

CIRCE

Centro de
Investigación de
Recursos y Consumos
Energéticos

Zaragoza
2023

www.fcirce.es Síguenos en:    

CIRCE es energía

30 AÑOS DE I+D+i AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS, LA SOCIEDAD Y EL MEDIOAMBIENTE



MISIÓN

Mejorar la competitividad de las **empresas** mediante la generación y transferencia de **tecnología** a través de actividades de I+D+i y formación, orientadas a mercado y en el ámbito de la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos, las redes energéticas y las energías renovables.



VISIÓN

- **Referencia** internacional en energía.
- **Multiplicador** de inversión en I+D+i.
- Foco de **talento**.
- Generador de ideas y **soluciones** innovadoras y competitivas.



VALORES

- **Calidad** y agilidad
- **Compromiso** y responsabilidad
- Pasión por el reto y la **innovación**
- **Transparencia**
- Entusiasmo por el trabajo **colaborativo**
- **Vocación** por la sostenibilidad económica, social y ambiental



Somos un centro tecnológico fundado en 1993, y buscamos aportar soluciones innovadoras para un **DESARROLLO SOSTENIBLE**

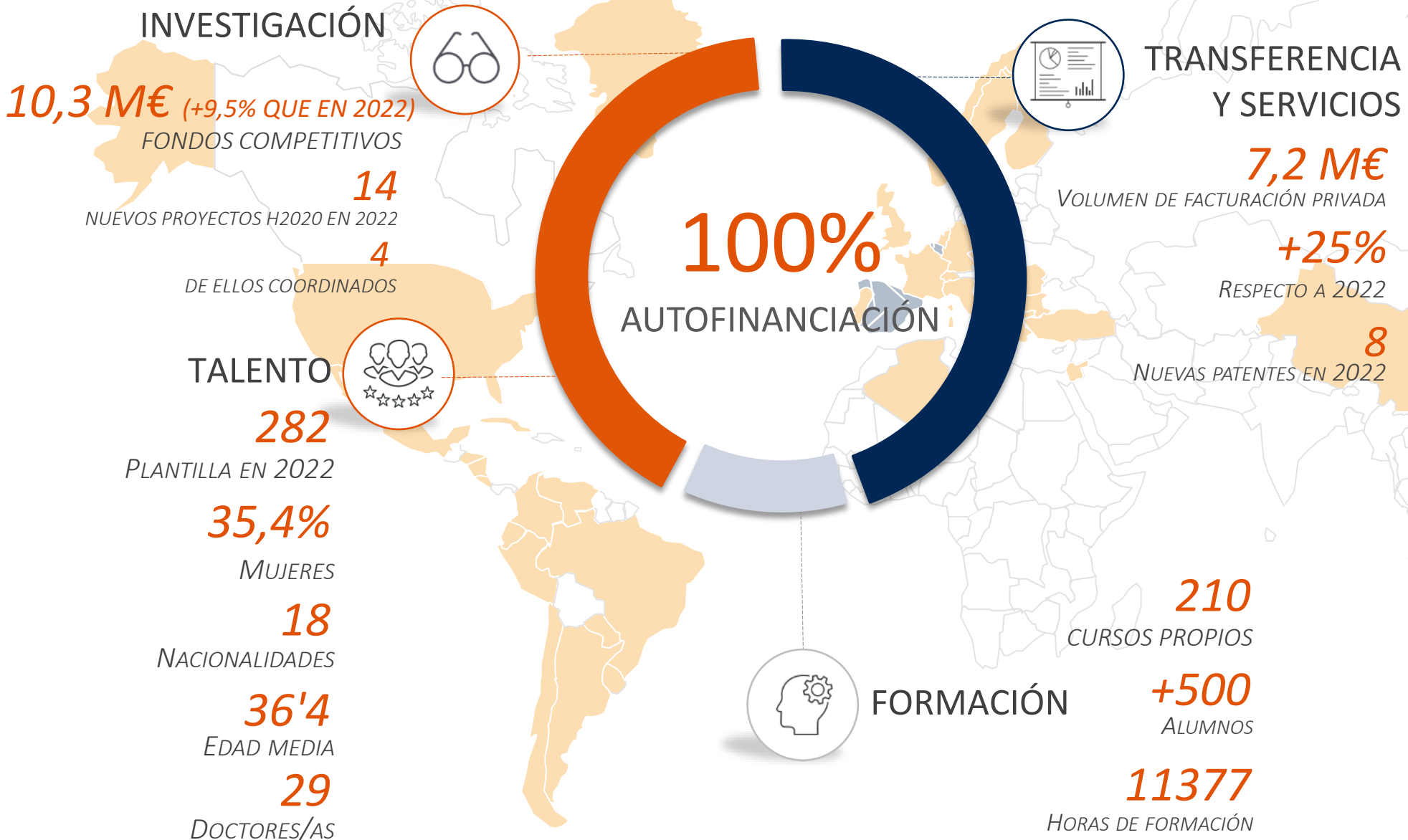
Para ello contamos con un equipo multidisciplinar, altamente cualificado, compuesto por más de **282 profesionales**.

Trabajamos para mejorar la competitividad de las empresas mediante la **generación de transferencia de tecnología** a través de actividades de I+D+i y formación orientadas a mercado dentro del ámbito de la sostenibilidad y eficacia de los recursos, las redes energéticas y las energías renovables.

El **propósito de CIRCE** reside en anticipar y transferir soluciones tecnológicas para su sostenibilidad y competitividad.



