



ITCL

CENTRO TECNOLÓGICO



MEMORIA ANUAL

2022

Burgos, junio de 2022

CONTENIDO

1. Modelo organizativo. Unidades de conocimiento.....	5
2. Resumen de actividad y cifras clave en 2022.....	7
3. Principales proyectos	10
4. Resumen de actividad de la OTRI.....	70
5. Participaciones más significativas en conferencias y presentaciones a congresos	74
6. Principales publicaciones de artículos científicos – investigadores del ITCL	77
7. Resumen de actividad de Difusión Tecnológica y Formación Técnica.....	79
8. Apariciones en prensa y redes sociales.....	82

El año 2022 ha sido un año positivo para el presente y el futuro de ITCL.

Los retos a los que hemos respondido con resultados satisfactorios nos han hecho mejores, como centro tecnológico, y como equipo humano, desarrollando nuestra capacidad para asumir el máximo compromiso con nuestros clientes tanto en proyectos de I+D bajo contrato con empresas como en los proyectos internos de generación de conocimiento.

En cifras globales, ITCL participó en 2022 en 64 nuevos proyectos de I+D+i, y realizó trabajos de servicios tecnológicos avanzados con empresas, fundamentalmente pymes industriales, a través de más de un centenar de contratos. Cerramos el ejercicio con una cifra de negocio de 5,90 Millones de euros.

Durante 2022 hemos diseñado el nuevo Plan Estratégico 23-25, puesto en marcha el nuevo laboratorio de diseño electrónico y verificación de software con inversión en obra civil y nuevo equipamiento. A nivel de organización hemos implantado nuestra política de Responsabilidad Social Corporativa, Plan de Igualdad y el grupo de trabajo en igualdad. Somos una entidad comprometida con nuestros trabajadores, y resultado de ello, es el ambicioso plan de formación iniciado durante 2022 para toda la plantilla en competencias técnicas y de dirección de proyectos y las medidas prioritarias en Desarrollo de Personas incluidas en el Plan Estratégico.

A nivel de proyectos, durante el año 2022 se iniciaron importantes proyectos como el AI4LABOUR (Iniciativa Marie Skłodowska-Curie) proyecto financiado por la Comisión Europea. Un importante trabajo que pretende identificar qué tipo de nuevas ocupaciones serán demandas en un futuro próximo y qué tipo de habilidades gracias al uso de IA combinando además el trabajo con intercambio y estancias de nuestros investigadores en Turquía e Irlanda.

En el año iniciamos proyectos de colaboración público-privada con fondos NexGenerationEU como el energético 'Agora' - que' con UBU y ETS Ingenieros Industriales de Bilbao que hará posible que sus socios lleven al mercado una solución inteligente capaz de promover un consumo de energía y agua más sostenible en los edificios; y Powercrete, que busca desarrollar una nueva batería de hormigón para el almacenamiento de energía solar en el entorno de las Smart Cities.

En este mismo año, también hemos trabajado en iPROHAB, basado en una investigación sobre el análisis inteligente de los procesos de oferta para la mejora de la competitividad del Sector Hábitat. Asimismo, se iniciaron otros proyectos como 'RecComp 4.0' que utiliza la tecnología blockchain en el sector del plástico.

Otros proyectos destacados como AltiumCat- que combina IA y Electrónica; Hecate centrado en el diseño y desarrollo de un novedoso Sistema Integral de Control Distribuido (SICD) optimizado de telemandos ferroviarios; HA MI TWINS, que investiga la aplicación de gemelos digitales en industrias esenciales de Castilla y León para la optimización del consumo energético; BrainEn, que investiga tecnologías innovadoras para conseguir comunidades energéticas eficientes y sostenibles; entre otros.

Desde nuestra Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) se ha seguido trabajando en los objetivos marcados respecto a alianzas con Centros Tecnológicos, Universidades y nuevas empresas, en la preparación de consorcios de I+D para acudir a programas competitivos de financiación de I+D nacionales y europeos, con muy buenos resultados.

Nada de esto sería posible sin el esfuerzo de todos nuestros **trabajadores y colaboradores**, que quiero reconocer en esta memoria al tiempo que damos las gracias a todas las **empresas** que confiaron en nosotros.

Entre todos, hemos hecho posible la presentación de los resultados que, de forma resumida, exponemos en esta memoria.

José María Vela

Director General

1. Modelo organizativo. Unidades de conocimiento.

En 2022 ITCL ha diseñado su plan estratégico para el periodo 2023-2025. Las líneas de trabajo de ITCL están alineadas con las estrategias¹ definidas en la RIS3 de Castilla y León 2021-2027, especialmente con el objetivo 2: Mejorar y fortalecer el ecosistema de investigación e innovación de Castilla y León para avanzar en la especialización.

ITCL es un Centro Tecnológico privado acreditado a nivel nacional por el Ministerio de Ciencia e Innovación, de acuerdo al R.D. 2093/20082, que desarrolla su actividad de I+D en distintas áreas de conocimiento, principalmente: inteligencia artificial (IA), electrónica aplicada (EA), realidad virtual y aumentada (RV-RA), visión artificial³ (Sistemas de Percepción Artificial Inteligente - SPAI), Firmware, Ciberseguridad y eficiencia energética, además de contar con servicios tecnológicos para empresas (especialmente pymes) en TICs Industriales, Sistemas de Gestión, Movilidad y Formación Tecnológica.

Las áreas de investigación de I+D de ITCL se agrupan en **unidades de conocimiento** donde se integran personas que trabajan con tecnologías afines dentro de las tres áreas de investigación:

- Electrónica e inteligencia artificial, que a su vez se divide en 4 unidades de conocimiento:
 - Inteligencia artificial
 - Electrónica aplicada
 - Percepción Artificial Inteligente
 - Aplicaciones y Firmware y ciberseguridad
- Simulación y realidad virtual. Con dos unidades de conocimiento:
 - Programación y
 - Arte
- Eficiencia energética y sostenibilidad. Con dos unidades de conocimiento:
 - Modelos de eficiencia energética en grandes consumos (Frio industrial y aire comprimido)
 - Proyectos investigación

ITCL cuenta asimismo con un área de Servicios Tecnológicos Avanzados (STA) para empresas.

- TICs industriales

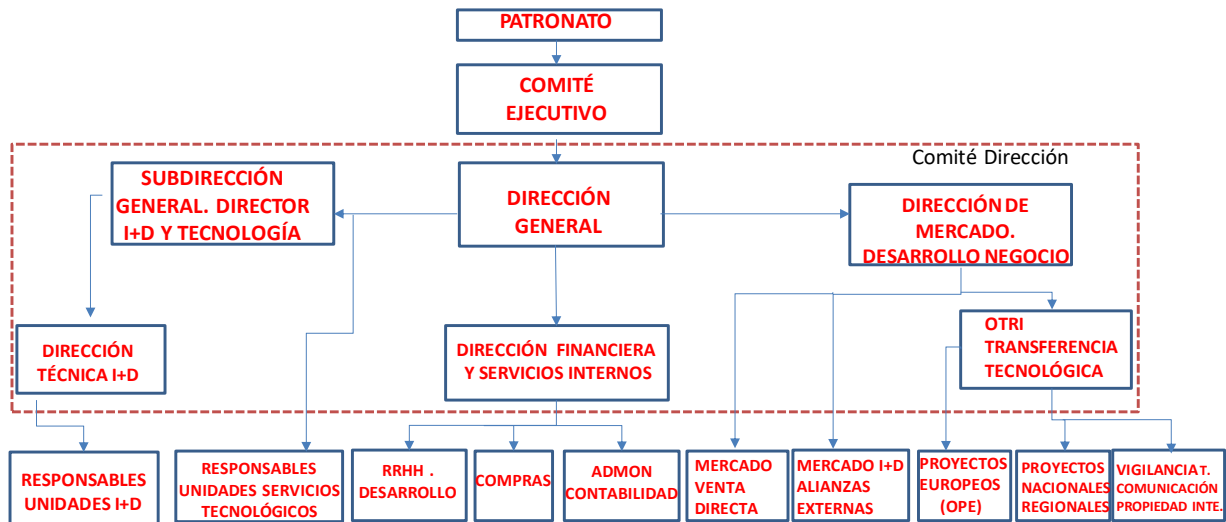
¹ RIS3 aprobado el 23/09/21 por el Consejo de Gobierno de la Junta de Castilla y León.

² Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre, por el que se regulan los Centros Tecnológicos y los Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica de ámbito estatal y se crea el Registro de Centros

³ En este documento se habla indistintamente del término general Visión Artificial o con el nombre que recibe en I+D la Unidad de investigación: Sistemas de Percepción Artificial Inteligente - SPAI

- Sistemas de Gestión y lean
- Movilidad
- Formación tecnológica

Además, contamos con un área de mercado centrada en dar servicios de transferencia y venta de tecnológica, alianzas y comunicación.



- *Electrónica Aplicada.*
- *Inteligencia Artificial.*
- *Realidad Virtual / Realidad A*
- *Aplicaciones y Firmware.*
- *Sistemas de Percepción Artificial Inteligente*
- *Eficiencia energética y Sostenibilidad*
- *TICs Industriales. I4.0*
- *Movilidad.*
- *Sistemas de Gestión-Lean.*
- *Transformación Digital*
- *Formación Tecnológica avanzada.*

Figura 1. Organización actual unidades I+D y Servicios Tecnológicos Avanzados

2. Resumen de actividad y cifras clave en 2022

Durante el año 2022 ITCL ha trabajado en **64 proyectos de I+D**, y en **104** contratos con empresas de Servicios Tecnológicos Avanzados, fundamentalmente para empresas industriales pymes.

Respecto a las acciones de **difusión tecnológica**, el centro ha cerrado el ejercicio con un total de **72 actuaciones**, manteniendo su actividad habitual de transferencia de los conocimientos a las empresas.

Hemos trabajado para un total de **218 clientes** diferentes.

De esta forma se ha conseguido mantener la actividad, y fundamentalmente, la visión de organización con fuerte presencia en empresas iniciada hace varios años, dentro de la estrategia de transferencia tecnológica efectiva y de comunicación activa.

Actuaciones	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022
N.º de proyectos de I+D	40	58	70	64
N.º de proyectos de Servicios Tecnológicos Avanzados	102	100	115	104
N.º de actuaciones de Difusión Tecnológica	74	39	74	72

Figura 2. Evolución del número de proyectos y actuaciones del ITCL en los últimos ejercicios

Hemos continuado trabajando en proyectos de investigación tanto propios como en colaboración en grandes consorcios nacionales de I+D con empresas de diferentes sectores participando en convocatorias competitivas como CIEN CDTI, Misiones CDTI, Cervera o Perte VEC.

El ejercicio 2022 se ha cerrado con una cifra de ingresos de 5,901 Mill.€, frente a 4,266 Mill.€ de 2021, lo que supone un incremento de un 27% respecto al ejercicio anterior.

- Los ingresos por facturación directa por contratos con empresas han supuesto un 57% de los ingresos totales de ITCL, habiendo ascendido a 3.390.542 €
- La cifra de ingresos provenientes de financiación pública ha supuesto un 42% del total de ingresos, por participación en proyectos I+D+i, con un importe de ayudas obtenidas de 2.510.918€.

Como en todo centro de conocimiento, nuestro mayor activo es el **capital humano** y, por ello, mantenemos dos criterios básicos:

- La **capitalización intelectual**: Hemos diseñado un ambicioso programa de formación para nuestros investigadores y tecnólogos, aumentando nuestra participación en congresos, y en publicaciones científicas. Facilitamos (financiamos), el desarrollo de doctorados y otros tipos de formación avanzada. Dentro del nuevo plan estratégico diseñada política de carrera profesional, competencias.
- La **retención del talento**. ITCL apuesta por planes de desarrollo profesional individuales para sus expertos.

La plantilla media equivalente del ITCL en 2022 fue de 69,56 personas, frente a 61,82 en 2021. El 50% de la plantilla son doctores y titulados superiores y un 36% titulados medios.

La incorporación de nuevas personas a nuestro equipo humano se ha realizado en el marco de un programa formativo de desarrollo profesional concreto y acorde con la estrategia de desarrollo tecnológico del centro, dando la oportunidad de obtener un contrato a personas que tienen su primera experiencia como becarios, o bien incorporando nuevos tecnólogos e investigadores senior con capacidades e intereses alineados con nuestras líneas de trabajo.

Respecto a la **paridad** de la plantilla, el 30% de los recursos humanos de ITCL son mujeres.

