
- » Jornada ITA (27-febrero).
- » Reunión socio BAC (29-febrero).



Marzo

- » Reunión IAF con Rafael Sanchez Tovar (1-marzo).
- » Reunión Seguas (8-marzo).
- » Consejo Asesor Ibercaja (8-marzo).
- » Reunión organizativa Jornada Brial. (11-marzo).
- » Reunión seguimiento Ley impuestos COIIAR (11-marzo).
- » Reunión con empresa interesada Innerea. (12-marzo).
- » Reunión CDTI Corea. (12-marzo).
- » Jornada Brial (13-marzo).
- » Reunión con gestoría Lisher (14-marzo).
- » Reunión clústeres Energía (14-marzo).
- » Reunión con empresa interesada Microsoft (15-marzo).
- » Reunión de seguimiento AEI DTConedar II (18-marzo).
- » Junta Directiva Clenar (19-marzo).
- » Reunión CEOE Comisión Energía (20-marzo).
- » Reunión seguimiento AEI EdPIC (21-marzo).
- » Reunión seguimiento AEI Rebiowind (21-marzo).
- » Reunión socio ASIC XXI. (21-marzo).
- » Reunión Mar Vaquero – Ley de Enmiendas (25-marzo).

Abril

- » Reunión AEI CIRCE. (2-abril)
- » Reunión seguimiento AEI DTConedar II. (2-abril).
- » Sesión extraordinaria Consejo Medio Ambiente Ayuntamiento Zaragoza (3-abril).
- » Comparecencia Clenar Cortes de Aragón Ley de Impuestos (8-abril).
- » Reunión socio Levitec (9-abril).
- » Comisión Innovación ZINNAE_DTConedar II (9-abril).
- » Reunión Redeia (10-abril).
- » Presentación proyectos AEI Tecnara (10-abril).
- » Jornada Formación Espacio Joven Ibercaja (11-abril).
- » Reunión cierre AEI BIM4PV. (12-abril).
- » Reunión Lacor Formación (12-abril).
- » Reunión CEOE (12-abril).
- » Reunión clústeres Energía (15-abril).
- » Reunión CIRCE-Yusta (15-abril).
- » Reunión seguimiento AEI DTConedar II (16-abril).
- » Reunión seguimiento EdPIC (16-abril).
- » Reunión gerentes Clústeres de Aragón (16-abril).
- » Reunión Ecociudad (17-abril).
- » Mission Innovation (17-abril).
- » Reunión Seguimiento AEI High2 (18-abril).
- » Jornada Pirámide Pedro Machin (19-abril).
- » Reunión cierre AEI Ecogrid (24-abril).
- » Reunión cierre AEI Rebiowind (25-abril).
- » Reunión cierre AEI Ecoferro (25-abril).
- » Comisión Energía CEOE (26-abril).
- » Reunión empresa interesada MEGASIEM (29-abril).
- » Reunión Seguimiento AEI DTConedar II (30-abril).
- » Reunión Natalia Chueca Ayuntamiento Zaragoza (30-abril).



Mayo

- » Presentación programa subvenciones para la cualificación Xplora Ibercaja (2-mayo).
- » Desayuno de trabajo con nuestro socio Kalfrisa (8-mayo).
- » Reunión Justificativa AEI High2. (9-mayo).
- » Reunión Justificativa AEI EdPIC (9-mayo).
- » Reunión CAE's Repsol (10-mayo).
- » Reunión ITA (10-mayo).
- » Reunión CAE's ASIC XXI. (13-mayo).
- » Reunión Observatorio Sostenibilidad (14-mayo).
- » Reunión Justificativa AEI DTConedar (14-mayo).
- » Congreso The Wave (15-mayo).
- » Jornada Clenar AEIs 2024 (15-mayo).
- » Congreso The Wave (16-mayo).
- » Reunión socio Ibersyd Agenda 2030. (20-mayo).
- » Comisión internacional Aragón Exterior (21-mayo).
- » Desayuno Gobierno de Aragón Torre del Agua (22-mayo).
- » Reunión socio Hiberus (22-mayo).
- » Jornada Shella (23-mayo).
- » Reunión Ibercaja (24-mayo).
- » Asamblea general CEOE (24-mayo).
- » Tramitación ayuda Agenda 2030 (27-mayo).
- » Reunión empresa interesada Tecniberia (27-mayo).
- » Reunión Justificación AEI ECOGRID (28-mayo).
- » Jornada IA ITA. (29-mayo).
- » Reunión Michael Page (29-mayo).
- » Jornada Curtailments (30-mayo).
- » MEG Borsao 7 PlaZa (31-mayo).

Junio

- » Reunión Pliegos Ayuntamiento Zaragoza. (3-junio).
- » Evento socios Zoilo Ríos, Repsol y Alsa. (4-junio).
- » Reunión Michael Page. (5-junio).
- » Reunión Sarga OTC (5-junio).
- » Reunión Zinnae DTConedar Fase III (5-junio).
- » Auditoria Predictivo Db AEI (5-junio).
- » Auditoria MINCOTUR proyecto Ambitell (6-junio).
- » Junta directiva Clenar (6-junio).
- » Reunión empresa interesada Atlas (10-junio).
- » Reunión CIRCE (10-junio).
- » Reunión comisiones Clenar (10-junio).
- » Café Comunidades Energéticas La biblioteca Verde Echegaray (11-junio).
- » Reunión MEG (12-junio).
- » Reunión Proyecto Europeo (12-junio).
- » Reunión Arena Ayto Zaragoza (13-junio).
- » Reunión UNIZAR Javier Uche (13-junio).
- » Reunión gerentes Clústeres de Aragón (14-junio).
- » Registro Zonificación DGA (18-junio).
- » Reunión CAE's (18-junio).
- » Desayuno Tecnológico Electroingenium (19-junio).
- » Reunión OTC (19-junio).
- » Registro Protocolos Gobierno de Aragón (20-junio).
- » Reunión socio Altertec (20-junio).