CIRCE en 2023



LÍNEAS DE ACTIVIDAD



ENERGÍAS RENOVABLES



REDES ELÉCTRICAS DEL FUTURO



SMART MOBILITY



INDUSTRIA 4.0



EFICIENCIA ENERGÉTICA



ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD

Líneas de actividad

INNOVACIÓN AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS



01

ENERGÍAS RENOVABLES

EÓLICA
SOLAR
BIOMASA
INTEGRACIÓN DE
RENOVABLES EN RED



02

REDES ELÉCTRICAS DEL FUTURO

REDES ELÉCTRICAS
TICS
SMART GRIDS
ELECTRÓNICA DE
POTENCIA Y
ALMACENAMIENTO



03

SMART MOBILITY

VEHÍCULO ELÉCTRICO
MOVILIDAD
SOSTENIBLE



04

INDUSTRIA 4.0

COMBUSTIÓN
TICS
MONITORIZACIÓN



05

EFICIENCIA ENERGÉTICA

EFICIENCIA
ENERGÉTICA EN
INDUSTRIA
EDIFICACIÓN
SOSTENIBLE
RESPONSABILIDAD
SOCIAL ENERGÉTICA



06

ECONOMÍA CIRCULAR Y SOSTENIBILIDAD

USO EFICIENTE DE LOS
RECURSOS
REDUCCIÓN DE
EMISIONES Y RESIDUOS
ECONOMÍA SOSTENIBLE
ANÁLISIS DE IMPACTO
AMBIENTAL,
ECONÓMICO Y SOCIAL

Acompañamos a nuestros clientes

EN SUS PROYECTOS DE I+D+i



Investigación

LÍDERES EN I+D COLABORATIVA APLICADA

74 Proyectos Horizonte 2020
> 22 Coordinados

31 Proyectos Horizonte Europa
> 9 Coordinados

+50% tasa de éxito en propuestas preparadas íntegramente por CIRCE

Participación en otros programas europeos
> Interreg SUDOE
> Erasmus+
> Art. 185 EMPIR

Participación en programas nacionales
> Cervera Centros Tecnológicos
> Convocatorias CDTI

+100 millones €

conseguidos para nuestros socios en los proyectos europeos que coordinamos





100%

AUTOFINANCIACIÓN

Todos los fondos del centro proceden
de programas públicos competitivos
y contratos privados.

Transferencia y servicios

PRINCIPALES SERVICIOS TECNOLÓGICOS



ÁREA SISTEMAS ELÉCTRICOS

- Ingeniería de subestaciones
- Suite de soluciones software IEC 61850
- Estudios y calibraciones de red
- Calidad de red
- Homologación de protecciones
- Estudios de campos electromagnéticos
- Ensayos de validación de tecnología (mediante RTDS)
- Desarrollo de electrónica de potencia
- Diagnóstico y mejora de rendimiento de generación eólica
- Ensayo de curva de potencia
- Desarrollo sistemas SCADA web para integración de renovables y almacenamiento.
- Fiabilidad y continuidad de suministro eléctrico
- Subestaciones IEC 61850
- Medición de recurso eólico y evaluación energética



ÁREA INDUSTRIA Y ENERGÍA

- Auditorías energéticas
- Implantación de sistema de gestión de la energía (ISO 50001)
- Implantación sistemas de gestión ambiental (ISO14001), ARAs y MTDs
- Monitorización y automatización energética en industria y edificación
- Evaluación de impactos en el ciclo de vida (ACV) ambiental, económico y social
- Simulación CFD en Combustión
- Certificación de auditores
- Análisis de materiales críticos en productos
- Visualización de llama para eficiencia en la combustión
- Diagnóstico por imagen

Formación

PRINCIPALES SERVICIOS TECNOLÓGICOS



CURSOS DE ESPECIALIZACIÓN

Impartimos cursos centrados en nuestras principales líneas de investigación, donde recopilamos todo nuestro know-how adquirido en los proyectos de I+D.

- Calidad de red
- Residuos de envases
- Auditorías energéticas
- Instalaciones solares

Ofrecemos programas formativos adaptados a los requerimientos de cada empresa, con la posibilidad de realizarlos en nuestras instalaciones, las del cliente o en modalidad online.

- Microsite y estudios de viento
- Gestión de flotas
- Eficiencia energética industrial
- IEC 61850

PROGRAMAS PARA EMPRESAS

SEMINARIOS Y JORNADAS

Organizamos eventos presenciales de duración corta para presentar las últimas novedades sobre aspectos muy concretos ante los profesionales del sector.

- Economía circular empresarial
- Simulaciones CFD
- ACV de productos, servicios y edificios

Algunos de nuestros clientes

TRABAJAMOS PARA LAS PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR DE LA ENERGÍA



Algunos de nuestros clientes aragoneses

TRABAJAMOS PARA LAS PRINCIPALES EMPRESAS DEL SECTOR DE LA ENERGÍA



Posicionamiento internacional

PARTICIPACIÓN EN MÁS DE 30 ASOCIACIONES Y PLATAFORMAS



Plataforma Tecnológica Española de la Biomasa



Clúster de automoción de Aragón



Grupo de Cooperación en redes inteligentes y almacenamiento de energía de Proyectos H2020



Asociación europea de almacenamiento de energía



European Academy of Wind Energy



Plataforma Tecnológica Europea de District Heating and Cooling



Asociación española de valorización energética de la biomasa



Alianza Europea de Investigación en Energía
Socio de los Joint Programmes de Smart Grids, e3s, EEIP y Bioenergía



Plataforma Tecnológica de la Energía Solar de Concentración



Plataforma Tecnológica Española de Redes Eléctricas
Gestión de la Secretaría Técnica



Plataforma Tecnológica de Innovación Europea – Batteries Europe



Industrias de Procesos Sostenibles mediante la Eficiencia Energética y de Recursos
Miembros fundadores



Consorcio de Industrias Bio-basadas



Clúster de energía de Aragón



Agencia Internacional de la Energía



Plataforma Tecnológica de Innovación Europea de Redes Inteligentes para la Transición Energética
Co-coordina el grupo sobre almacenamiento y participa en otros tres



Asociación Empresarial Eólica



Plataforma Tecnológica Española de Eficiencia Energética
Gestión de la Secretaría Técnica



Vocación internacional

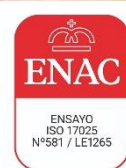


*Países para los que se ha
facturado en los últimos 4 años*

Energía para un mundo mejor. ¿Nos acompañas?

Si buscas una solución,
somos tu mejor aliado.