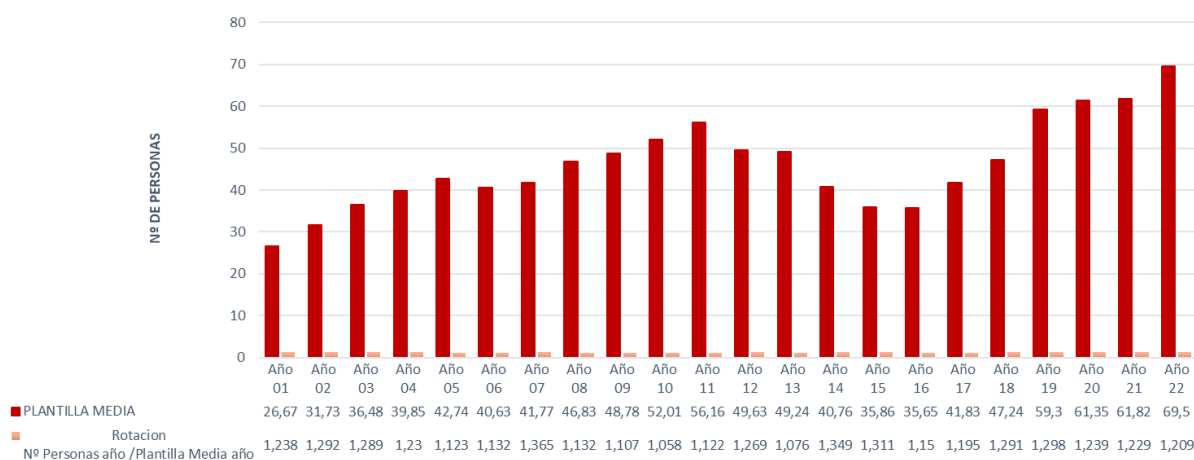


Figura 3. Evolución de plantilla y rotación en ITCL en los últimos 22 años.

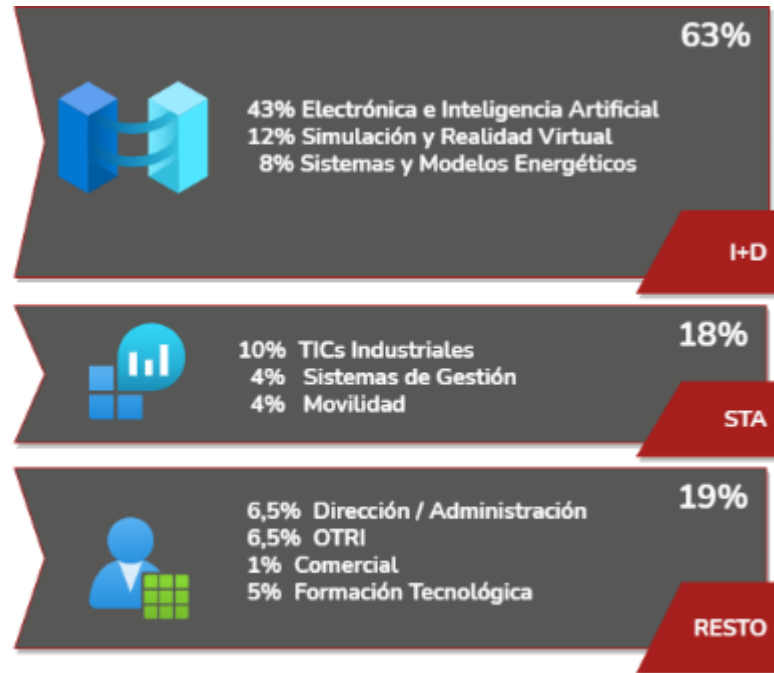


Figura 4. Distribución de plantilla 2022. Unidades

3. Principales proyectos

La participación de ITCL en proyectos de I+D puede producirse en diferentes modos:

- Contratos directos con empresas individuales en proyectos (Subcontratación I+D a ITCL). Corresponde a proyectos en TRL⁴ 5, 6, 7. Los resultados los llevan a mercado las empresas.
- Contratos directos con empresas dentro de consorcios (Subcontratación I+D a ITCL). Corresponde a proyectos en TRL 5, 6, 7. Los resultados los llevan a mercado las empresas.
- Proyectos en convocatorias competitivas de I+D, (europeas) o nacionales con otros centros tecnológicos, universidades en colaboración en TRL 2,3,4. El objetivo final es conseguir resultados que puedan ser transferidos posteriormente al mercado, ya sea a través de la licencia de la tecnología, o a través de la transmisión del know-how o alianzas comerciales.
- Proyectos internos para desarrollo de I+D/conocimiento interno (con financiación propia, con o sin subvención externa). Corresponde a proyectos en TRL 3, 4.

Presentamos en este apartado algunos de los **proyectos de I+D+i más representativos en los que ITCL ha trabajado durante el año 2.022** en sus diferentes líneas de investigación.

- En aquellos proyectos que tienen financiación de diferentes administraciones indicamos las empresas con las que trabajamos por ser esta información pública. En los proyectos donde esta información no es pública y está sujeta a confidencialidad no indicamos los datos de empresa, sí otra información como el sector de actividad o localización.
- En todos los casos indicamos que unidad de conocimiento de ITCL Centro Tecnológico lidera el proyecto.

⁴ Los TRL (Technology Readiness Levels) o niveles de madurez de la tecnología, son categorías que indican el grado de novedad y/o acercamiento al mercado de un proyecto de I+D. Actualmente, la escala consta de 9 niveles. Cada nivel caracteriza el progreso en el desarrollo de una tecnología, desde la idea (nivel 1) hasta su despliegue completo en el Mercado (nivel 9).

PROYECTOS INICIADOS EN 2022

AI4LABOUR - RESHAPING LABOR FORCE PARTICIPATION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE-AI4LABOUR

Proyecto financiado por la Comisión Europea a través de la convocatoria Horizonte 2020: H2020-MSCA-RISE-2020 (Intercambio de personal de investigación e innovación Marie Skłodowska-Curie)

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial

Este proyecto pretende predecir qué tipo de nuevas ocupaciones aparecerán en un futuro próximo y qué tipo de habilidades serán necesarias para conseguir estas nuevas ocupaciones. Esto puede lograrse en este proyecto en cooperación con diferentes disciplinas y sectores de AI4LABOUR. En breve, en el contexto de AI4LABOUR, también se diseñará y planificará la formación necesaria para obtener estas habilidades requeridas.

Para lograr este objetivo, se diseña una metodología innovadora de modelado y desarrollo de habilidades, apoyada con técnicas de IA. Esta novedosa metodología será el bloque de construcción de un portal web, que servirá como herramienta de recomendación para todos los actores (trabajadores, empresas, instituciones y responsables políticos).

Socios



Duración: 2022-2023

AGORA - GESTIÓN Y CONTROL AVANZADOS PARA LA INTELIGENCIA DE LOS EDIFICIOS

Proyecto financiado por el Ministerio Ciencia e Innovación en su programa Colaboración Público Privada y por la Unión Europea “NextGenerationEU”

Unidad de conocimiento: Energía

Con este proyecto se quiere llevar al mercado una solución holística inteligente capaz de promover un consumo de energía y agua más sostenible desde el productor hasta el consumidor final.

Objetivos del Proyecto:

- Crear algoritmos para la predicción de la producción de sistemas de energía fotovoltaica y microeólica para autoconsumo en edificación doméstica e industrial, gestión de la demanda energética, con posibilidad de almacenamiento o venta de excedentes al mercado energético.
- Tecnologías pasivas para la disminución de la huella de carbono y consumo energético para IAQ.
- Eficiencia mediante la colocación de sensores en partes clave dentro y fuera del edificio.
- Gestión del agua mediante la identificación de patrones en el consumo de agua mediante algoritmos de IA (SVN, series temporales...)
- Integración de indicadores SRI dentro de la plataforma AGORA.
- Demostrar los beneficios del SRI para transformar edificios existentes en nZEB.
- Optimizar el rendimiento energético global del edificio, mejorando las sinergias entre los diferentes subcomponentes activos y las condiciones de funcionamiento de acuerdo con una lógica integrada, energía gestionada de forma eficiente, producida localmente (fotovoltaica/baterías/red) para hacer frente a la demanda inmediata, almacenamiento térmico o eléctrico, alimentación en la red (para PV), según el momento, la conveniencia y la oportunidad

Socios



Duración: Julio 2022 – Junio 2025

POWERCRETE - NUEVA BATERÍA DE HORMIGÓN PARA EL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA SOLAR EN EL ENTORNO DE LAS SMART CITIES

Proyecto financiado por el Ministerio Ciencia e Innovación en su programa Colaboración Público Privada y por la Unión Europea “NextGenerationEU”

Unidad de conocimiento: Energía

El proyecto POWERCRETE desarrolla un nuevo sistema de batería de hormigón en forma de un nuevo tramo de vía urbana para zonas peatonales o de baja carga de tráfico. Este nuevo tramo de vía urbana se instalará bajo la capa de rodadura y estará compuesto por tres capas diferentes (ánodo, cátodo y capa de electrolito), cada una de ellas compuesta por un material diferente a base de cemento.

Objetivos:

Los objetivos del proyecto POWERCRETE consisten en el desarrollo de nuevos materiales a base de cemento para componer una capa de batería para el almacenamiento de energía:

- Hacer viable una dosificación para ánodo y cátodo con una conductividad eléctrica medida en términos de resistividad hasta 0,5 – 1 ohm.m.
- Maximizar el número de ciclos de carga y descarga de la batería mediante el dopaje de los elementos de la malla de fibra de carbono recubierta: hierro y níquel.
- Definir una nueva capa de mortero electrolítico a base de adición de solución alcalina de Licor Negro y adición de Resina Intercambiadora de Iones para permitir la reacción de oxidación-reducción.
- Diseño integral de la nueva batería empleando los materiales anteriores
- Prueba en entorno real de la nueva batería de hormigón (prototipo funcional): aplicación práctica de la nueva batería para un uso urbano dentro del concepto Smart Cities.

Socios



Duración: 2022-2025

iPROHAB – INVESTIGACIÓN SOBRE EL ANÁLISIS INTELIGENTE DE LOS PROCESOS DE OFERTA PARA LA MEJORA DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR HÁBITAT

Proyecto financiado el Ministerio de Industria Comercio y Turismo a través del programa de ayudas de apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial

El proyecto iPROHAB es un proyecto en cooperación que pretende desarrollar de forma colaborativa un prototipo de una herramienta software, que utilizará sistemas de RPA para la lectura y descarga de información, así como el uso de tecnología Blockchain, para dotar a la información obtenida de veracidad e inmutabilidad.

Una vez recopilada esta información, mediante el uso de inteligencia artificial, esta se puede redireccionar a las empresas de la cadena de valor con el perfil óptimo para que puedan participar en los procesos de ofertas publicados por diferentes administraciones.

Objetivo

El objetivo principal del proyecto es la digitalización del proceso de licitación y oferta de las obras, que tiene lugar entre administraciones públicas o entidades licitadoras, y toda la cadena de valor del sector hábitat.

El inicio de la investigación se basa en el estudio de las características técnicas de las fuentes de información para la posterior aplicación de tecnologías RPA (Robot Process Automation)

Socios:



Duración: agosto 2022 – abril 2023

RECComp 4.0: SISTEMA DIGITAL PARA GARANTIZAR LA CALIDAD Y TRAZABILIDAD EN LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS RECICLADOS MEDIANTE COMPOUND

Proyecto financiado el Ministerio de Industria Comercio y Turismo a través del programa de ayudas de apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial Blockchain

RecComp 4.0 es un proyecto en el que se ha utilizado la tecnología blockchain en el sector del plástico, asegurando la calidad de los datos generados por máquina y generados por personal, además del incremento de la eficiencia y de la trazabilidad de toda la cadena de información generada.

Objetivo

El objetivo principal del proyecto busca dar respuesta a la necesidad urgente de establecer una trazabilidad y control de proceso de compounding para poder asegurar una calidad equivalente a las actuales materias primas procedentes de fuentes fósiles. Definir una metodología e instrumentación adecuada adicional para asistir al proceso de tratamiento y formulación de los materiales plásticos recuperados (proceso de compounding por extrusión), a fin de asegurar la mayor aproximación y calidad posible al material que requieren los actuales productos a fabricar.

Socios



Duración: Marzo 2022 - diciembre 2022

ALTIUMCAT - INVESTIGACIÓN DE UN MÉTODO ÓPTIMO PARA MEDIR EL DESPLAZAMIENTO VERTICAL DEL HILO DE CONTACTO DE LA CATENARIA AL PASO DE UN PANTÓGRAFO

Proyecto financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE)

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial y Electrónica aplicada

El objetivo del proyecto ALTIUMCAT es determinar el mejor modo de medir el desplazamiento vertical del hilo de contacto de la catenaria al paso de un pantógrafo mediante procedimientos puramente ópticos, perfilométricos o basados en sensores de tiempo de vuelo (ToF). Para ello, se diseñan, refinan y evalúan varias arquitecturas posibles para alcanzar una solución óptima que mejore las características técnicas y económicas de las técnicas actuales, basadas en medidas dinamométricas o en visión artificial

Objetivos

- Determinar las variables críticas que conforman el sistema de medición de desplazamiento vertical del hilo de contacto de la catenaria.
- Investigar las tecnologías más adecuadas para la medición del hilo mediante procedimientos puramente ópticos, perfilométricos o basados en sensores de tiempo de vuelo (ToF).
- Investigar y diseñar el sistema de medición del desplazamiento vertical del hilo de contacto de la catenaria al paso del pantógrafo.
- Seleccionar los componentes electrónicos necesarios para desarrollar el sistema de medición propuesto.
- Evaluar las arquitecturas más adecuadas para conseguir la medición de parámetros críticos del sistema en función del coste-beneficio esperado.