Julio

- » Reunión Manuel Alcántara (1-julio).
- » Sala de la Corona Invest In Teruel. (2-julio).
- » Reunión SGR (2-julio).
- » Reunión Comunicación Selenus (3-julio).
- » Reunión gerentes Clústeres de Aragón (3-julio).
- » Reunión Selenus Noche de la Energía (4-julio).
- » Reunión Arena Green Power (8-julio).
- » Reunión Clúster de la Construcción (8-julio).
- » Entrega Premios CEOE Aragón (9-julio).
- » Reunión clústeres Energía (9-julio).
- » Reunión socio SCI (10-julio).
- » Visita Clusters Vicepresidenta (10-julio).
- » Jornada: Oportunidades de Negocio en America. Grupo San Valero (10-julio).
- » Reunión socio Aragón Exterior (11-julio).
- » Reunión con Pedro Yus CEEI (11-julio).
- » Reunión empresa interesada AIRFAL (15-julio).
- » Cátedra Forestalia (17-julio).
- » Reunión Seguas (18-julio).
- » Reunión Solicitud AEI Alía Econtdata (15-julio).
- » Reunión Selenus Noche de la Energía (22-julio).
- » Reunión Servicios Movilidad Arena Group (25-julio).
- » Visita Cachirulo Noche de la Energía (25-julio).
- » Visita Belchite Ayudas (25-julio).
- » Presentación proyectos AEIs Clenar convocatoria 2024 (26-julio).
- » Comisión Sostenibilidad Clenar (30-julio).
- » Reunión socios Plenium & Parque Solar Ejea (31-julio).

Agosto

- » Reunión Ecociudad (6-agosto).
- » Presentación Alegaciones DC Protocolos (20-agosto).
- » Presentación justificación AEI Ecoferro (23-agosto).



Septiembre

- » Participación XV Escuela de verano Antonio Torres (5-septiembre).
- » Consejo Asesor Ibercaja (6-septiembre).
- » Novedades Sistema CAE (6-septiembre).
- » Reunión Forestalia (9-septiembre).
- » Reunión Jornada CAE's (9-septiembre).
- » Reunión clústeres Energía (9-septiembre).
- » Reunión Comunicación Selenus (10-septiembre).
- » Jornada Cátedra Transición Yusta (11-septiembre).
- » Comisión Técnica de Acción Climática y Salud del Consejo Sectorial de Medio Ambiente Ayuntamiento Zaragoza (12-septiembre).
- » Reunión Comunicación Clenar (13-septiembre).
- » Reunión CEOE +STEAM (16-septiembre).
- » Jornada Consejo Protección Naturaleza (16-septiembre).
- » Comisión interna Clenar (17-septiembre).
- » 30 Aniversario Ebrópolis Auditorio Zaragoza (18-septiembre).
- » Jornada Javier Uche UNIZAR (19-septiembre).
- » Evento 25 aniversario INAEM (19-septiembre).
- » Presentación Plan de Innovación del Gobierno de Aragón (23-septiembre).
- » Reunión ZGZ Vivienda (23-septiembre).
- » Presentación Formación Impulsa Cámara (26-septiembre).
- » VIII Cumbre Empresarial por la Competitividad de Aragón Cogullada (26-septiembre).
- » Junta Directiva Clenar (26-septiembre).
- » Búsqueda de financiación: ayudas públicas y casos reales CEEI Mar Paños (27-septiembre).

Octubre

- » Reuniones varias con potenciales nuevos socios.
- » Reuniones de seguimiento de socios (nuevos proyectos, nuevas colaboraciones, desayunos, jornadas, actividades, etc...)
- » Reunión Red Española de Desarrollo Sostenible. La comisión de Medioambiente y Sostenibilidad ha mantenido varias reuniones con REDs con el objetivo de poder colaborar en la difusión de la Hoja de Ruta con 53 medidas para orientar la acción de administraciones públicas, empresas y sociedad civil en el despliegue de infraestructura renovable, específicamente solar y eólica terrestre. (1-octubre)
- » Participación en jornada Catedra SOCOTEC "El II Congreso de Ingeniería Circular de la Cátedra SOCOTEC, titulado "Éxito en la Implantación de CAEs en Aragón, La Rioja y Navarra: Agentes Clave y Casos Destacados", con ponencia de Francisco Valenzuela, gerente de Clenar. (2-octubre)
- » Premios Clenar. Finalización plazo presentación propuestas. Elección de los ganadores.
- » Constitución de la Comisión de Innovación de Clenar, presidida por Andres Llombart. (22-octubre)
- » Comisión Renovación Plan Estratégico Clenar 2026 - 2030. En la cita se analizaron variables a nivel de indicadores y se realizaron reflexiones sobre los ejes estratégicos, objetivos y propósitos de cara a la elaboración del nuevo documento. (22-octubre)
- » Jornada: "Las estaciones de servicio y el suministro de nuevas energías", organizada por la Asociación de Estaciones de Servicio de Aragón (AESAR). (23-octubre)
- » Recogida material solidario Lápices y sonrisas (24-octubre)