La satisfacción de las
personas y entidades
que confían en CIRCE
es la clave de nuestro éxito.



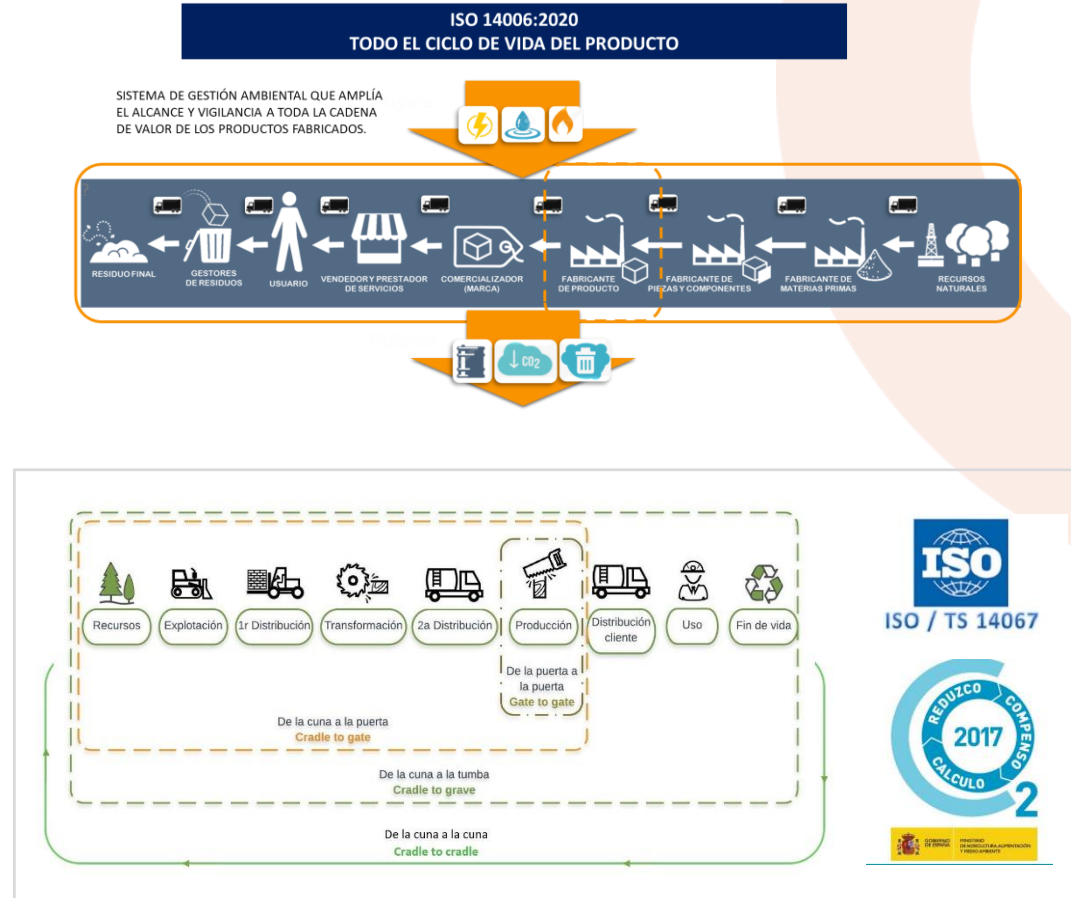
ECONOMÍA CIRCULAR

Circularidad y ecodiseño

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA, HUELLA DE CARBONO (ISO 14064-1467), ECODISEÑO (ISO 14006)

- Análisis de circularidad (basado en ISO 59020)
- Análisis de ciclo de vida
- Ecodiseño (certificación ISO 14006)
- Declaración Ambiental de Producto
- Huella de Carbono de producto (ISO 14067) y organización (ISO 14064)

SOLUCIÓN / CAPACIDAD



Tecnologías de reciclado

ECONOMÍA CIRCULAR

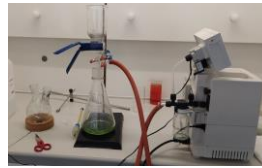
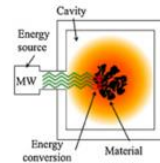
Reciclado de residuos complejos mediante tecnologías sostenibles:

- **Plásticos:** PU, PA, PS, PP, PE,
- **Baterías de Li**
- **Materiales compuestos:** palas de aerogenerador
- **RAEES:** placas fotovoltaicas, piezoeléctricos, condensadores, etc.
- **Textil**
- **RSU**



Cerfo planea la primera planta de reciclaje fotovoltaico de Europa

SOLUCIÓN / CAPACIDAD



Procesos químicos y termoquímicos

- Flexibilidad de procesos para diferentes residuos
- Sostenibilidad desde el punto de vista energético y ambiental

Tecnologías microondas

- Electrificación: energía procedente renovables
- Eficiencia: calentamiento selectivo, a menor temperatura



Plan de descarbonización



Lack

- Reducción en energía.
- Reducción consumo agua.
- Reducción emisiones CO₂.
- Reducción residuos
- Reducción COVs

ASCER

Asociación Española
de Fabricantes de Azulejos
y Pavimentos Cerámicos

- Reducción en energía.
- Reducción emisiones CO₂.
- Caracterización de procesos
- Alternativas de vectores energéticos
- Corto, medio y largo plazo

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

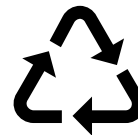
- Auditoría de planta
- Definición KPIs
- Cálculos y simulaciones
- Propuesta medidas para cada indicador (corto y medio plazo)

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- ANÁLISIS AMBIENTAL DE MEDIDAS
- ANÁLISIS ECONÓMICO DE MEDIDAS: priorización
- PLAN DE ACCIÓN



CO₂



Alternativas de recursos energéticos sostenibles

USO EN INDUSTRIA

- Adaptación de procesos industriales a combustible renovable
- Seguridad y coste de suministro