Socios



Duración: 2022-2023

HECATE - DISEÑO Y DESARROLLO DE UN NOVEDOSO SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DISTRIBUIDO (SICD)
OPTIMIZADO DE TELEMANDOS FERROVIARIOS

Proyecto financiado por el Programa Proyectos I+D, del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI),

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial y Electrónica aplicada

El proyecto consiste en el diseño y desarrollo de un novedoso Sistema Integral de Control Distribuido (SICD) basado en tecnología disruptiva: herramientas de Big Data para colección de datos, inteligencia artificial para predicción de eventos y anomalías, y Blockchain para maximizar la seguridad de los datos.

Objetivos

- Aplicación de nuevas tecnologías para la trazabilidad en sectores de ingeniería y servicios para mayor capacidad de interconexión y mayor velocidad de intercambio de información.
- Enlazar el big data y el blockchain para registrar, agrupar y explotar el volumen de datos que ofrecen los dispositivos conectados entre sí y que proporcionan información muy valiosa para mejorar la gestión y los recursos de las empresas y del administrador de las infraestructuras.
- Trazar interrelaciones de los datos en los bienes de equipo para mejorar la gestión de los servicios de mantenimiento usando las tecnologías big data y blockchain.
- Generar registros inmutables de los datos de las instalaciones mediante la tecnología de blockchain.
- Desplegar un sistema automático de la arquitectura blockchain para la optimización del rendimiento en cuanto a servicios de mantenimiento, despliegues de nuevos nodos en la red y actualizaciones de las tecnologías.
- Desarrollar prototipo demostrador de servicios, que incorpore todas las funcionalidades y cuantifique el nivel de éxito respecto a lo proyectado.

Socios



Duración: 2022-2023

HA MI TWINS - ESTUDIO E INVESTIGACIÓN EN LA APLICACIÓN DE GEMELOS DIGITALES EN INDUSTRIAS ESENCIALES DE CASTILLA Y LEÓN, PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

Proyecto financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE). Proyectos I+D en colaboración efectiva entre Centros Tecnológicos y Empresas. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios

Unidad de conocimiento: Energía

Aplicación de gemelos digitales en industrias esenciales (sector harinero y minería) de Castilla y León, con el objetivo de optimizar aspectos clave como son el consumo energético y la salud de los trabajadores.

Objetivos

El proyecto Ha-Mi Twins tiene por objetivo mejorar y asegurar la competitividad de las empresas a través de la investigación de un sistema que permita optimizar la gestión de los recursos energéticos y, del mismo modo, identificar medidas de mejora concretas sobre cualquier punto de la instalación del que se disponga información directa o indirecta (inferida a través de otras variables) mediante la digitalización.

Integra todas las herramientas y tecnologías de la industria 4.0 centralizadas en una única instalación, combinando la gestión energética inteligente con tecnologías facilitadoras. Haciendo uso de un gemelo digital capaz de replicar virtualmente los elementos más significativos que forman parte de las instalaciones.

Socios



Duración: 2022-2024

BRAINĒN - INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL EN TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA UNA COMUNIDAD ENERGÉTICA EFICIENTE Y SOSTENIBLE

Los socios del proyecto cuentan con financiación de CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) a través de la convocatoria MISIONES. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidad de conocimiento: Energía

BrainEN es un proyecto destinado a la mejora de la producción, almacenamiento y distribución de la energía solar con especial proyección en la industria y en la creación de prosumidores dentro de la red eléctrica.

Objetivo

BrainEN tiene como objetivo la reducción de coste de la batería a través de un prototipo de batería de flujo de vanadio, la construcción de un prototipo de placa solar más eficiente y la consiguiente reducción de emisiones en el proceso de transformación. Así mismo se utilizará tecnología basada en el Deep Learning para optimizar la transferencia de datos a tasa de datos transmitida entre Edge y Cloud, reduciendo costes, consumo energético y optimizando la eficiencia y en el Smart Grid (satisfacción de la demanda, minimización del coste de la energía, minimización del impacto ambiental, preferencias de los consumidores por fuentes verdes, reducción de faltas -aseguramiento del suministro-).

Socios



Duración: 2021-2024

FUTURE - DESARROLLO DE ALGORITMOS

Contratación directa por parte del cliente.

Unidad de conocimiento: Inteligencia artificial

Colaboración en la prueba de concepto desarrollada en el proyecto de investigación de Wedge Global.

Objetivo

Desarrollo de un set de algoritmos de predicción e identificación de olas y su entrenamiento (sistema producción eléctrica mareomotriz).

Implementación de los algoritmos desarrollados en un entorno embebido en un sistema físico (hardware de propósito general industrial) que permita su integración y operación en un equipo tipo boya de captación de energía de las olas (WEC).

Cliente



Duración: 2022

VISIÓN ARTIFICIAL APLICADA A DEFECTOLOGÍA

Cliente: Empresa multinacional sector automoción

Unidades de conocimiento: Inteligencia Artificial, Visión Artificial

El objetivo perseguido es lograr un control de calidad automatizado del producto, para lo cual se han identificado los defectos habituales no apreciables por un control de calidad general y que suponen rechazo en piezas ya montadas en vehículos cuando se manifiesta el fallo.

Objetivo

Mediante el uso de tecnologías de visión artificial y de inteligencia artificial se realiza un análisis de reflectancia para la defectología más importante, analizando cómo incide este parámetro sobre las piezas y los escenarios principales que condicionan la identificación de defectos o anomalías en la fabricación en el producto final.

Diseñar un sistema de datos IA que defina el flujo de datos y los motores de inferencia de la visión artificial, mediante la creación de algoritmos de visión para defectología.

Diseño y fabricación de un prototipo para prueba real de piezas y entrenamiento del sistema automático de detección e identificación de defectos en el producto, incluye sistema de manutención y un conjunto de cámaras de visión e iluminación dispuestas para que la defectología sea detectable con visión artificial.

SIMULACIÓN DE AMBIENTE EXTERNO

Cliente: Empresa multinacional sector automoción

Unidades de conocimiento: Inteligencia artificial y simulación

Desarrollo de un sistema para simular en el interior del vehículo el ambiente externo mediante iluminación ambiental, haciendo una correspondencia entre zonas del vehículo y el exterior.

Mediante el uso de cámaras de video se hace una caracterización de la información visual de las distintas trayectorias alrededor del vehículo.

El proyecto se desarrolla en varias fases:

- Interpretación del color en el interior del vehículo
- Diseño y desarrollo de la arquitectura del sistema de ambiente que simula la iluminación y colores del escenario mediante el diseño de electrónicas individuales de cada zona y el control de las electrónicas de la iluminación.

APLICACIÓN DE REALIDAD VIRTUAL PARA VISUALIZACIÓN DE INTERACCIÓN INMERSIVA

Cliente: Empresa multinacional sector automoción

Unidad de conocimiento: Simulación

Desarrollo de una aplicación en realidad virtual para la visualización del panel interior de una puerta de coche, con la que se puede interactuar de una forma natural e inmersiva para el usuario.

Para ello se ha desarrollado la arquitectura de una aplicación que permite ver el modelo 3D del panel en realidad virtual, sus diferentes versiones y accesorios, además guía al usuario paso a paso con mensajes e indicaciones para poder realizar interacciones en realidad virtual con las distintas partes del panel.

El sistema de interacción permite capturar el movimiento de las manos del usuario y recrear de forma virtual interacciones con los distintos elementos de forma hiperrealista

Se ha realizado el modelado, texturizado y desarrollo de materiales de alta calidad que emulan los materiales utilizados por el cliente. Durante la experiencia virtual aparecen mensajes o carteles flotantes que guían al usuario y le ayudan con las interacciones.

Para la visualización final se han utilizado técnicas de simulación de la luz como sistemas iluminación global dinámicos, mapas de sombras de alta calidad, simulación de reflejos y mapeo de rayos en tiempo real. Se han aplicado post procesados compatibles con los sistemas de realidad virtual para mejorar la imagen, el color y los ajustes de iluminación.

PROYECTOS INICIADOS EN AÑOS ANTERIORES Y EN EJECUCIÓN EN 2022

CEL.IA – CONSORCIO CERVERA PARA EL LIDERAZGO DE LA I+D+I EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA

Proyecto de la **Red de Excelencia CERVERA**, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), Financiado por los fondos NextGen EU

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

CEL.IA es un proyecto de investigación estratégico en cooperación entre 5 centros tecnológicos nacionales que pretende aunar esfuerzos para desarrollar un “Toolkit” u oferta completa de soluciones basadas en realidad virtual y aumentada, visión artificial y procesamiento de lenguaje natural, para facilitar la efectiva incorporación de la Inteligencia Artificial en los interfaces hombre-máquina.

Las líneas de desarrollo del proyecto son Deep Learning, Aplicaciones de “algoritmos verdes” para el reconocimiento de imágenes en el Edge Computing, Tecnologías inmersivas en entornos virtuales para entrenamiento de algoritmos de IA y Realidad mixta en tiempo real

Objetivo

Por parte de ITCL se desarrolla una herramienta que permita la comunicación remota entre un usuario con unas gafas de realidad mixta y se generará esta misma herramienta en un entorno inmersivo con capacidad para reconocer escenarios o entornos que se relacionarán con el gemelo digital 3D interactivo. Esto permitirá a un experto dar instrucciones remotas al usuario, señalar posiciones tridimensionales en el mundo real, mostrar al usuario las piezas o herramientas concretas de forma “holográfica” en su lugar correspondiente, e incluso la manipulación exacta que debe hacer con ellas.

Socios:



Duración: 2021 – 2023

IBERUS – RED TECNOLÓGICA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA APLICADA A PATOLOGÍAS DEGENERATIVAS DEL SISTEMA NEUROMUSCULOESQUELÉTICO EN ENTORNOS CLÍNICOS EXTRAHOSPITALARIOS

Proyecto de la **Red de Excelencia CERVERA**, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), y el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

IBERUS es el nombre de la Red de Excelencia de los 4 Centros Tecnológicos nacionales que han definido un Programa Estratégico con el objetivo de estimular la Tecnología Prioritaria Cervera 15, enmarcada en las tecnologías para la salud, tanto en las actividades de investigación y desarrollo de los propios centros como en el contexto empresarial y clínico.

Objetivos de ITCL Centro Tecnológico:

- La evaluación de algoritmos existentes y el desarrollo de nuevos algoritmos, estructuras de datos y métodos de codificación para la implementación hardware de las redes neuronales desarrolladas, especialmente dirigida al desarrollo de ingeniería neuromórfica.
- La investigación de sistemas electrónicos de tipo SoC (System-on-Chip) basados en FPGA (Field Programmable Gate Array) fusionada con un microcontrolador MCU.
- Creación de arquitecturas para el desarrollo de sistemas embebidos de última generación, donde serán implementados los modelos que serán transformados mediante lenguajes de programación específicos en HDL (Hardware Description Language) y HLS (High Level Synthesis).
- Desarrollo de sistemas de análisis con cálculo paralelo masivo, bajo consumo de energía, baja latencia y versatilidad.

Socios:



Duración: 2021 – 2023

AGRARIA – INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA A LA CADENA DE VALOR DE LA PRODUCCIÓN AGRARIA 2050

Programa MISIONES IA del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

AgrarIA es un proyecto enfocado en la producción agrícola avanzada mediante el uso intensivo de la Inteligencia Artificial aplicada a la cadena de valor.

Objetivos

- Investigación en la cadena de valor completa de la Producción Agrícola mediante sistemas gobernados por la Inteligencia Artificial, con reducción drástica del CO2, sostenibilidad, eficiencia energética, productividad y competitividad.
- Investigación en la aplicación del uso de diferentes tecnologías y de la Inteligencia Artificial de la manera más eficiente y con huella de carbono neutra.