Noviembre

- » Reuniones varias con potenciales nuevos socios.
- » Reuniones de seguimiento de socios (nuevos proyectos, nuevas colaboraciones, desayunos, jornadas, actividades, etc...)
- » Reunión Gobierno de Navarra – Gobierno de Aragón (Dirección General de Energía y Minas) para trasladar Informe estado industria eólica navarra y española para elaborar un documento sobre la necesidad de establecimiento de medidas que garanticen un marco equitativo de competitividad dentro del Wind Power Action Plan incluido en el Comité Europeo de las Regiones.
- » Desayuno Tecnológico con IASOL (13-noviembre)
- » Participación en diferentes medios para comentar nueva Ley de Energía de Aragón y la III Noche de la Energía (Pedro Machín en Aragón TV, Aragón Radio; Francisco Valenzuela en Onda Cero). (19-noviembre)
- » III Noche de la Energía. Entrega de la tercera edición de los Premios del Clúster de la Energía de Aragón. (20-noviembre)
- » Participación en la creación de la nueva comisión de Energía de CEOE. Presidida por Ramon White y como vicepresidentes Agustín Lalaguna, Jose María Cester y Sergio Sampe reúne a todos los actores del ámbito energético, desde la actividad eléctrica, gasista, consultoría, consumidores, docencia, minería... (20-noviembre)
- » Presentación del clúster a Santiago Marin, asesor del gabinete de Presidencia. (21-noviembre)
- » Asistencia a la presentación del Plan Energético de Aragón 2024-2030 (25-noviembre)
- » Jornada: "El futuro de la ingeniería y la industria en Aragón", organizada por COGITIAR, con la participación de Jesus Sahún, presidente de la Comisión de Comunicación de Clenar. (27-noviembre)
- » Participación en Congreso AEPIBAL Day: III Encuentro Nacional de Almacenamiento Energético. (27-28-noviembre)

Diciembre

- » Reunión con la FEMZ para la presentación de Clenar y posibles colaboraciones, con la asistencia del presidente de la FEMZ, Benito Tesier, y el secretario de la FEMZ, Carmelo Perez. (3-diciembre)
- » Clenar e Ibersyd organizan, con la colaboración de CEOE Aragón y CEOE Teruel y el patrocinio de Smartsheet, GFT, DS4 Energy, Sisenner Ingenieros, la jornada "Digitalización y empresa. Ventaja competitiva de Teruel para atraer talento". (10-diciembre)
- » Reuniones de la Asamblea y el Comité Ejecutivo de Clenar. (12-diciembre)
- » Jornada: "Por una transición energética más competitiva: retos de la nueva legislatura europea en materia de energía". Clenar organiza, con la colaboración de Vincés -despacho especializado en consultoría estratégica en asuntos públicos, con sede en Madrid y oficinas en Bruselas, Portugal y Barcelona-, una jornada dirigida a informar a sus socios de cuáles son las nuevas iniciativas que el nuevo Ejecutivo europeo planteará en sus cien primeros días de gobierno en materia de energía; y, en segundo lugar, cómo de alineada están España y Aragón con las mismas para identificar cuáles son las oportunidades que esta nueva legislatura europea puede suponer para los socios de Clenar. (12-diciembre)



Proyectos 2023-2024



Éxito en la presentación de proyectos innovadores en el Clúster de la Energía de Aragón

El 15 de mayo, el Clúster de la Energía de Aragón (Clenar) fue el escenario de la jornada de presentación de los proyectos correspondientes a la convocatoria de AEIs (Agrupaciones Empresariales Innovadoras) del año 2023.

Durante este evento se destacaron los proyectos de investigación y desarrollo experimental que se han llevado a cabo en colaboración entre los socios de Clenar. Para hacer posible estos proyectos se logró una financiación de aproximadamente 600.000 euros.

Los proyectos presentados fueron:

- » ECO_FERRO: Plataforma Digital para la mejora de la eficiencia energética del transporte por ferrocarril.
- » ECOGRID: Plataforma de Gestión de Comunidades Energéticas.
- » REBIOWIND: Reciclado biológico de materiales compuestos para los sectores energético y aeronáutico.
- » BIM4PV: Plataforma virtual de gemelos digitales (BIM) para el diseño, operación y mantenimiento colaborativo de sistemas fotovoltaicos.
- » EdPIC: Electrificación y digitalización para la circularidad del reciclaje fotovoltaico.
- » HigH2-Furnaces: Hibridación de hornos industriales para altas tasas de sustitución de H₂.

La jornada contó con la asistencia de las empresas participantes en los proyectos y otros socios interesados en la convocatoria.

Este evento anual no solo permite la divulgación de los resultados de los proyectos entre los socios, sino que también acerca las diferentes líneas de subvenciones disponibles para proyectos de I+D+i. A través de Clenar, los socios pueden presentar y obtener ayudas y subvenciones para el desarrollo de sus proyectos, contribuyendo así al avance y la innovación en el sector energético.



HighH2-Furnaces: un futuro sostenible a nuestro alcance

El desarrollo sostenible, entendido como “el desarrollo que satisface las necesidades sociales, medioambientales y económicas, del presente sin comprometer la posibilidad de las generaciones del futuro para satisfacer las suyas”, es una de las prioridades de las políticas de la Unión Europea. Un reflejo de su importancia es el Pacto Verde Europeo, un paquete de iniciativas que estructura la aplicación europea de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, con el objetivo último de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050.

Esta neutralidad es la base para la transformación de la UE en una sociedad equitativa y próspera con una economía moderna y competitiva, donde el crecimiento económico se desvincule definitivamente del uso de recursos vírgenes no renovables y de la generación de emisiones contaminantes.

Una de las principales palancas para conseguir la neutralidad climática es la descarbonización industrial, un reto en el que Kalfrisa participa diseñando equipos y tecnología que lleven a la industria hacia su descarbonización. En el marco de uso del hidrógeno como combustible alternativo, Kalfrisa, la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón y el Clúster de la Energía de Aragón impulsan el proyecto HighH2-Furnaces, que persigue el desarrollo de hornos híbridos de hidrógeno, con altas tasas de sustitución en un ámbito industrial.