SOLUCIÓN

- Evaluación de recurso y su logística
- Evaluación del comportamiento de los nuevos combustibles y sus mezclas
- Simulación de proceso
- Validación de tecnología mediante experimentación
- Integración de combustible en proceso industrial
- Retrofitting de equipos
- Evaluación tecno-económica y toma de decisiones
- Análisis tecno-económico (CAPEX y OPEX)
- Sistemas de monitorización y control

Biogás /
biometano

Hidrógeno

Biomasa

Singás

Residuos

Biocombustibles



GESTIÓN DE CONSUMOS ENERGÉTICOS E INSTALACIONES

Reducción de consumos energéticos

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EQUIPOS E INSTALACIONES

Determinar un plan para la reducción de consumo y coste energético. Poner conocimiento dónde se consume la energía y dónde se encuentra el potencial

- Identificación y cuantificación de oportunidades de mejora
- Mayor conocimiento de los sistemas consumidores
- Determinación de un plan de acción tecnoeconómico

CIRCE es la primera entidad en España acreditada por ENAC para la certificación de "Auditores energéticos en Industria y edificación".

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Análisis de documentación del proceso productivo y sistemas auxiliares
- Balance de consumo energético
- Análisis de los perfiles de consumo y/o medición in situ
Propuesta de medidas de ahorro energético
- Identificación y valoración de medidas de ahorro desde un punto de vista tecnológico, organizativo o de uso de las instalaciones
- Análisis técnico-económico de las soluciones propuestas (payback, TIR, VAN)
- Definición del plan de acción acorde a los criterios de inversión del cliente



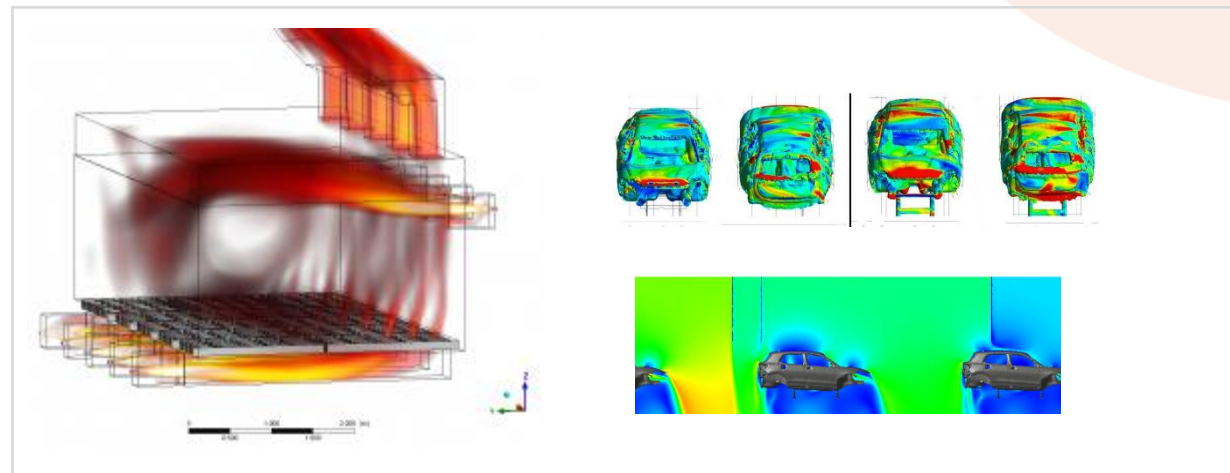
Reducción de consumo gas natural

ADAPTACIÓN DE HORNOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

- Reducción de consumo energético (gas + electricidad)
- Minimizar rechazos de calidad
- Reducción de riesgo y tiempo de adaptación a nuevas referencias
- Previsión de escenarios mediante simulación
- Disminución de riesgo frente a intervenciones

SOLUCIÓN / CAPACIDAD EN HORNOS

- Distribución homogénea de temperaturas
- Ajuste operacional del horno de acuerdo a especificaciones de proceso
- Detección de puntos calientes
- Ajuste y refuerzo del calentamiento en zonas más pesadas
- Direccionado del flujo para evitar deformaciones térmicas por exceso o aparición de defectos superficiales por defecto
- Comprobación de intervenciones previa a intervenciones
- **Reducción del consumo en un 1X%**



Sistemas de monitorización energética

Proveer de herramientas que faciliten la gestión de energía por parte del personal: cómo y dónde se consume la energía

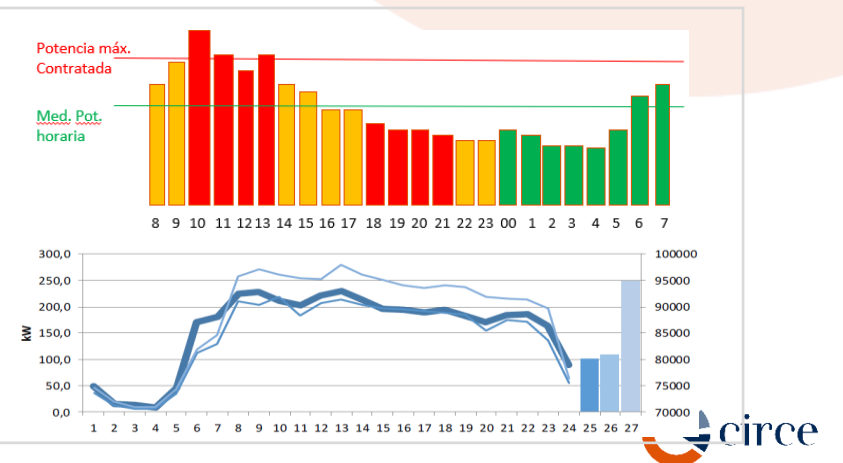
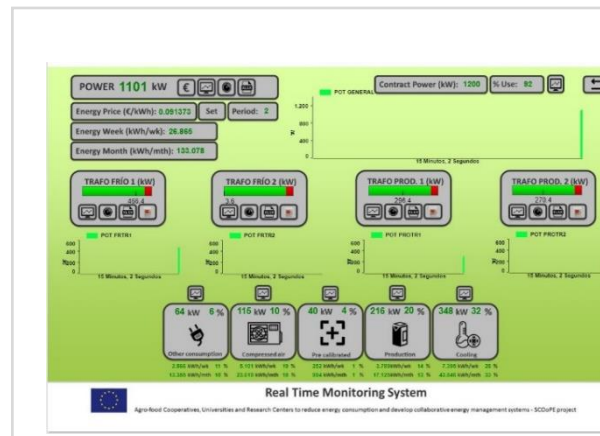
- Disponer de información detallada del comportamiento energético de los sistemas
- Integrar una herramienta para detectar, evaluar y priorizar medidas de mejora
- Reducir las necesidades de energía para la misma capacidad productiva