Socios



Duración: 2021 – 2024

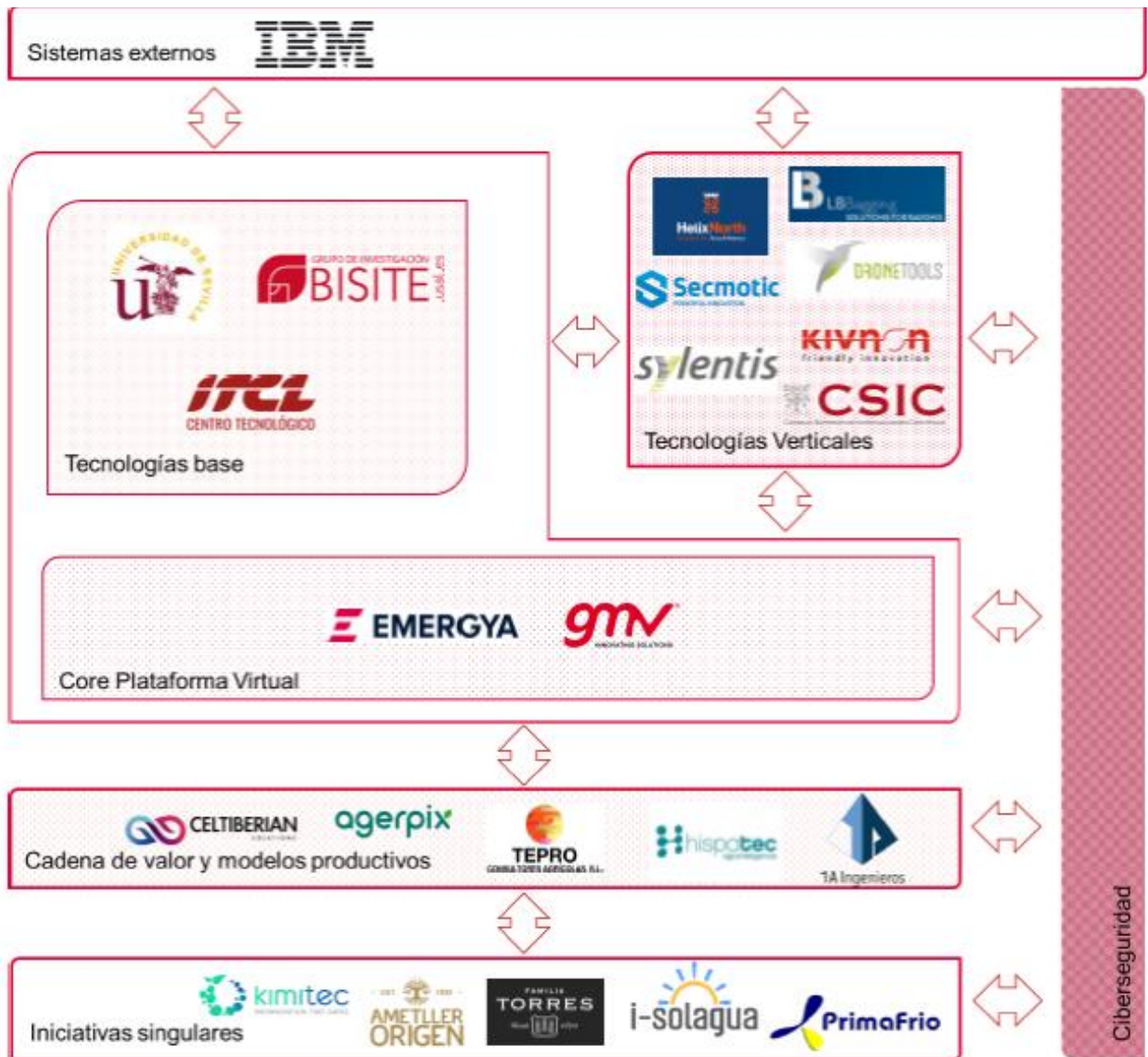


Figura 5. Participación de los socios según las tecnologías a integrar

ALMATIC – DEFINICIÓN Y DESARROLLO DE ALGORITMOS PARA PLATAFORMA DE ANÁLISIS DE DATOS EN PROBLEMAS DE MANTENIMIENTO, CALIDAD PREDICTIVA Y SALUD

Proyecto colaborativo entre Centros Tecnológicos regionales y empresas industriales, cofinanciado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE) y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

Investigación de una plataforma de análisis de datos sobre la que se desplegará un sistema Smart Data que procesa la información de la industria de propósito general y sobre la que se estudiarán algoritmos basados en técnicas avanzadas de IA para identificación de potenciales problemas en los sectores de interés estudiados.

Objetivo

El proyecto **ALMATIC desarrolla soluciones complejas diseñadas por los centros tecnológicos de Castilla y León ITCL y AIR**, con una plataforma que puede ser propia o de terceros y con un conjunto de librerías de análisis de datos, que permitirán seleccionar características, modelar, detectar fallos y patrones, realizar aprendizajes, etc. y que será un demostrador de integración de diversos elementos que generan información dentro de una planta industrial estudiando distintas casuísticas en función de los procesos productivos del proyecto (empresa de alimentación, bienes de equipo, farmacia...).

Socios:



Duración: 2021 – 2023

TEEPP – INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PROCESOS PRODUCTIVOS

Proyecto colaborativo entre Centros Tecnológicos y empresas industriales, cofinanciado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE) y por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

Unidad de conocimiento: Energía

El proyecto **Investigación en Tecnologías innovadoras para la optimización de la Eficiencia Energética en Procesos Productivos (TEEPP)** desarrolla soluciones complejas diseñadas por los centros tecnológicos de Castilla y León **ITCL** y **CIDAUT** para la optimización energética de empresas con grandes consumos de energía en sus procesos productivos a través de la investigación industrial para la asignación y optimización de costes energéticos de cada unidad producida, empleando para ello tecnologías innovadoras para el estudio energético de los procesos, detección de anomalías y su corrección a través de estrategias de mantenimiento, control y acciones de replanificación de procesos y productos.

Socios:



Duración: 2021-2022

TELEBOT-VR - NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA TELE-ROBOTS AVANZADOS OPERADOS MEDIANTE INTERFACES DE REALIDAD VIRTUAL

Proyecto de investigación industrial financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE) de la Junta de Castilla y León y ejecutado íntegramente por ITCL **Unidad de conocimiento: Simulación**

TELEBOT-VR investigación para estrechar las distancias sensoriales que encuentra un operario al controlar un robot a distancia mediante interfaces de simulación y realidad virtual, y promover la visión y el control sobre los sistemas y articulaciones robóticas, todo ello para ser aplicado en sistemas remotos en entornos críticos, de alta peligrosidad y reducida interacción humana en labores de inspección o riesgo para las personas.

Objetivo

El proyecto explora varias líneas tecnológicas: Sistemas hápticos, Técnicas de visión por ordenador y vSLAM, Realidad virtual y realidad virtual inmersiva, Sistema de cámaras estereoscópicas e hiperspectrales, Reconstrucción 3D y tecnologías 5G para comunicaciones.



Figura 6. Tecnologías implementadas en el proyecto TELEBOT-VR

ITCL con este proyecto se confirma como un centro de referencia en el diseño de escenarios de simulación para entornos industriales o instalaciones desatendidas, así como en aplicaciones para la interacción remota entre humanos y robots, con base en redes de comunicaciones avanzadas.

Duración: 2020-2022

NEUROMORFICO-EG - DISEÑO Y DESARROLLO DE SISTEMAS NEUROMORFICOS PARA SU PROCESAMIENTO EN EL EDGE COMPUTING

Proyecto de investigación industrial financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE) de la Junta de Castilla y León y ejecutado íntegramente por ITCL.

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

El reto es desarrollar y testear nuevas soluciones para la Industria 4.0 basadas en tecnología neuromórfica y procesamiento en el edge computing a nivel industrial.

Objetivo

El proyecto ha permitido diseñar e implementar un motor neuronal mixto analógico-digital, basado en una arquitectura innovadora, y una plataforma de hardware basada en SoC (System-on-a-Chip) para Artificial Neural Networks (ANN) de gran escala. La implementación de los algoritmos se desarrolla sobre sistemas digitales que operen en Edge Computing.

Con este proyecto podremos obtener soluciones tecnológicas habilitantes avanzadas para la Industria 4.0, que estén basadas en sistemas neuromórficos y edge computing a nivel industrial, tanto para control de funcionamiento de bienes de equipo y maquinaria industrial, como para dispositivos en otros entornos no industriales de alta exigencia, como los utilizados en entornos de salud.

Duración: 2020-2022

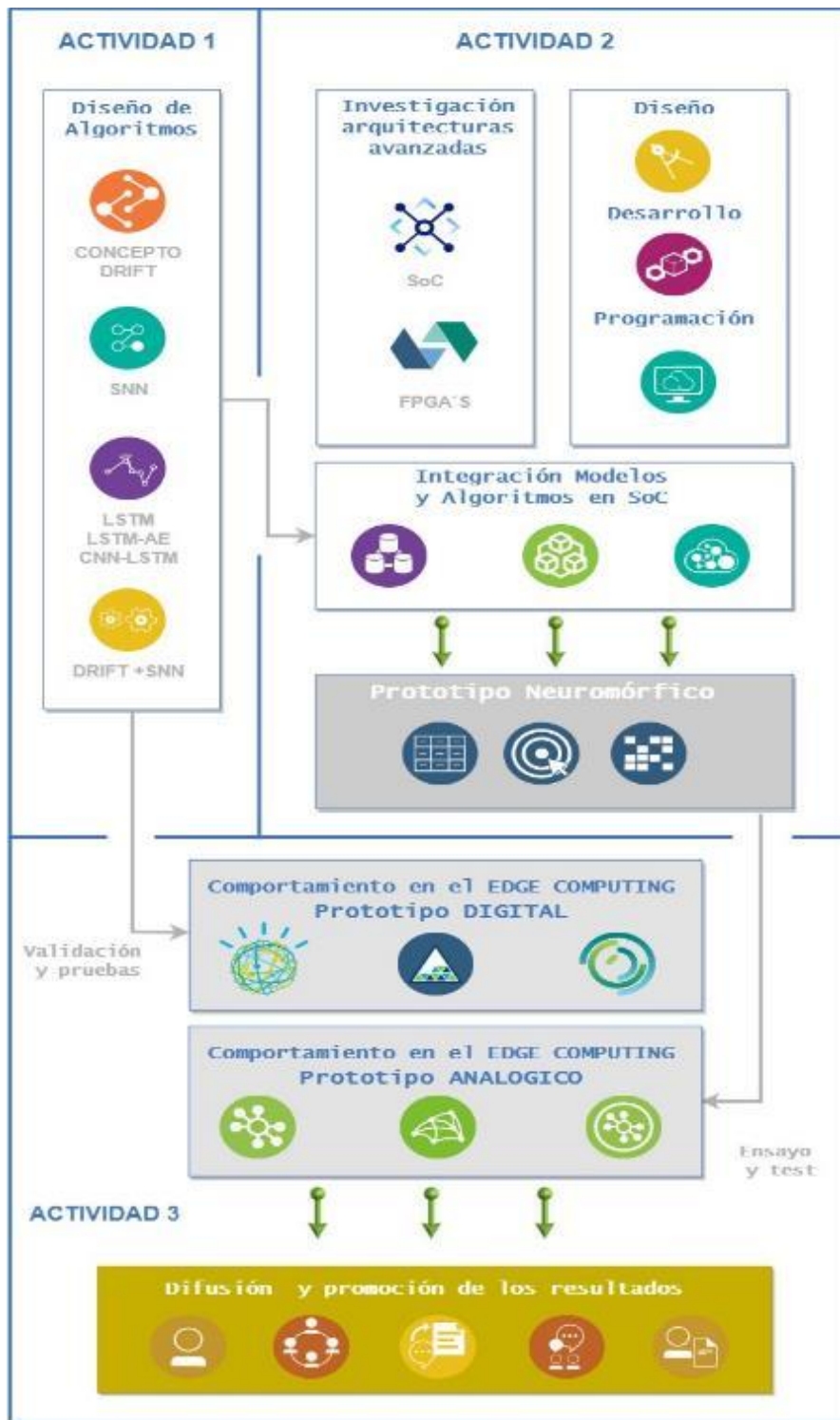


Figura 7: Secuencia de las actividades y acciones del proyecto NEUROMORFICO-EG

CENTR@TEC 3

Proyecto financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE) de la Junta de Castilla y León.

Unidades de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados, OTRI, Formación

El Programa “Centr@Tec” es un programa de Capacitación y Apoyo a la I+D+i Empresarial del Instituto para la Competitividad Empresarial (ICE), en colaboración con los Centros Tecnológicos de Castilla y León, que forman parte de la [Red de Emprendimiento e Innovación de Castilla y León](#) (REDEI).

Las principales actuaciones desarrolladas son:

- **Actividades de Internacionalización, dinamización y transferencia de tecnología** para aumentar la presencia del Centro y de las empresas de Castilla y León en Programas Estratégicos de I+D internacionales.
- **Actividades de sensibilización, demostración y capacitación** para trasladar a las empresas y entidades de Castilla y León, las soluciones innovadoras y tecnologías relevantes que las hagan más competitivas y sostenibles.
- **Diagnósticos e implementaciones** para facilitar la incorporación de tecnología a las empresas, fundamentalmente a las pymes, asesorando y tutorizando a éstas para que incorporen innovaciones y mejoras en sus procesos productivos y en el diseño de sus productos y servicios, en la adopción de TICs, y en la transformación digital de las mismas.
- **Banco de proyectos innovadores** con la finalidad de recoger retos industriales e iniciativas de investigación aplicada, para impulsar la actividad y riqueza en Castilla y León, aprovechando y poniendo en valor sus propios recursos endógenos.
- **Unidad de Apoyo a la Transformación Digital**, para dar apoyo a pymes de Castilla y León, facilitando la digitalización en sus negocios, a través de demostradores de tecnología y servicios de soporte especializados.