En el proyecto HighH2-Furnaces se han desarrollado prototipos de varios hornos comerciales, en los que se han trabajado diferentes tasas de sustitución de hidrógeno hasta alcanzar el 100% de hidrógeno. Esto ha supuesto el rediseño y adecuación de estos hornos para trabajar con el combustible limpio. El objetivo final es la implementación de los nuevos desarrollos en entornos industriales, avanzando así en la descarbonización industrial, para lograr un futuro sostenible medioambientalmente.



El departamento de I+D de Kalfrisa lidera el desarrollo de soluciones reales con mínimo consumo de energía y capaces de operar 100% o hibridados con energía limpia y renovable. La optimización energética de sus equipos permite disminuir el consumo de energía del proceso. El uso de tecnologías digitales de control y tratamiento de datos contribuye a dicha optimización.

Además, la sustitución de la energía fósil por energías limpias renovables (electricidad, hidrógeno y biogás), posibilitan un mayor impacto en la sostenibilidad. No obstante, este cambio de fuente de calor no es trivial, ya que los cambios las condiciones de operación traen consigo importantes desafíos tecnológicos.

La electrificación de los procesos térmicos es una opción viable técnica y económica-

mente para diversos procesos térmicos industriales. Sin embargo, el uso de hidrógeno como combustible alternativo, que sustituye total o parcialmente al gas natural, al propano o al butano, permite descarbonizar procesos térmicos que, por temperaturas, gases asociados, corrosión, impacto sobre el material de proceso y escalas no son alcanzables con tecnologías de electrificación.

En Kalfrisa han ido sustituyendo el combustible fósil por hidrógeno hasta alcanzar la combustión de 100% de hidrógeno a escalas industriales. En este caso, la sustitución afecta a cómo se transmite el calor al material procesado (p.ej. acero, aluminio...), sin que sus propiedades mecánicas se vean afectadas por el cambio de combustible.

Los hornos industriales y equipos de combustión del portfolio actual de Kalfrisa operan con gas natural como fuente de energía. El objetivo del proyecto es la hibridación de estos equipos industriales a fin de sustituir el gas natural por hidrógeno verde como combustible.

El hidrógeno verde es un combustible renovable que no emite gases de efecto invernadero ya que, en su combustión, genera vapor de agua, cumpliendo con los principios de la descarbonización marcados por la Unión Europea.

HigH2-Furnaces es un proyecto apoyado por la convocatoria de abril de 2023, de apoyo a AEI del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, financiada por la Unión Europea – Next Generation EU Expediente nº AEI-01500-2023-157.

EdPIC: Desarrollo del proyecto de electrificación y digitalización para reciclaje fotovoltaico con enfoque en economía circular

En un esfuerzo conjunto entre cuatro participantes, dos empresas líderes en innovación tecnológica: Kalfrisa, Iber Sostenibilidad y Desarrollo, Clenar (Clúster de la Energía de Aragón) y la Fundación CIRCE, Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos, se ha llevado a cabo el proyecto EdPIC (Electrificación y Digitalización de un Postcombustor para la Circularidad del Reciclaje Fotovoltaico) como parte de la línea 3 de Proyectos de Tecnologías Digitales Actividades de Investigación Industrial.



Este proyecto, con un período de ejecución desde mayo de 2023 hasta abril de 2024, ha sido apoyado por la convocatoria de abril de 2023 de apoyo a AEI del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, financiada por la Unión Europea y los fondos Next Generation EU se enmarca en el ámbito de trabajo de tecnología digital e infraestructuras resilientes con el fin de mejorar la eficiencia energética en los procesos de trabajo, contribuyendo así a la consecución de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

La industria fotovoltaica ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, generando un aumento exponencial en la cantidad de desechos fotovoltaicos. Se estima que para el año 2030, la cantidad de residuos producidos por la actividad fotovoltaica habrá crecido en más de un 3.000%, lo que destaca la importancia de encontrar soluciones sostenibles para su reciclaje.

El reciclaje de los módulos fotovoltaicos presenta desafíos económicos y medioambientales debido a la presencia de materiales valiosos con posibilidad de ser reintroducidos de nuevo en el mercado como materia prima. La falta de tecnologías de reciclaje rentables y la capacidad limitada para llevar a cabo este proceso a gran escala en Europa subrayan la urgencia de encontrar soluciones innovadoras.

Es en este contexto surge el proyecto EdPIC, con el propósito de investigar y desarrollar una solución tecnológica rentable para el reciclaje de paneles fotovoltaicos mediante el proceso de pirólisis. Este proyecto se centra en la electrificación y digitalización de un postcombustor, donde se depuran los gases producidos durante la pirólisis para minimizar las emisiones a la atmósfera.

El objetivo principal del proyecto EdPIC es diseñar un postcombustor eléctrico que permita reducir los costos de operación en comparación con los postcombustores ali-

mentados con biomasa. La sustitución de la biomasa por electricidad renovable no solo reduce los costos y la dependencia de recursos fluctuantes, sino que también abre la posibilidad de integrar energía fotovoltaica para autoconsumo, promoviendo así un enfoque más circular y sostenible.

Este proyecto busca no sólo abordar los desafíos económicos y tecnológicos del reciclaje fotovoltaico, sino también reducir su impacto ambiental. A través de la digitalización y la evaluación de diferentes soluciones de postcombustión, se espera optimizar el proceso de reciclaje y mitigar su huella ambiental.

El proyecto EdPIC desarrollado conjuntamente por Kalfrisa SAU, Iber Sostenibilidad y Desarrollo, Clenar y la Fundación CIRCE representa un paso significativo hacia la economía circular en la industria fotovoltaica, demostrando cómo la innovación tecnológica y la colaboración entre empresas pueden impulsar soluciones sostenibles para los desafíos del siglo XXI.