CEFA ha conseguido mejorar en torno a un 9% su eficiencia energética



SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Comité de energía continuo con equipo especialista en energy management
- Acompañamiento en definición de la solución, implementación de la misma y explotación de la información generada
- Agente neutro: soluciones modulares y protocolos abiertos de comunicación, seleccionando tecnología óptima para cada caso
- Modelado IA de sistemas para el establecimiento de líneas de base: camino hacia ISO 50001
- Detección automática de desviaciones y generación de informes avanzados



Huecos de tensión y disparos intempestivos

ROBUSTEZ EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Minimizar la aparición de interrupciones de la producción por el disparo de las protecciones diferenciales de la planta. Conocer las causas eléctricas detrás de esos cortes

Beneficios:

- Reducción de los disparos y por ende de las interrupciones del proceso
- Conocimiento a la hora de definir protecciones en reformas o nuevas instalaciones
- Mayor seguridad de la instalación eléctrica

Reducción de hasta el 80% en cortes

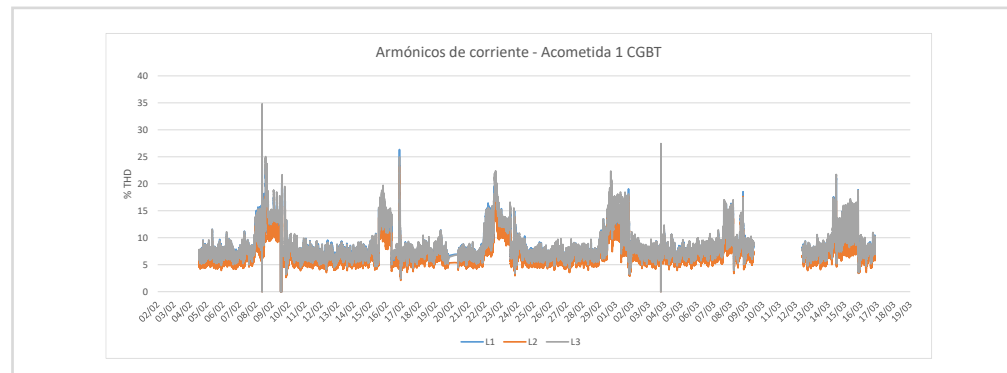


MANN + HUMMEL



SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Análisis de calidad de la señal eléctrica a diferentes niveles
- Revisión de tipo y tarado de protecciones y de su selectividad vertical
- Medición de defecto a tierra y mediciones de eventos transitorios
- Rediseño de la selectividad y tipo de las protecciones diferenciales de baja, media y alta tensión
- Proceso de verificación
- Definición de equipos para compensar huecos de tensión
- Ajuste y evaluación de sistemas de transferencia entre dos puntos de suministros



Programas de capacitación en energía

PROYECTO H2020 E2DRIVER CENTRADO EN INDUSTRIA DEL AUTOMÓVIL

Integración de los criterios energéticos en los procesos organizativos y formación del personal para mejorar el uso de instalaciones y generar ideas de mejora bottom-up.

- Capacitación transversal del personal
- Diagnóstico energético técnico y organizativo: plan de acción
- Concienciación del uso eficiente de las instalaciones

El programa E2DRIVER coordinado por CIRCE se ha implementado con éxito en 35 empresas del sector de automoción de España, Alemania, Italia y Francia.

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

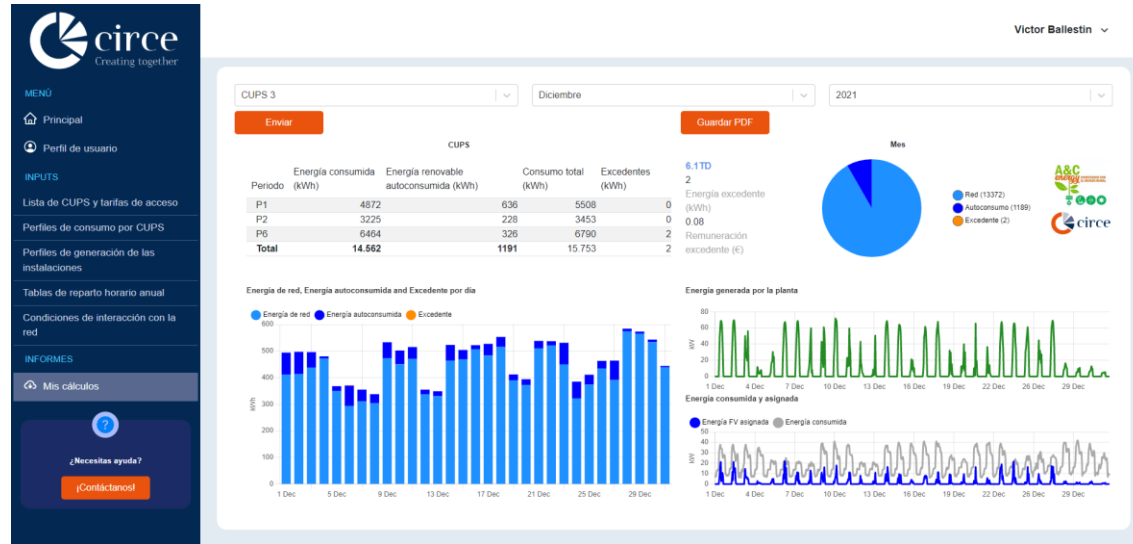
- Programa en formato aula invertida: formación online + talleres on site
- Itinerario personalizado en función del perfil: managers, ingenieros, gestores técnicos.
- Talleres de sensibilización en el uso de las instalaciones
- Análisis y complemento de los procesos internos de gestión energética existentes
- Elaboración conjunta con el personal técnico del plan de acción energético
- Definición del plan de monitorización energético y de variables significativas de control de proceso
- Análisis de riesgos y oportunidades en materia energética