Duración: 2021-2023

TRIAJE SMART DECISION COVID19

Financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE)

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

Realización del triaje previo en los servicios de urgencias hospitalarios, a través de técnicas de inteligencia artificial, realizando el primer cribado y diferenciación de usuarios COVID o no COVID, evitando así el contacto con otros pacientes y sanitarios sin necesidad alguna, y posteriormente a su clasificación en cuanto a nivel de urgencia de atención y tratamiento, buscando así la reducción de riesgos, fallos asistenciales, y tiempos de espera, obteniendo mejor planificación y adecuación de recursos, mejora de la atención y calidad de la asistencia.

Objetivos

El proyecto permite ofrecer por un lado una tecnología para la realización de triaje básico inteligente, conforme a protocolos de los servicios de urgencias, de una forma automatizada y humanizada, gracias al uso de técnicas de inteligencia artificial, auto-aprendizaje y sistema conversacional multi-idioma e inclusivo. Dicho sistema debe alinearse con una nueva estrategia de triaje automatizada que permita reducir los tiempos de estancia en el servicio de urgencias minimizando los tiempos de espera de los pacientes.

Por otro lado, se desarrolla una herramienta derivada, de movilidad, que permita a los ciudadanos la elaboración de declaraciones responsables frente COVID u otras pandemias.

Socios:



Duración: 2021-2023

PROSUMES – SISTEMA INTELIGENTE PARA LA GESTIÓN DE REDES LOCALES DE ENERGÍA Y SUS PROSUMIDORES

Financiado por el Instituto para la Competitividad Empresarial de Castilla y León (ICE)

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial

Desarrollo de un sistema integral e inteligente de gestión de la energía, que incluye desde la medición, a la gestión energética eficiente y transacciones que pueda implementarse localmente en vivienda, áreas industriales, agrupaciones o colectivos de edificios, etc. que dispongan de fuentes de energía renovable y estén interesados en realizar un autoconsumo compartido de esta generación de energía renovable.

Objetivos

- Diseñar el hardware y el software para las soluciones de agregados de demanda para ayudar a flexibilizar el sistema
- Evaluar el balance energético de los usuarios comparando la energía renovable producida y la consumida
- Promover un uso seguro en las transacciones entre usuarios a través de las tecnologías Blockchain
- Elementos de almacenaje para convertir la energía no gestionable en gestionable
- Investigar las tecnologías LPWA para incorporar a los Smart Meters puertos digitales para cada caso además de integrar sistemas IoT en arquitecturas BlockChain
- Aplicación para que los usuarios puedan realizar tanto el seguimiento y consulta de sus datos de consumo y producción, así como de los resultados de sus transacciones y recibir notificaciones de las operaciones realizadas, es decir que estén contemplados todos los procesos de la cadena de valor: generación, consumo, intercambios internos y externos según las reglas y estrategias definidas y la facturación

Socios:

Duración: 2021 – 2022

VIRTUALIZA – ENTORNO DE FORMACIÓN E INTERACCIÓN VIRTUAL

Financiado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo a través del programa de ayudas de apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras, y fondos Next Generation EU.

Unidad de conocimiento: Simulación

Este proyecto nace de la necesidad de ofrecer una formación más personalizada a usuarios con **ciertas dependencias o limitaciones funcionales**, como es el colectivo de las personas mayores y personas en situación de vulnerabilidad en general, entre los que se abre una **brecha digital** que va aumentando a medida que los distintos sectores de los que son consumidores habituales, como la banca o el comercio, avanzan en su digitalización.

Objetivo

Desarrollo de un espacio de **formación virtual** y multiusuario, a través del cual el personal formador podrá impartir sesiones académicas a alumnos ubicados en diferentes localizaciones que podrán interactuar con el docente y entre sí, en tiempo real, gracias a la creación de un **escenario virtual** mediante el uso de gafas de Realidad Virtual, a través de la representación de los usuarios en la escena como avatares. Además, VIRTUALIZA ofrece datos analíticos de gran valor sobre el progreso académico de los participantes que permitirá tomar decisiones estratégicas sobre los procesos de capacitación que se desarrollen en el entorno.

Socios:



Duración: noviembre 2021 – agosto 2022

RECExpert 4.0: SISTEMA DIGITAL EXPERTO PARA LA INYECCIÓN DE MATERIALES TERMOPLÁSTICOS RECICLADOS

Financiado por el Ministerio de Industria Comercio y Turismo a través del programa de ayudas de apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

El proyecto **RecExpert 4.0** pretende dar respuesta a la necesidad tecnológica de interrogación del proceso de inyección de termoplásticos aprovechando las nuevas tecnologías de Industria 4.0 para **asegurar el nivel de calidad de los productos** inyectados ante la variabilidad de las materias primas y el amplio abanico de variables influyentes en el proceso de inyección.

Objetivo

La investigación industrial de un sistema experto que permita mantener los ciclos productivos del proceso de inyección de material termoplástico, independientemente del porcentaje de material reciclado presente en la formulación del material a inyectar y que contribuya con garantías y confianza a reforzar la economía circular del plástico.

Socios:



Duración: noviembre 2021 – agosto 2022

INMERBOT – INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INMERSIVAS Y SENSORIALES PARA ENTORNOS COLABORATIVOS INDUSTRIALES DE INSPECCIÓN ROBÓTICA

Los socios del proyecto cuentan con financiación de CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) a través de la convocatoria MISIONES con fondos NextGen EU. Contratación directa con parte de los socios.

Unidad de conocimiento: Simulación

INMERBOT es un proyecto de I+D con un alcance muy claro: Avanzar en el conocimiento de **teleoperación y gestión de sistemas multirobóticos en entornos altamente inmersivos para aplicaciones de inspección y mantenimiento.**

Objetivos

- **Investigar sistemas colaborativos de robots dinámicos** que puedan operar en entornos no estructurados, habilitando un nuevo rango de servicios y funcionalidades disruptivas de inspección semiautónoma y autónoma en entornos heterogéneos (terrestres y acuáticos).
- **Investigar entornos inmersivos para la inspección industrial en instalaciones desatendidas** que representen riesgos e inspecciones complejas y de elevado coste, facilitando la transformación y digitalización de sectores estratégicos en la industria española.
- **Investigar en nuevas tecnologías sensoriales para su inclusión en ecosistemas robot-robot y persona-robot con capacidades avanzadas de percepción.**
- **Investigar en sistemas de inspección robótica eficiente** que faciliten la reducción del coste de operación de las plantas industriales, de manera que puedan operar de forma desatendida, fomentando la eficiencia energética y la sostenibilidad.

Socios:



Duración: octubre 2021 – diciembre 2024

CYBERSEC - SEGURIDAD INFORMÁTICA EN TECNOLOGÍAS EMERGENTES

Financiado por CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) a través de la convocatoria CIEN. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

El proyecto CYBERSEC investiga en diversas tecnologías, técnicas, herramientas, metodologías y conocimientos dirigidos a desarrollar soluciones tecnológicas para la securización frente a Ciberataques de entornos conectados de alta criticidad, tales como la Industria 4.0, las Smart Cities o las Infraestructuras críticas.

Objetivos

Investigar la aplicación de las siguientes tecnologías para incrementar la seguridad y resiliencia de las infraestructuras:

- Nuevos y mejorados sistemas de monitorización de la red industrial (Inventariado de las redes inalámbricas, correlación de eventos de ciberseguridad y paneles de información)
- Sistemas de detección y prevención de comportamientos anómalos en redes (incluidas técnicas de Machine Learning Nuevas técnicas de resiliencia y bastionado de infraestructuras)
- Análisis y gestión de riesgos en ICS y ciberseguridad
- Tecnologías 5G y de Virtualización
- Hardware para la simulación de ataques
- Técnicas de simulación de ataques
- Simulación de ataques de denegación de servicio (DoS)
- Automatización de pruebas de ciberresiliencia
- Técnicas de penetración
- Honeypots



Figura 8. Visión del proyecto CYBERSEC

Socios:



Duración: 2020- 2024

CARDHIN - CARGA DINÁMICA INDUCTIVA Y MEDIANTE HIDRÓGENO BASADA EN FUENTES RENOVABLES

Financiado por CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) a través de la convocatoria CDTI Misiones. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Electrónica

Desarrollar un prototipo funcional de un sistema de carga dinámica inductiva en carretera, que permita la recarga en movimiento de vehículos eléctricos. En particular la recarga de vehículos pesados de transporte de mercancías.

Objetivos

- Demostrar la viabilidad técnica de transmitir a un vehículo pesado (o autobús de viajeros) la potencia media necesaria para realizar largos trayectos **por autopista** a velocidades autorizadas.
- Mostrar una eficiencia en la transferencia de energía que, integrada con las demás pérdidas (transmisión los convertidores de vía, eventuales pérdidas en la electrónica del vehículo, rendimiento de los motores eléctricos, pérdidas en las cargas y descargas parciales de la batería) sea similar a la eficiencia de la recarga estática o dinámica por contacto (catenaria o carril en pavimento), y claramente superior a la del uso de motores de combustión interna que consumen combustibles bio o sintéticos, incluido el gas natural comprimido o licuado
- Demostrar la resiliencia de la solución en términos de resistencia del pavimento en el que se integra la parte vial del sistema.
- Demostrar una descarbonización real del transporte en términos de un alto porcentaje de energía eléctrica procedente de fuentes de energía renovables mediante el uso del vector H2.

Socios:



Duración: 2020-2023

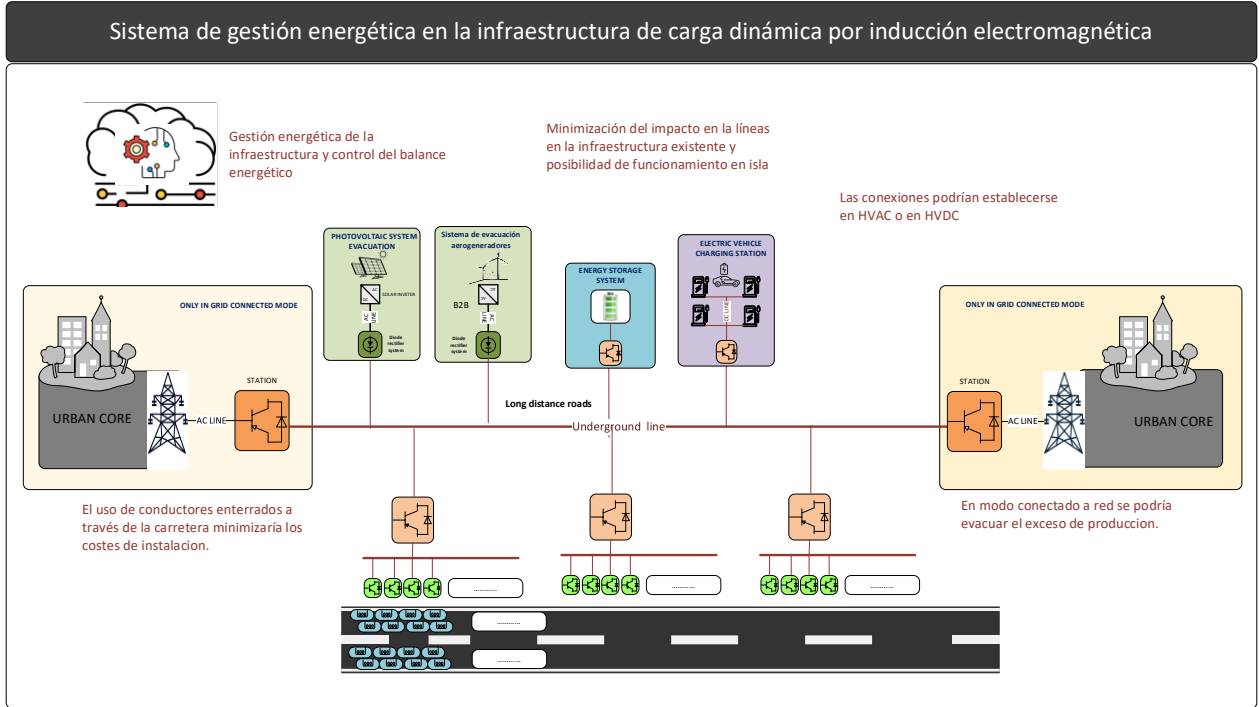


Figura 9: Sistema de gestión energética en la infraestructura de carga dinámica por inducción electromagnética

INNAMEDICAL – INNOVATIVE MEDICAL INDUSTRY ENABLING AN EFFICIENT AND AUTONOMOUS RESPONSE AGAINST COVID-LIKE PANDEMIC

Financiado por CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) a través de la convocatoria CDTI CIEN. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

Este proyecto nace como respuesta a las necesidades identificadas durante la primera fase de la pandemia COVID19 con el objetivo de promover una industria nacional española puntera en el ámbito del equipamiento médico, que le permita **afrentar nuevas pandemias de forma eficaz, eficiente y autónoma**.

Objetivo

Investigar en diversas tecnologías, técnicas, herramientas, metodologías y conocimientos dirigidos a mejorar la respuesta de los centros hospitalarios; en áreas que han demostrado su alto potencial en la lucha contra pandemias como la de COVID19: Sistemas de gestión de UCIs, Equipos de ventilación mecánica, Detección de virus, Sistemas de desinfección y descontaminación, Sistemas de gestión de telemedicina. Así mismo se investigarán también tecnologías para minimizar el contagio en transporte y ascensores.