ECOGRID Community: plataforma revolucionaria para la gestión de comunidades energéticas

El Clúster de la Energía de Aragón (Clenar), en colaboración con DareCode y Switching Consulting, presentan ECOGRID Community, una plataforma tecnológica integral para la gestión eficiente y sostenible de comunidades energéticas. Este proyecto innovador cuenta con el respaldo del Ministerio de Industria y Turismo a través de las ayudas AEIs de 2023.

ECOGRID Community se presenta como una herramienta disruptiva que facilita la gestión integral de las comunidades energéticas, permitiendo a sus actores (consumidores, productores, comercializadoras, etc.) optimizar el consumo de energía, fomentar el uso de fuentes renovables y tomar decisiones estratégicas basadas en datos. El proyecto reúne a destacados participantes en el campo de la innovación tecnológica y energética, como Clenar, DareCode y Switching Consulting, quienes han aportado su experiencia y conocimientos para llevar a cabo esta ambiciosa iniciativa.

Las principales funcionalidades de la plataforma incluyen la gestión automatizada de la facturación de consumos y producción de energía renovable, la monitorización en tiempo real de los sistemas de generación, almacenamiento y consumo de energía, así como un módulo de Business Intelligence para el control de parámetros y la toma de decisiones estratégicas. Esta aplicación integra una amplia gama de funcionalidades que permiten la interacción entre los diferentes actores involucrados en una comunidad energética, desde productores y consumidores hasta comercializadoras y distribuidores.



ECOGRID Community ofrece un sinfín de ventajas para todos los participantes en una comunidad energética: los consumidores obtienen un mayor control sobre su consumo energético y acceso a tarifas más competitivas, los productores pueden optimizar la producción y venta de energía renovable, las comercializadoras agilizan la gestión de contratos y facturación, y las distribuidoras mejoran la integración de las energías renovables en la red eléctrica, reduciendo pérdidas de energía.

Este proyecto, que se desarrolla bajo el período comprendido entre mayo de 2023 y abril de 2024, representa un paso significativo hacia un futuro más limpio y autosuficiente en términos energéticos. Con una inversión total de 217.342 €, de los cuales 112.977 € provienen de la subvención obtenida, ECOGRID Community se posiciona como un aliado fundamental para el desarrollo de un modelo energético más eficiente, sostenible y descentralizado.



Rebiowind: reciclando materiales compuestos

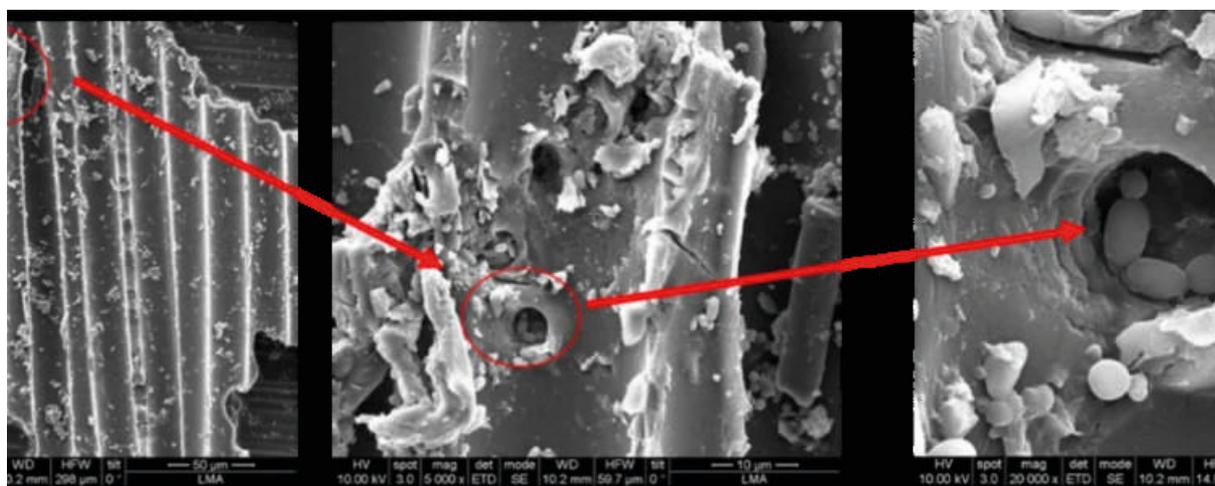
La valorización de residuos es un proceso que tiene como objetivo transformar estos materiales o desechos en productos útiles o recursos energéticos. Esto se hace a través de diferentes técnicas y métodos, dependiendo del tipo de residuo y del producto final deseado. El propósito principal de la valorización de residuos es reducir la cantidad de desechos que terminan en vertederos, minimizando así el impacto ambiental negativo y promoviendo una economía circular en la que se saca el mayor partido posible a los materiales.

El reciclado es un proceso específico dentro de la valorización de los residuos y puede definirse como todo proceso destinado a transformar residuos en nuevos productos o materiales. El objetivo del reciclado es reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos, minimizando así el impacto ambiental. Los tres principales métodos de reciclaje son mecánico, químico y biológico.

Dentro de esta línea, se está trabajando en el proyecto REBIOWIND “RECICLADO BIOLÓGICO DE MATERIALES COMPUESTOS PARA SECTORES ENERGÉTICOS Y AERONÁUTICO” iniciado el pasado mayo y con un periodo de ejecución de 12 meses. El proyecto está apoyado por la convocatoria AEI 2023 (Programa de Apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, financiada por la Unión Europea – Next Generation EU con un presupuesto total de 96.636 €. El consorcio está formado por el Instituto Tecnológico de Aragón, el Clúster de la Energía de Aragón (Clenar), el Clúster de Aeronáutica, Aeroespacial y Defensa de Aragón (AERA), y las empresas Ramadera Terraple y Altertec.