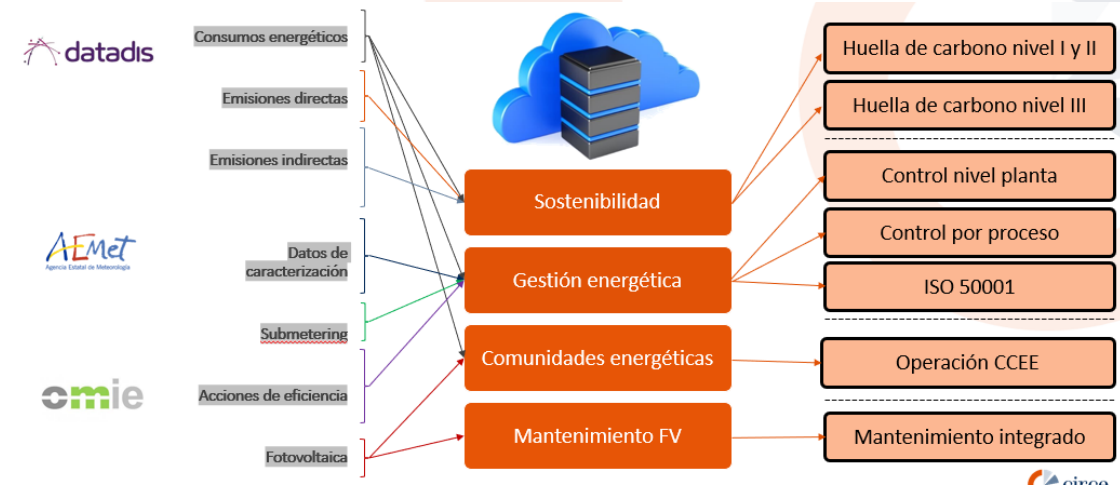
DIGITALIZACIÓN E IA

Desarrollo de plataformas en energía y sostenibilidad

COMUNIDADES ENERGÉTICAS



PLATAFORMA ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD



Suscripción a la plataforma

Servicios de gestión integrada

Adecuación periódica de repartos de energía horarios

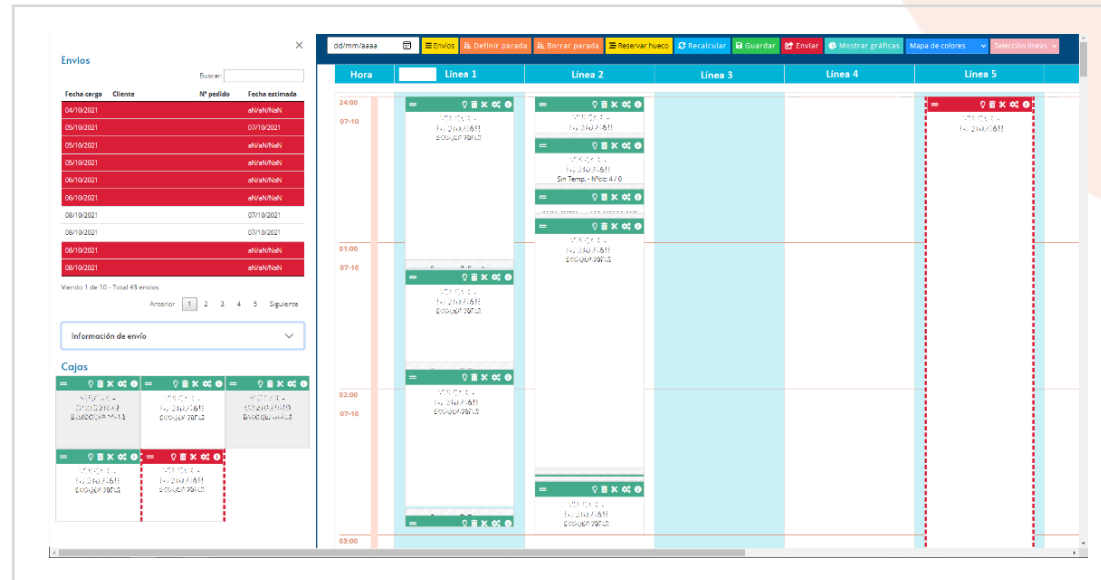
Desarrollo de plataformas en energía y sostenibilidad

COMUNIDADES ENERGÉTICAS

- Herramientas de visualización y acople del ERP con las líneas de producción
- Reducción de tiempos de entrega, consumos, indicadores de sostenibilidad
- Mejora de la predictibilidad

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Auditoría de datos e información disponible
- Optimización multicriterio: energética, tiempo de procesado, medioambiental
- Mejoras en la visualización, reducción de fallos humanos y del tiempo invertido en planificación