Socios:



Duración: 2020 - 2024

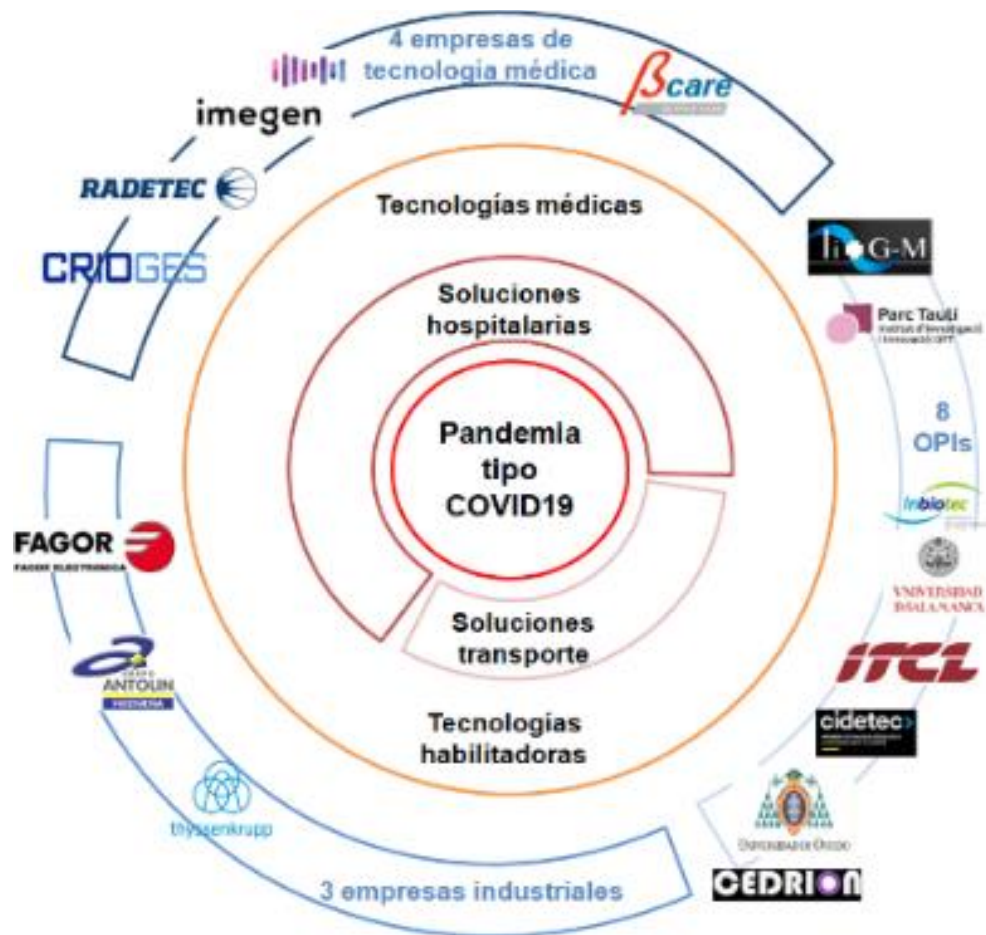


Figura 10. Distribución de los socios según las tecnologías a utilizar

SMART NOC – INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS EMERGENTES PARA LA GESTIÓN INTELIGENTE DE CENTROS DE CONTROL DE REDES DE COMUNICACIÓN

Financiado por CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) a través de la convocatoria CDTI CIEN. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Simulación, inteligencia artificial

Las nuevas tecnologías digitales están siendo **adoptadas de forma masiva** en prácticamente todos los sectores socioeconómicos, desde la industria a la agricultura, pasando por la salud, la defensa, la edificación o la gestión global de servicios públicos. Así mismo, las tecnologías digitales se encuentran en continuo desarrollo, proporcionando nuevas y mejores soluciones. Todo ello supone una importante mejora en la gestión de prácticamente todos los procesos socioeconómicos, en términos de reducción de costes, mejora de la calidad, generación de nuevos servicios, democratización de la información y mejora de las experiencias de los usuarios.

Este alto nivel de digitalización hace que los **centros de control** se convierten en elementos **de muy alta criticidad**, que a su vez se enfrentan **grandes retos** tales como el crecimiento exponencial del **tráfico de datos**, la incorporación de **nuevas tecnologías** y el auge de la **ciberdelincuencia**.



Figura 11. Visión del proyecto SMART NOC

Objetivo

Investigar en diversas tecnologías, técnicas, herramientas, metodologías y conocimientos dirigidos a desarrollar soluciones tecnológicas para la gestión inteligente y segura de los centros de control de redes de comunicaciones (**NOC** por sus siglas en inglés, **Network Operation Center**), tales como la Industria 4.0, las Smart Cities o las Infraestructuras críticas.

Socios:



Duración: 2021-2023

KAIROS - FABRICACIÓN INTELIGENTE Y AUTOMATIZADA 4.0 DE GRANDES PIEZAS NAVALES DE COMPOSITE

Proyecto financiado a través de la Convocatoria CIEN del CDTI.

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial

En este proyecto se propone la **investigación en tecnologías avanzadas de fabricación de composite, Industria 4.0 y Gemelo Digital** dirigidos a desarrollar una solución para la **fabricación eficiente de grandes piezas en material compuesto para el sector naval**, con un alto grado de automatización, así como de calidad y de optimización en costes.

Objetivo

Los objetivos técnicos del proyecto KAIROS consisten en investigar tecnologías punteras de materiales y procesos de fabricación, así como de la Industria 4.0, para la fabricación eficiente de grandes piezas de composite para aplicaciones navales:

- Análisis preliminar y viabilidad
- Control de colocación de fibra y preformado
- Control de infusión
- Control de curado
- Control dimensional
- Gemelo digital
- Sistema de monitorización estructural aplicable a ambiente marino
- Modelización del diseño de componentes de construcción naval
- Simulación del proceso de infusión de composites

Socios



Duración: Octubre 2021-septiembre 2025

IN-ROAD - INTELLIGENT ROADS FOR A 0 VISION

Proyecto financiado por el programa nacional CIEN de CDTI. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial/Simulación

El proyecto In-Road pretende optimizar el ciclo integral de gestión de las carreteras y su interacción con los usuarios, a través de nuevas soluciones tecnológicas que puedan aportar información útil a los usuarios (para una conducción más segura), a las empresas concesionarias de carreteras (para una mejor conservación de las mismas y una mayor eficiencia de los recursos), a los organismos públicos (para una adecuada toma de decisiones en planificación vial) y a los cuerpos de emergencia (para intervenir de forma rápida y segura).

Objetivo

ITCL trabajó en I+D bajo contrato con SACYR Conservación para realizar la investigación de nuevos sensores para evaluación en continuo del estado de la carretera, desarrollando una arquitectura hardware que posibilite la captura de datos en tiempo real, e integre estos datos en una arquitectura IoT.



Figura 12. Prototipo de inspección de asfalto desarrollado en el proyecto

Socios:



Duración: 2018-2022

El contrato de investigación también incluyó la simulación del pilotaje en carretera mediante herramientas que permitan el entrenamiento en el manejo de drones, y la automatización del mantenimiento de la señalización a través de modelos predictivos.

En el mismo proyecto, ITCL trabajó en I+D bajo contrato con TECOPYSA para sistemas avanzados en la gestión de carreteras a través de inteligencia artificial.

AIMARS - ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEM FOR MONITORING, ALERT AND RESPONSE FOR SECURITY EVENTS

Proyecto financiado por el programa nacional CIEN de CDTI. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Simulación / Inteligencia Artificial

El proyecto tiene como retos desarrollar soluciones tecnológicas para el apoyo a la vigilancia y prevención de atentados y otras incidencias en grandes concentraciones de personas, así como otros elementos de interés tales como infraestructuras críticas o fronteras.

Objetivos

ITCL ha desarrollado para SNGULAR nuevas interfaces para operaciones en campo.

- Durante el proyecto se ha realizado un estudio de tecnologías de cálculo de posicionamiento y orientación actuales, incluyendo todo tipo de tecnologías que se puedan hacer compatibles posteriormente con la Realidad aumentada.
- El proyecto incluye el diseño y desarrollo de sistemas de tracking de realidad aumentada, así como el diseño de nuevos marcadores activos.
- A la finalización del proyecto se cuenta con una solución técnica completa que incluye la selección del equipamiento hardware (incl. HMD), la integración con el back-end del sistema central y los datos recogidos y procesados por el mismo (incl. identificación, alertas, datos de elementos, etc.) y las nuevas funciones e interfaces específicas para los casos de uso.

ITCL tiene un contrato de I+D con la empresa Televés para este proyecto, centrado en la investigación de sistemas de captación de localización de individuos y generación de modelos de predicción de conducta mediante tecnologías de IoT y Big Data, así como la investigación de soluciones en redes LPWA para el despliegue de una red de centinelas.

Socios:



Duración: 2018-2022

READY TWIN - RESEARCH IN EMERGING TECHNOLOGIES TO ACHIEVE INNOVATIVE SOLUTIONS FOR DIGITAL TWINS

Proyecto financiado por el programa CIEN CDTI. La participación de ITCL es por contratación directa con parte de los socios.

Unidades de conocimiento: Simulación / Inteligencia Artificial

Este proyecto investiga diferentes tecnologías para desarrollar Gemelos Digitales (Digital Twins).

Los gemelos digitales son avatares digitales de los dispositivos y procesos que integran un sistema complejo (una planta energética, una industria, un buque o un entorno de trabajo). Estos gemelos digitales trabajan en conexión con la operativa real que se replica a través de Sistemas Ciberfísicos (CPS).

Objetivos

ITCL en este proyecto desarrolla sus capacidades en Gemelo Digital, para poder aportar a la industria soluciones en diversos ámbitos:

- Planificación del futuro mediante la simulación
- Personalización de la producción
- Ayuda en la toma de decisiones
- Mejora del mantenimiento mediante técnicas predictivas
- Generación de nuevas oportunidades de negocio

Socios:



Duración: 2019-2023

INUNDATIO - AUTOMATIZACIÓN DEL MODELADO DE RIESGOS DE INUNDACIONES EN CABECERAS DE CUENCA A TRAVÉS DE TÉCNICAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y BIG DATA

Proyecto cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

En INUNDATIO se desarrolló un modelo de sistema de gestión de avenidas o crecidas súbitas en cabeceras de cuenca de ríos, basado en las características del propio río, la captura de datos en tiempo real de lluvia y caudal, la comparación con datos históricos, la simulación de escenarios de riesgo, y el análisis de la vulnerabilidad para las vidas humanas y los elementos materiales que puede provocar una inundación.

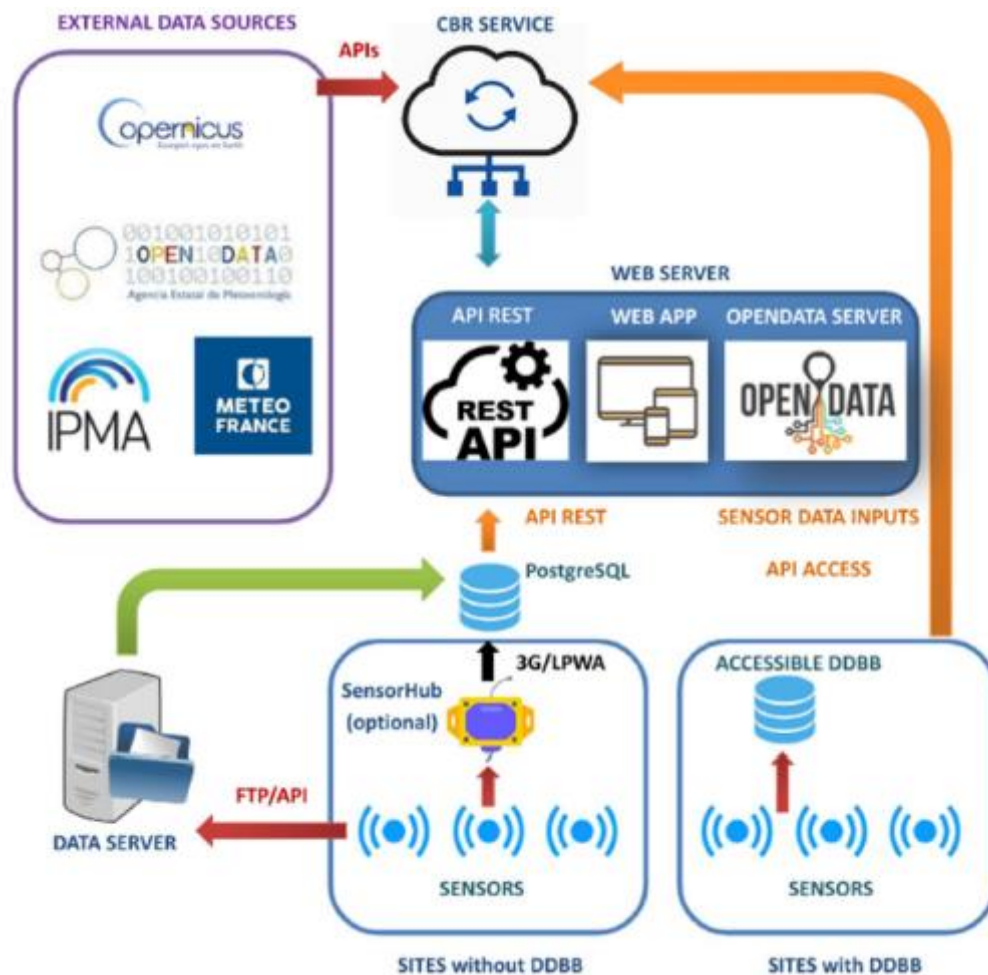


Figura 13. Diagrama conceptual de arquitectura del sistema

Objetivo

ITCL desarrolló tecnologías para el análisis de datos, los algoritmos de predicción, la automatización de procesos de captura y análisis de datos para reducir los costes de vigilancia.