El objetivo principal del proyecto es obtener un subproducto de valor añadido a partir del reciclado de las palas de aerogenerador y otros materiales compuestos del sector aeronáutico. Este subproducto de valor añadido son las fibras de refuerzo de los materiales compuestos, que se obtienen con la menor reducción de longitud de estas. Para lograrlo, se utilizarán procesos biológicos, que permiten el reciclado de los materiales compuestos de una manera eficiente y sostenible. Estos procesos están generados por microorganismos presentes en los purines como fuente de actividad biológica para el desarrollo del reciclado.

El proyecto tiene como finalidad promover la economía circular y la gestión sostenible de los residuos en el sector eólico y aeronáutico, permitiendo reducir la cantidad de los mismos y contribuyendo a la protección del medio ambiente, cumpliendo así con el reto y los objetivos de convertir nuestros sectores industriales estratégicos en menos lesivos y más sostenibles para el medio ambiente.



Además, el proyecto también busca fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector del reciclado de materiales compuestos. El estudio y desarrollo de nuevos tipos de reciclaje es un objetivo en el que el grupo de Diseño y Desarrollo de Materiales del Instituto Tecnológico de Aragón trabaja desde hace tiempo, buscando ampliar la cantidad y tipos de materiales que pueden ser reciclados de forma eficiente y efectiva. La utilización de procesos biológicos para el reciclado de materiales compuestos es una técnica innovadora y prometedora que puede tener aplicaciones en otros sectores industriales. El Instituto Tecnológico de Aragón tiene un papel clave en el proyecto puesto que va a aportar su amplia experiencia en el estudio de materiales ecosostenibles y reciclados mediante procesos de valorización de residuos.

El Instituto Tecnológico de Aragón cuenta, con capacidad para la realización de estudios, tanto a nivel experimental, como de simulación, de los procesos de reciclaje de diferentes materiales y recientemente ha visto ampliada su capacidad para la realización de estudios de reciclaje bioquímico.

Por otro lado, la industria eólica, impulsada por las políticas de la Unión Europea que promueve, junto con los estados miembros la producción de fuentes de energía renovables (Directiva (UE) 2023/2413 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de octubre de 2023) dispone, cada vez más, de turbinas eólicas más grandes y que generen más energía, por lo que, en su fase de madurez, el sector debe afrontar el reto de la sustitución de materiales, alargamiento de vida útil y gestión de residuos derivados del desmontaje de los aerogeneradores.

En este contexto, surge un “residuo emergente” que son las palas de los aerogeneradores objeto de estudio del proyecto REBLOWIND que persigue, mediante el tratamiento biológico con purines, ofrecer soluciones medioambientales eficientes como la minimización del residuo generado y, a mayores, ofrecer un protocolo para la eficiencia del desmontaje y desmantelamiento, mediante el establecimiento de buenas prácticas medioambientales y procedimientos estandarizados que permitan reducir los residuos generados, transformar los residuos en subproductos con lo que dar una nueva vida a los componentes de las palas de los aerogeneradores y, en definitiva, reducir el impacto medioambiental que se pueda producir.

La mayor parte del reciclado de polímeros y sus compuestos se basa industrialmente en la separación y el reciclado mecánico o químico; pero existen alternativas emergentes como el reciclado biológico, basado en la degradación de estos materiales con bacterias, hongos y/o enzimas producidos por ellos que los descomponen o transforman en compuestos más simples, a través de una serie de reacciones bioquímicas, combinando principios de la biología y la tecnología.

Los microorganismos han sido utilizados desde hace varios años para resolver muchos problemas, especialmente de índole ambiental. Por ello es interesante valorar los purines como recurso y abrir nuevas vías para estudiar la viabilidad y el aprovechamiento de estos como base del reciclado biológico gracias a su perfil. Con esto se utilizaría su riqueza en microorganismos para degradar materiales poliméricos y obtener nuevos materiales con propiedades y características similares a los del material de partida. Esto convertiría el problema de la gestión de residuos (tanto en materiales compuestos como de los purines) en una buena oportunidad de uso sostenible de los recursos, rendimiento ecológico y económico y eficiencia energética.

Los resultados preliminares obtenidos hasta ahora son prometedores, ya que muestran la colonización y alteración del material por los microorganismos del purín, formando biopelículas, comunidades de microorganismos que crecen embebidos en una matriz y adheridos a una superficie inerte (en este caso el material compuesto proveniente de los aerogeneradores). La formación de estas biopelículas sobre el material no solamente cambia sus características superficiales, sino que afecta directamente a su deterioro y degradación que ha sido evaluado mediante gravimetría, infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR) y microscopio electrónico de barrido (imagen). Estos resultados no

se habían visto previamente utilizando purines como comunidades de microorganismos degradadores ni en materiales compuestos provenientes de aerogeneradores.

Se prevé realizar nuevas fases del proyecto y profundizar en los resultados, ya que con este proyecto se valorizará dos residuos muy relevantes en la comunidad. Por un lado, el residuo de las palas debido a la repotenciación y cambio de aerogeneradores en muchos parques eólicos, y por otro, los purines.



Aragón lidera un proyecto para optimizar la eficiencia energética en el transporte ferroviario de mercancías

La iniciativa Eco_Ferro —que cuenta con apoyo del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y fondos Next Generation de la Unión Europea— está desarrollando una plataforma digital que ayuda a la descarbonización y a la reducción de la huella de carbono de los trenes. En el proyecto participan las consultoras Hiberus Tecnología y Switching Consulting, los clústeres de logística y energía de Aragón (ALIA y Clenar) y el operador logístico de transporte de mercancías MEDWAY.