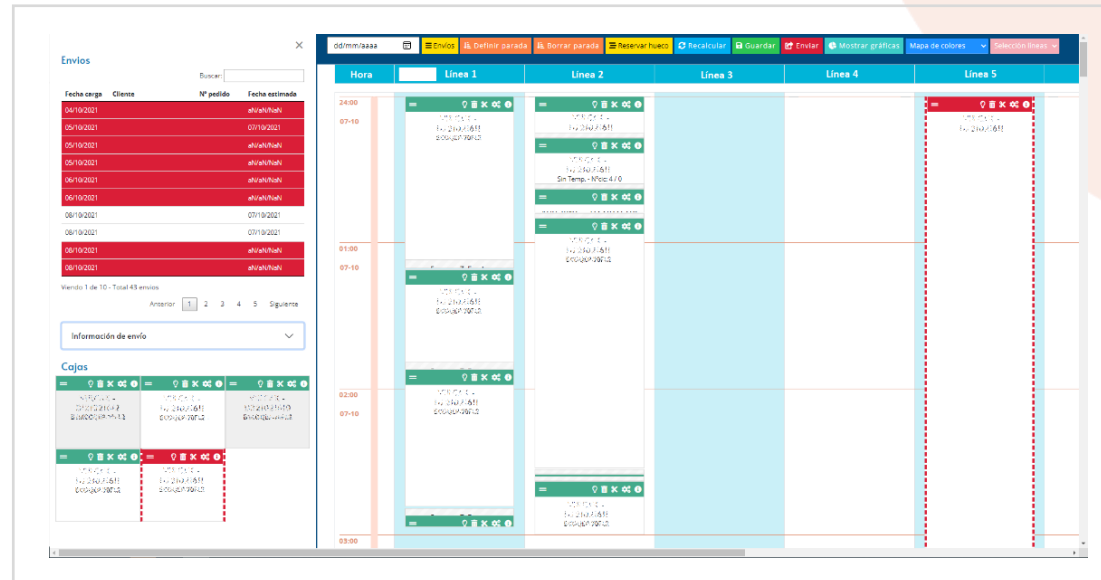
Planificación de la producción

SISTEMAS DE GESTIÓN OPTIMIZADA: APOYO AL OPERARIO Y AUTOMATIZACIÓN

- Herramientas de visualización y acople del ERP con las líneas de producción
- Reducción de tiempos de entrega, consumos, indicadores de sostenibilidad
- Mejora de la predictibilidad

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Auditoría de datos e información disponible
- Optimización multicriterio: energética, tiempo de procesado, medioambiental
- Mejoras en la visualización, reducción de fallos humanos y del tiempo invertido en planificación



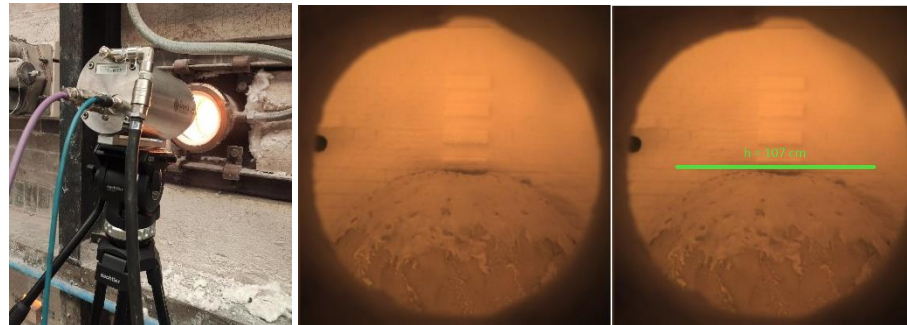
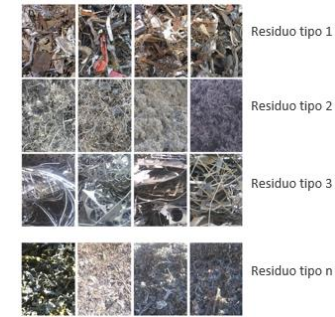
Visión por computación

DESARROLLO DE APLICACIONES IA Y SOLUCIONES DE VISIÓN ARTIFICIAL

- Automatización de captura de parámetros geométricos (altura/volumen de piezas, de residuos, etc.)
- Detección de defectos de calidad no detectables por el ojo humano
- Análisis de datos y correlación entre eventos
- Clasificación/separación automática de materiales

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Cámaras multispectrales y específicas (UV, visible, termográficas, 3D), sistemas de iluminación industrial
- Selección de sistemas para cada aplicación
- Conectividad y comunicación con sistemas de planta



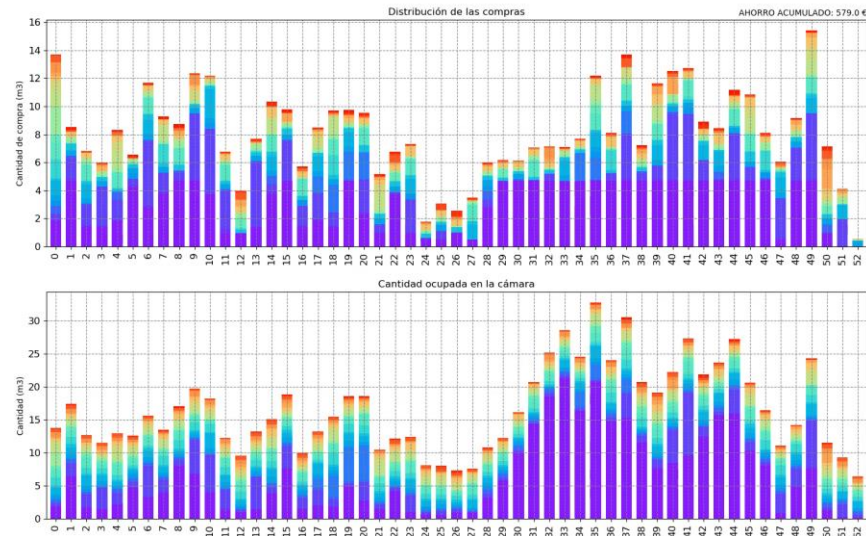
Inteligencia artificial

ALGUNAS APLICACIONES

- Diagnóstico y optimización de plantas
- Localización de anomalías en instalaciones energéticas
- Predicción de eventos
- Automatización de procesos
- Interpretación de resultados

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Adquisición automatizada de datos
- Machine learning
- Deep learning
- Visualización en tiempo real