Socios:



Duración: marzo 2020- agosto 2022

HOSPITAL SUDOE

Proyecto liderado por ITCL, cofinanciado por el Programa Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)

Unidades de conocimiento: Eficiencia energética y modelado / Inteligencia Artificial

El proyecto desarrolló dos herramientas de apoyo a la gestión energética eficiente para conseguir que los hospitales sean edificios de consumo energético casi nulo.

ITCL aportó su experiencia como centro tecnológico de referencia en el modelado energético y sistemas de control de este tipo de edificios.

Objetivos

- Construir un sistema de predicción de comportamiento energético de edificios hospitalarios en entornos mediterráneos, que mejore la eficiencia de su gestión, reduzca los gastos de funcionamiento y reclamaciones y redunde en la rentabilidad de la inversión.
- Mediante el diseño, la validación y la implementación de modelos de eficiencia energética para la renovación de edificios hospitalarios, lograr ahorros de energía y una reducción de emisiones asociadas a este tipo de edificios públicos.

Se contó en Francia, España y Portugal con un edificio hospitalario de referencia donde se realizaron las pruebas piloto.

Socios:



Duración: 2019-2022

MINDTOOTH - DISPOSITIVO PORTÁTIL PARA DECODIFICAR LA MENTE HUMANA POR MEDIO DE LA NEUROMÉTRICA PARA UN NUEVO CONCEPTO DE INTERACCIÓN INTELIGENTE CON EL ENTORNO

Proyecto financiado íntegramente por la Unión Europea en el programa Fast Track to Innovation (FTI)

Unidad de conocimiento: Simulación

El proyecto europeo Mindtooth permite una interacción inteligente entre los humanos (conductores de automóviles, pilotos de aviones, trabajadores en industria) y los dispositivos que los rodean, mediante el uso de señales cerebrales.

Mindtooth se centra por tanto en el concepto de la cooperación hombre-máquina.



Figura 14. Variables que se estudian durante el proyecto MINDTOOTH

Objetivo

El objetivo de ITCL participando en el proyecto Mindtooth fue mejorar sus capacidades de investigación en el desarrollo de interfaces de control inteligente y tableros de mando.

Socios:



Duración: 2020-2022

HOSMARTAI – SOLUCIONES BASADAS EN IA PARA EL SISTEMA SANITARIO

Financiado a través de la convocatoria Horizonte 2020: H2020-DT-2018-2020 (Digitalización y transformación de la industria y los servicios europeos: centros y plataformas de innovación digital).

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

El Instituto Tecnológico de Castilla y León es el líder científico-técnico del proyecto europeo 'Hospital Smart Development based on AI' (HosmartAI), que nace con el propósito de buscar soluciones de inteligencia artificial y robóticas para mejorar servicios de salud y de cuidados.

Objetivo

El proyecto se centra en diferentes aspectos o manifestaciones médicas como el cáncer, los trastornos gastrointestinales, las enfermedades cardiovasculares, los trastornos torácicos, las enfermedades neurológicas, la atención a las personas mayores y la rehabilitación neuropsicológica o la restricción del crecimiento fetal y la prematuridad.

Una vez identificados los procesos y las medidas para evaluar los beneficios en la introducción de tecnologías como la inteligencia artificial y la robótica, el proyecto creará una herramienta de Benchmarking para promover la adopción en nuevos entornos y de esta forma, crear un lugar de encuentro para los proveedores de tecnología y los usuarios finales. Como resultado del proyecto, las actividades de enlace y cooperación con las partes interesadas y las convocatorias abiertas permitirá crear un ecosistema y una agrupación industrial.

El HosmartAI Hub (HHub) ofrecerá funcionalidades duraderas multifacéticas (Marketplace, Co-creation space, Benchmarking) a las partes interesadas en el cuidado de la salud, combinadas con una colección de métodos, herramientas y soluciones para integrar e implementar soluciones habilitadas para IA.

La plataforma HHub será una herramienta útil para involucrar continuamente a las partes interesadas a fin de desarrollar un sistema de atención médica aceptado por los usuarios finales mediante una metodología de creación conjunta.

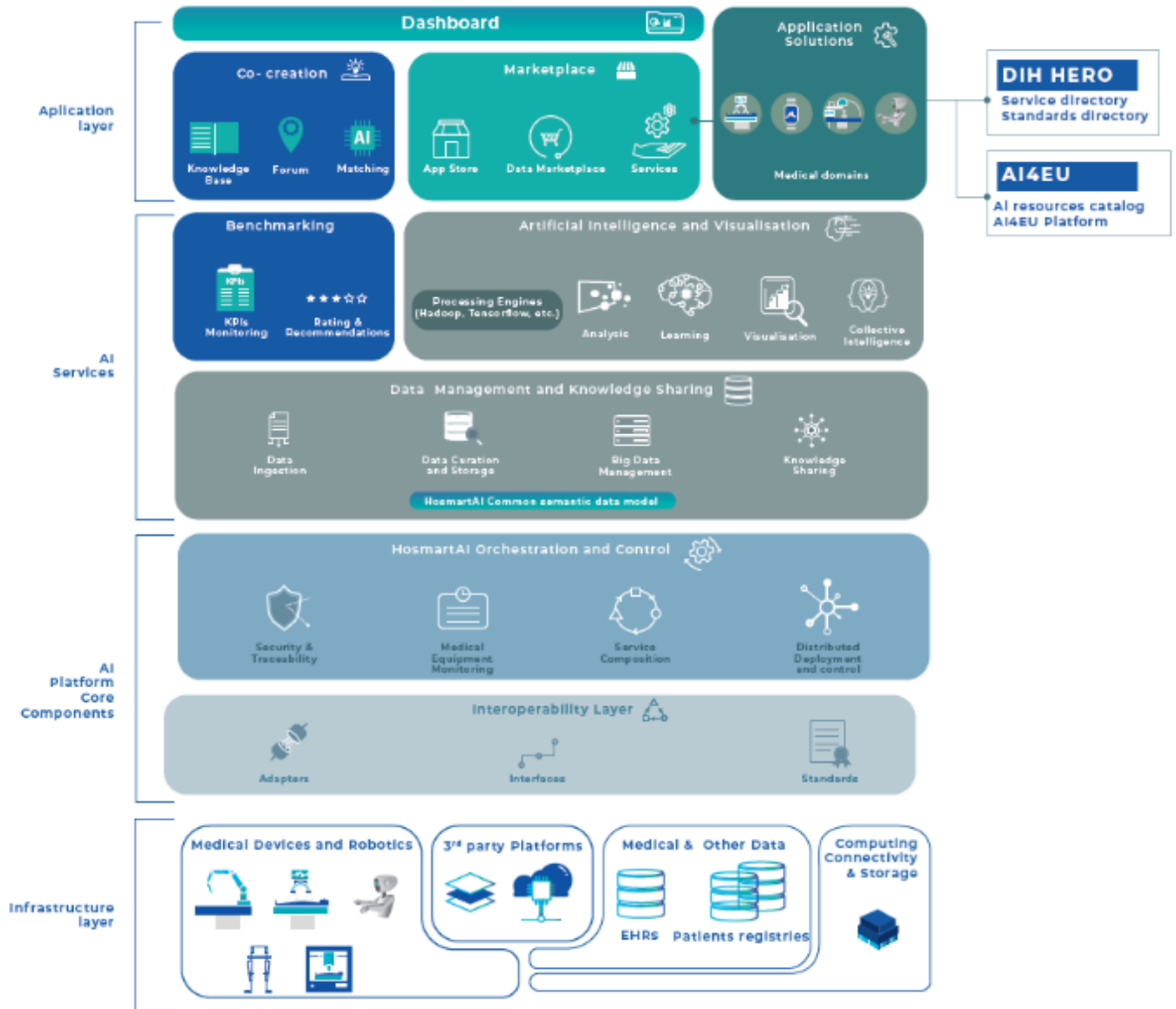


Figura 15. Esquema de la plataforma HosmartAI Hub

Socios:



Duración: 2021-2024

FITDRIVE – DISPOSITIVO DE CONTROL PARA CONDUCTORES

Financiado a través de la convocatoria Horizonte 2020: H2020-MG-2018-2019-2020 (2018 – 2020 Movilidad para el crecimiento)

Unidad de conocimiento: Simulación

FitDrive es un proyecto cuya finalidad es minimizar el riesgo de accidentes mediante el uso de un dispositivo de control para conductores. El objetivo de la determinación de la aptitud para conducir es lograr un equilibrio entre la minimización de los riesgos de seguridad vial relacionados con la conducción para el individuo, la comunidad, el mantenimiento del estilo de vida del conductor y su independencia de movilidad relacionada con el empleo.

Objetivo

El objetivo de FITDrive es disminuir los accidentes de tráfico en un 6% mediante la identificación temprana de los conductores afectados por causas de deterioro.

Para ello se están llevando a cabo una serie de investigaciones como son:

- Desarrollo de modelos neurofisiológicos sintéticos capaces de detectar la aparición de anomalías en la forma física de los conductores (por ejemplo, sobrecarga mental, fatiga, alcohol), analizando la variación concomitante de parámetros fisiológicos específicos (cerebro, corazón, actividad ocular, sudoración cutánea, expresión facial).
- Desarrollo de un sistema de Inteligencia Artificial (IA) que utilizando datos biométricos, posicionales y contextuales creará un "perfil individual" del comportamiento habitual del conductor. La IA podrá entonces monitorear al usuario mientras conduce, detectar eventuales comportamientos anómalos y reconocer su causa más probable.
- Realización de pruebas en un conjunto de simuladores para recopilar datos relacionados con conductores profesionales en condiciones estándar y alteradas, para tener una gran base de datos para alimentar la IA.
- Diseño y desarrollo de un nuevo conjunto de dispositivos de detección de drogas/sustancias perjudiciales, para controles policiales en carretera



Figura 16. Integración de las tecnologías utilizadas en el proyecto

Socios:



Duración: 2021-2024

NEUROCP4MAINTENANCE – DETECTOR NEUROMÓRFICO DE ANOMALÍAS EN EL BORDE PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Proyecto financiado por los Fondos FEDER a través del proyecto DIH4CPS financiado por la Comisión Europea

Unidad de conocimiento: Inteligencia Artificial

NeuroCPS4Maintenance es un proyecto que tiene como objetivo desarrollar y demostrar un detector neuromórfico de anomalías en el borde que sea robusto frente a la deriva conceptual, que alerte de los fallos con antelación y que proporcione una respuesta rápida y en tiempo real para las aplicaciones de mantenimiento predictivo en escenarios industriales de alta exigencia (elementos críticos, ej prensas industriales de gran capacidad). Este detector de anomalías se basará en algoritmos de aprendizaje profundo (LSTM) y se implementará en el sistema en chips (SoC).

Objetivo

El objetivo común del proyecto fue resolver estas dificultades generando nuevas soluciones que puedan ser aplicadas en un corto periodo de tiempo, a través de aplicaciones específicas para cada tipo de máquina y problemas de mantenimiento.

La capacidad de innovación de este prototipo de detector de anomalías neuromórficas favorece la habilitación de nuevas soluciones técnicas en mantenimiento predictivo en entornos industriales de alta exigencia.

Socios:



Duración: 2021 - 2022

WORKINGAGE - ENTORNOS DE TRABAJO INTELIGENTES PARA TODAS LAS EDADES

Proyecto liderado por ITCL, financiado por la Comisión Europea a través de su programa H2020

Unidad de conocimiento: Simulación

El proyecto europeo 'WorkingAge', tiene por objeto promover hábitos saludables de los usuarios en su entorno de trabajo y actividades de la vida diaria, a través de métodos innovadores de HCI (realidad aumentada, realidad virtual, reconocimiento de gestos / voz y seguimiento ocular) para medir el estado emocional / cognitivo/ de salud del usuario y crear rutas de comunicación. Al mismo tiempo, con el uso de IoT, los sensores podrán detectar condiciones ambientales.