Aragón ya está trabajando para optimizar la eficiencia energética del transporte mercancías y pasajeros por ferrocarril. El proyecto EcoFerro, en el que participan las consultoras aragonesas Hiberus Tecnología y Switching Consulting, los clústeres de logística y energía de Aragón (ALIA y Clenar, respectivamente) y el operador logístico de transporte de mercancías MEDWAY, está desarrollando una plataforma digital para conocer con precisión y en tiempo real el consumo energético de las locomotoras durante su funcionamiento. El objetivo es mejorar la eficiencia energética del transporte ferroviario, así como promover la sostenibilidad y la descarbonización de este medio de transporte al reducir su huella de carbono y emisiones.



El proyecto Eco_Ferro cuenta con ayudas de la convocatoria 2023 de apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y financiación de la Unión Europea a través de los fondos Next Generation EU.

Análisis y big data

Para el desarrollo de este proyecto se van utilizar tecnologías de la Industria 4.0, computación en la nube, big data, inteligencia artificial y machine learning. Con la información que se genere y gestione a través de la plataforma digital, las operadoras ferroviarias podrán controlar técnica y financieramente la energía consumida por una locomotora específica en un trayecto determinado, conocer la diferencia de costes entre emplear una locomotora eléctrica frente a una de diésel, prever el consumo y costes energéticos en el corto-medio plazo y medir la electricidad producida en la regeneración.

Además, el proyecto busca diseñar una herramienta digital que permita integrar variables de consumo energético del transporte ferroviario, con los costes derivados de la cotiza-

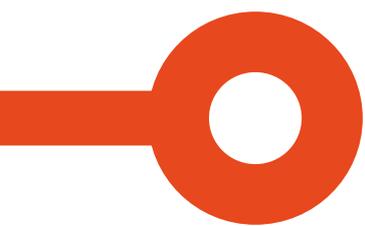
ción de los mercados energéticos y su impacto ambiental. Con esta herramienta, se busca mejorar los patrones de consumo y estimular la descarbonización del sistema, logrando una aminoración de dichos costes tanto a nivel económico como ecológico.

Logística, energía y sostenibilidad

Para el desarrollo del proyecto Eco_Ferro han unido fuerzas referentes de la logística, energía y tecnologías de Aragón, todos ellos sectores estratégicos para la comunidad autónoma y con proyección internacional. Además de la experiencia que aportan el Clúster de la Logística de Aragón (ALIA) y el Clúster de la Energía de Aragón (Clenar) en sus respectivas áreas, en la iniciativa también participa la consultora tecnológica Hiberus —que aportará todo el soporte tecnológico para el proyecto— y la empresa Switching Consulting, que ya cuenta con una larga experiencia como consultores energéticos del sector ferroviario, con clientes como Renfe, Metro de Madrid, Metro de Sevilla, Metro de Málaga o Talgo, entre otros. Por su parte, el operador logístico de transporte de mercancías MEDWAY facilita la locomotora y el equipamiento para poder realizar las mediciones y toma de datos.

Fases y escalabilidad

El proyecto Eco_Ferro se encuentra en su primera fase de desarrollo con la previsión es que, en los próximos ejercicios, se introduzcan nuevas mejoras y funcionalidades en la plataforma digital. La iniciativa también es escalable, posibilitando que los operadores ferroviarios de cualquier parte del mundo puedan aplicar y desarrollar esta plataforma para mejorar la eficiencia energética de los trenes y reducir su impacto ambiental.



Proyectos 2023-2024

SOLARLOOP

Optimización de la circularidad de los residuos de paneles fotovoltaicos por medio de la innovación en los procesos logísticos en las tecnologías de tratamiento y tecnologías de la información con el uso de la Inteligencia Artificial

Objetivo:

El objetivo del proyecto es la optimización de los residuos de paneles fotovoltaicos a través de la innovación en los procesos logísticos y la mejora en el tratamiento de la información con IA.

- » Periodo de ejecución: 2023 – 2024
- » Participantes: Alia, Transportes Carreras, Recycling Equipos, Pronet, Data Labs, Clenar, Tecnalia, Universidad Zaragoza.
- » Presupuesto del proyecto: 32.000 €
- » Ayuda obtenida: 25.600 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: AEI participante

INT4WELDING

Integración de gemelo digital, IoT, IA y blockchain para la optimización de una célula de soldadura en automoción

Objetivo:

Aplicación de herramientas de la industria 4.0 para la optimización del proceso de soldadura en el sector de la automoción.

- » Periodo de ejecución: 2023 – 2024
- » Participantes: CAAR, Izquierdo Informática, Linde, Electroingenium, Predicland, Clenar, Septer.
- » Presupuesto del proyecto: 30.022 €

- » Ayuda obtenida: 24.017 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: AEI participante

ECOGRID

Plataforma de gestión de comunidades energéticas

Objetivo:

Desarrollar una herramienta digital que facilite las gestiones propias de una comunidad energética y las interacciones entre los diferentes participantes y agentes.

- » Periodo de ejecución: Junio 2023 – marzo 2024
- » Participantes: Darecode, Switching Consulting, Clenar.
- » Presupuesto del proyecto: 217.342 €
- » Ayuda obtenida: 112.977 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: Beneficiario de la ayuda

REBIOWIND

Reciclado biológico de materiales compuestos para sectores energético y aeronáutico

Objetivo:

Investigar el degradado de materiales del sector eólico correspondiente a desechos de partes de aerogeneradores, aprovechando los purines, y analizar los materiales que se obtienen y sus posibles aplicaciones.