DISEÑO DE EQUIPOS Y SISTEMAS

Electrónica de Potencia

DISEÑOS PROPIOS PARA VEHÍCULO ELÉCTRICO E INDUSTRIA

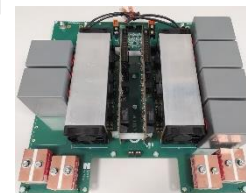
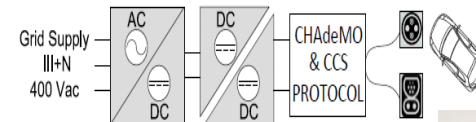


Necesidad de Electrificación

- Carga rápida vehículos eléctricos
- Comunicaciones complejas con estándares en continua evolución
- Carga inducción estática
- Carga inducción Dinámica
- Carga Wireless de AGVs
- Electrificación de hornos
- Modificación diseños por falta de componentes electrónicos

SOLUCIÓN / CAPACIDAD

- Diseño Cargadores VE: Superchargers 200kW, Cargadores rápidos CHAdeMO V2G, CCS
- Desarrollos propios de AC/DC. 50, 25 kW.
- Desarrollos propios DC/DCs en SiC compacto con sistemas resonantes alta frecuencia con aislamiento galvánico. 50, 30, 12,5 kW.
- Tarjeta de protocolos propia para carga VE OCCP con estándares CHAdeMO y CCS.
- Diseño de BMS
- Diseño de envolventes
- Calentamiento por Inducción



Comunicaciones e IOT industriales

REDES, PROTOCOLOS Y SISTEMAS

COMUNICACIONES LAN PARA APLICACIONES CRÍTICAS

- Red local LAN en una planta industrial:
 - 50+ equipos terminales y de comunicaciones
 - Anillos y arquitecturas redundantes
- Necesidad: aseguramiento de que situaciones límite en la red no interfieren con la ejecución de las aplicaciones
 - Definición de los protocolos de prueba y acciones
 - Identificación y puesta en marcha de herramientas (simulación de congestión, captura de tráfico)
 - Soporte in situ a la ejecución en campo



DESARROLLO DE RED INALÁMBRICA PARA DIGITALIZACIÓN INDUSTRIAL

- Equipos de iluminación industrial ATEX como oportunidad de digitalización
 - Control y seguimiento de los activos
 - Ahorro de consumo
 - Dotación de inteligencia, comunicación con sensores y captación de datos
 - Luminarias controladas por un número reducido de controladores
- Desarrollo de tecnología propia para independencia de suministradores y crecimiento del negocio
- Afrontamiento de problemas de cobertura en entornos aislados y organización
 - Comunicaciones banda estrecha (LoRa)
- Desarrollo extremo a extremo:
 - Integración de componentes en luminaria y concentrador
 - Comunicaciones LoRa entre equipos. Arquitectura dinámica de red
 - Captura de datos de sensores y subida a nueva plataforma web central propia

- Validación de las funciones en casos de saturación de red o pérdida de enlaces,
- Incorporación de las nuevas pruebas a los procesos corporativos,
- Aumento del know-how del cliente final



- Solución propia para transición a proveedor de tecnología y servicios digitales
- Red de comunicaciones en entornos previamente aislados: nueva información
- Servicios adicionales basados en el dato y la optimización de las plantas



Battery packs

ELECTRÓNICA, GESTIÓN TÉRMICA, DEGRADACIÓN Y FIN DE VIDA

- Diseño de BMS's
- Sistemas de refrigeración y envolventes
- Estudios de degradación
- Sistemas de segunda vida
- Análisis de impactos (metodología ACV), reciclado y fin de vida

SOLUCIÓN / CAPACIDAD EN DISEÑO Y USO

- BMS y electrónica para control
- Caracterización eléctrica y térmica de módulos
- Diseño de sistema de refrigeración para diferentes condiciones y usos
- Rediseño de primera vida para optimizar la segunda vida

SOLUCIÓN / CAPACIDAD EN FIN DE VIDA

- Desarrollo de sistemas de aprovechamiento de baterías en segunda vida
- Diseño y optimización de vías de reciclado y recuperación de materiales críticos
- Medida de degradación y adecuación de instalaciones

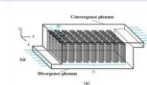


Análisis de requerimientos funcionales



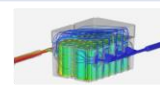
-Temperatura de operación
-Potencia a disipar
-Fluido refrigerante
-Sistema pasivo o activo
-Puntos de operación

Diseño conceptual



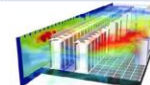
-Dimensiones
-Componentes
-Limitantes
-Variables a mejorar

Simulaciones numéricas



-Sistemas multi-físicos
-Modelado numérico
-Optimización
-Validación de la simulación

Ingeniería básica & desarrollo del prototipo



- Desarrollo de prototipo
-Estudio de soluciones
-Integración del nuevo sistema

Prueba de concepto



-Desarrollo de prototipo
-Validación térmica/eléctrica
-Instrumentación

INFRAESTRUCTURAS Y LABORATORIOS

Laboratorio industrial

GASIFICACIÓN DE RESIDUOS



HORNO HIDRÓGENO



PIRÓLISIS Y SOLVÓLISIS PARA RECICLADO



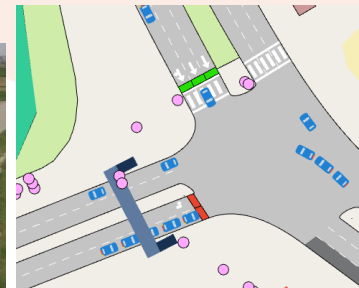
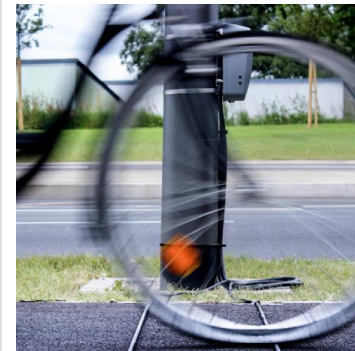
VISIÓN - COMBUSTIÓN



VISIÓN - CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS



LABORATORIO MOVILIDAD





Muchas gracias



Tel.: [+34] 976 976 859 · circe@fcirce.es

www.fcirce.es