- » Periodo de ejecución: 2023 – 2024
- » Participantes: Clenar, Ramadera Terraple, Altertec, Aera, ITAIN-NOVA.
- » Presupuesto del proyecto: 96.636 €
- » Ayuda obtenida: 69.525 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: Beneficiario de la ayuda

ECOFERRO

Plataforma digital para la mejora de la eficiencia energética del transporte por ferrocarril

Objetivo:

El principal objetivo del proyecto es mejorar la sostenibilidad del transporte ferroviario a través de su digitalización, y la explotación de datos del proceso logístico.

- » Periodo de ejecución: 2023 – 2024
- » Participantes: Clenar, Hiberus, Swichting Consulting, Alia, Medway.
- » Presupuesto del proyecto: 294.433 €
- » Ayuda obtenida: 140.520 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: Beneficiario de la ayuda

DTCONEDAR

Control online mediante un Gemelo Digital Híbrido para mejorar la eficiencia energética en EDAR. Fase 2

Objetivo:

El objetivo principal del proyecto se centra en el desarrollo de un gemelo digital híbrido para llevar a cabo un control más eficiente de los principales procesos de tratamiento de aguas en EDAR, tratamiento secundario y terciario, focalizado en la eficiencia energética y la mejora del rendimiento de eliminación de contaminantes. Resultados esperados en fase 2: gemelo digital optimizado y extendido al tratamiento secundario de la EDAR con mecanismos bioquímicos, que integre en la simulación medidas experimentales en continuo de calidad del agua mediante sondas en el efluente para optimizar la eficiencia energética del proceso, teniendo en cuenta las tarifas de energía.

- » Periodo de ejecución: Junio 2023 – marzo 2024
- » Participantes: FACSA, Diama, Electroingenium, Nablado, Clenar y Zinnae.
- » Presupuesto del proyecto: 10.022 €
- » Ayuda obtenida: 8.017 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: AEI colaboradora

HIGH2-FURNACES

Hibridación de hornos industriales para altas tasas de sustitución de H2

Objetivo:

El principal objetivo del proyecto HighH2-Furnaces es continuar la investigación y desarrollo comenzado en el proyecto anterior 3H2 (AEI-010500-2022-23) acerca de los aspectos más críticos relacionados con el uso de mezclas de hidrógeno verde y gas natural sobre el empleo de los hornos industriales, así como la digitalización y automatización del proceso de combustión. Para ello se probarán diferentes tasas de sustitución de hidrógeno hasta un 80% (y su evaluación para alcanzar el 100% de hidrógeno) en tres tipos de hornos diferentes. Esto conlleva el rediseño de los tres tipos de hornos, su construcción, instalación y puesta en marcha para su adecuación para trabajar con dichas mezclas de combustible, así como la realización de la fase experimental completa en cada uno de ellos que demuestre la viabilidad técnica de esta tecnología.

- » Periodo de ejecución: Mayo 2023 – abril 2024
- » Participantes: Kalfrisa, FHA y Clenar.
- » Presupuesto del proyecto: 247.266 €
- » Ayuda obtenida: 188.704 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: Coordinador y beneficiario de la ayuda

EDPIC

Electrificación y digitalización de un postcombustor para la circularidad del reciclaje fotovoltaico

Objetivo:

El principal objetivo del presente proyecto es la investigación en la electrificación de un postcombustor donde se depuran los gases producidos en el proceso de pirólisis para minimizar las emisiones a la atmósfera. Esta investigación tiene el reto de que la solución diseñada sea tecnológicamente viable, es decir, que los gases no deterioren el equipo haciéndolo inservible para sus funciones. El desarrollo de un postcombustor eléctrico tiene el objetivo de reducir los costes de su operación ya que actualmente se alimenta con biomasa, la cual tiene una disponibilidad y costes muy variados a lo largo del año. La

sustitución de la fuente de energía por electricidad de origen renovable tiene el objetivo de reducir los costes al tener un precio más asequible y no requerir de transporte como es el caso de la biomasa. Además, permitiría la posibilidad de integrar energía fotovoltaica para autoconsumo en el equipo.

- » Periodo de ejecución: Mayo 2023 – abril 2024
- » Participantes: Ibersyd, Kalfrisa, Fundación CIRCE y Clenar.
- » Presupuesto del proyecto: 121.895 €
- » Ayuda obtenida: 92.372 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: Coordinador y beneficiario de la ayuda

BIM4PV

Plataforma virtual de gemelos digitales (BIM) para el diseño, operación y mantenimiento colaborativo de sistemas fotovoltaicos

Objetivo:

BIM4PV tiene como objetivo desarrollar una plataforma integral de diseño y operación basada en BIM para sistemas fotovoltaicos, y una metodología holística para la renovación óptima y sostenible de edificios con sistemas fotovoltaicos teniendo en cuenta los problemas de mantenimiento y los usuarios individuales. El sistema se basará en los estándares de datos ISO y en métodos avanzados de interoperabilidad, información y gestión del conocimiento. Será un sistema abierto en el que las herramientas y las fuentes de datos ya no estarán limitadas a determinados proveedores, sino que podrán intercambiarse libremente, lo que dará la posibilidad de seleccionar y combinar las herramientas y las fuentes de datos que mejor se adapten al problema en cuestión.

- » Periodo de ejecución: Mayo 2023 – abril 2024
- » Participantes: Smart City Cluster, Enerclik Innovation, Bettergy, Imventa Ingenieros, Endef Engineering y Clenar.
- » Presupuesto del proyecto: 19.021 €
- » Ayuda obtenida: 11.412 €
- » Convocatoria pública: AEIs 2023
- » Rol de Clenar: AEI colaboradora



CLÚSTER
ENERGÍA
ARAGÓN
CLENAR



www.clenar.com