Objetivo

Probar y validar una solución integrada para conocer el comportamiento, los datos-variables de salud, y las preferencias del usuario y, a través de la recopilación y el análisis continuo de datos, interactuar de forma natural con el usuario

Socios:



Duración: 2019-2022

PROTOTIPO DE DISPOSITIVO IOT PARA MONITOREO DEL OJO SECO

Cliente: Startup. Empresa fabricante dispositivos médicos (Barcelona)

Unidades de conocimiento: Electrónica / Inteligencia Artificial

El objetivo perseguido en este proyecto es el desarrollo de una PCB electrónica para un prototipo de dispositivo de salud ocular, que permita la validación de los sensores integrados en ella y la comunicación con una APP.

Objetivo

ITCL ha desarrollado tanto el diseño electrónico como la fabricación del prototipo según los requerimientos del cliente.



Figura 17. Diseño electrónico del dispositivo

SERVICIOS AVANZADOS DE VERIFICACIÓN DE SOFTWARE EN AUTOMOCIÓN

Cliente: Empresa multinacional fabricante del sector de automoción

Unidades de conocimiento: STA / Electrónica / Inteligencia Artificial

ITCL cuenta con el conocimiento y licencias de los softwares específicos de testeo para verificar software bajo normativa de automoción.

Se parte de una necesidad requerida por el cliente, para validar y verificar el software implementado en los diferentes elementos que fabrica para distintos vehículos-fabricantes y que integran electrónica y software embebido.

Objetivo

Realizar el análisis estático para detectar problemas no funcionales, así como problemas potenciales en etapas tempranas del ciclo de vida del software.

Los análisis y resultados cumplen con el estándar de las normas 'MISRA C'. También realiza el análisis dinámico de software, ejecutando el programa con los suficientes casos de prueba. Por último, ejecuta la verificación funcional sobre el programa final comprobando los requerimientos con los que se ha diseñado el software.

SISTEMA IRS/IRC - SISTEMA EXPERTO DE SUPERVISIÓN Y CONTROL DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS INDUSTRIALES

Clientes: Varias empresas del sector alimentación

Unidad de conocimiento: Eficiencia energética y modelos energéticos

Durante 2022 hemos trabajado con distintas empresas en los sistemas de supervisión, modelizado de instalaciones y control energético experto, aplicados a:

- Conocer, modelizar los modelos termodinámicos de las instalaciones y caracterizar su eficiencia energética instantánea y promedio.
- Disponer de informes periódicos para el control de la eficiencia energética y de los costes de la instalación de frío industrial, de tal modo que se pueda evaluar, de forma continua, el impacto en el consumo energético en los costes de producción y a través del modelo simular el rendimiento de las diferentes acciones de mejora futuras que se puedan llevar a cabo en la instalación.
- Mantener mediante el sistema experto la instalación en su punto óptimo de eficiencia de manera continua reduciendo el consumo energético.
- Maximizar la eficiencia energética (COP) de la instalación de frío.

Objetivo

El objetivo principal de ITCL en este tipo de proyectos es consolidar su liderazgo nacional en estas tecnologías y evolucionar los modelos de simulación hacia nuevos desarrollos que incluyan el mantenimiento predictivo de las instalaciones de frío industrial, la integración de renovables, sistema de tarifa eléctrica, o desgaste de equipos.

Algunos de los proyectos han sido:

- Plantas (2) de fabricante nacional de bebidas (cerveza)
- Fabricante nacional líder de industria cárnica
- Láctea de implantación nacional

Año: 2022

SISTEMA DE GESTION CONTROL INTEGRADO DE LA PRODUCCIÓN (BITAL)

Clientes: Varias empresas de diferentes sectores

Unidades de conocimiento: STA / TICs



Durante 2022 hemos trabajado con distintas empresas en la implantación del sistema propio de ITCL, BiTAL, en procesos de digitalización complejos (retos no resueltos con aplicaciones de mercado), integrando nuevas funcionalidades. Algunos de los proyectos han sido:

- Control de producción (Sector plástico. Burgos)
- BITAL (Sector bebidas. Valladolid)
- BITAL GMAO. (Sectores manipulado de vidrio y alimentario. La Rioja)
- BITAL (Sector químico. Burgos)
- BITAL GMAO (Sectores alimentario y fabricación de maquinaria. Burgos)
- BITAL MES (Sector plástico y químico. Burgos y Cantabria)

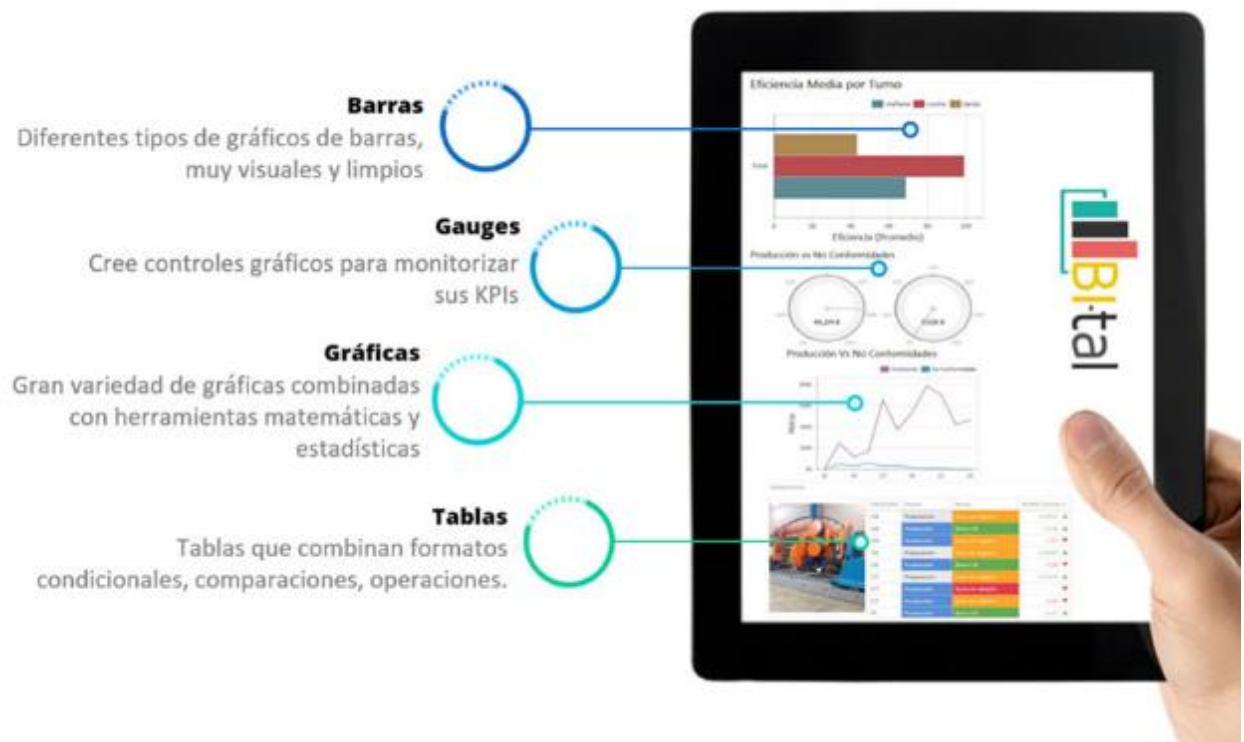


Figura 18. Muestra de diferentes informes del sistema BITAL

SISTEMAS DE MOVILIDAD URBANA

Cliente: Diferentes Ayuntamientos y empresas

Unidad de conocimiento: Movilidad Sostenible

ITCL continúa desarrollando tecnologías para movilidad como los sistemas para el préstamo o alquiler automático de bicicletas y patinetes eléctricos BICICARD. Es un desarrollo configurable, facilitando su plena adaptación a las exigencias de cada entorno urbano en particular, así como a otras necesidades concretas.

La estación completa incluye anclajes controlados automáticamente, destinados al depósito o estacionamiento de bicicletas eléctricas, convencionales y patinetes eléctricos, incluidos los sistemas de carga inteligentes, donde, una vez utilizadas, puedan permanecer estacionadas hasta el siguiente uso. El sistema incluye dispositivos de comunicación que permite que se gestionen y registren las operaciones de alquiler y devolución en cada estación, así como medir el estado de carga de los dispositivos eléctricos.

En 2022 se han cerrado acuerdos con empresas nacionales operadoras de servicios de comunicaciones para integrar nuestras tecnologías en sus proyectos de Smart City y con empresa nacional operadora de transporte de viajeros.

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Durante 2022 se ha mantenido la actividad de esta unidad dando soporte a diferentes empresas industriales en:

- Seguridad de máquinas y equipos de trabajo.
- Auditoría reglamentaria de prevención de riesgos laborales.
- Estudios e informes técnicos para empresas.

Realizamos trabajos en seguridad industrial asesorando en la certificación de la seguridad de máquinas y equipos de trabajo. En este campo trabajamos tanto para grandes empresas como para ingenierías que desarrollan proyectos, dando soporte a la definición de las condiciones de seguridad según las Directivas de Máquinas y la normativa de seguridad de Equipos de Trabajo (R.D. 1215/1997) o realizando auditorías reglamentarias de seguridad industrial.

Algunos de los proyectos significativos en 2022 en relación con el Mercado CE y seguridad industrial se han realizado en empresas de diferentes sectores como:

- Empresas del sector alimentario
- Empresa del sector aeronáutico
- Empresas fabricantes de maquinaria
- Empresa líder del sector automoción
- Fabricante productos de construcción

SISTEMAS DE GESTIÓN

Algunos de los proyectos singulares del año 2022, en Sistemas de Gestión son:

“Programa Emprendedores” de Fundación Caja de Burgos, Dirección técnica del proyecto y prestando por parte de tecnólogos de ITCL asesoramiento en el desarrollo del Plan de Empresa a nuevos emprendedores con propuestas de proyectos innovadores.

“Programa Polo +” aceleradora de proyectos de la Fundación Caja de Burgos (Participada por la propia Fundación, Grupo Antolín, Calidad Pascual, Gonvarri y Aciturri), evaluación viabilidad tecnológica de los proyectos.

Proyectos de digitalización en colaboración con la unidad de conocimiento de ITCL TIC´s: análisis inicial de necesidades en proyectos de implantación del Sistema MES BITAL del ITCL, para el control y mejora de la productividad.

4. Resumen de actividad de la OTRI

La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), es la unidad de enlace entre ITCL y las empresas en materia de investigación.

A lo largo del año 2022, la OTRI trabajó en diferentes propuestas de financiación de proyectos de I+D+i. Las más relevantes se recogen en las siguientes tablas:

PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN EUROPEA

PROPUESTAS EUROPEAS APROBADAS

Proyectos	Líneas
IMERMAID Innovative solutions for Mediterranean Ecosystem Remediation via Monitoring and decontamination from Chemical Pollution Liderado por ITCL	HORIZON-MISS-2022-OCEAN-01-03
PREVENT Improving and upscaling primary prevention of cancer by addressing childhood obesity through implementation research - <the PREVENT> approach	HORIZON-MISS-2022-CANCER-01-01
Ray-deep Cosmic ray detection using deep learning	Proyecto DIH4AI financiado por la Comisión Europea (nº 101017057)

PROPUESTAS EUROPEAS PRESENTADAS

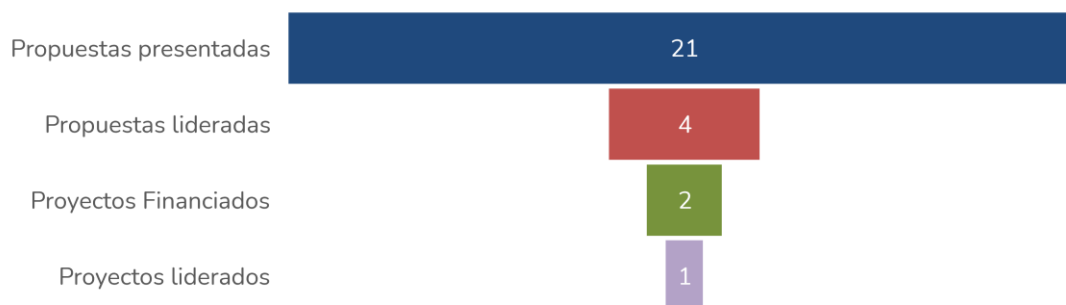


Figura 19. Participación en programas europeos en 2022



Figura 20. Sector y temática de las propuestas presentadas a Horizon Europe

TOPICS A LOS QUE SE HAN PRESENTADO

- HORIZON-HLTH-2022-STAYHLTH-01-01-two-stage
- HORIZON-HLTH-2022-STAYHLTH-01-04-two-stage
- HORIZON-HLTH-2022-STAYHLTH-01-05-two-stage
- HORIZON-HLTH-2022-IND-13-02
- HORIZON-CL2-2022-HERITAGE-01-08
- HORIZON-CL3-2022-CS-01-01
- HORIZON-CL4-2022-DATA-01-01
- HORIZON-CL4-2022-DIGITAL-EMERGING02-07
- HORIZON-CL4-2022-HUMAN-02-01
- HORIZON-CL5-2022-D3-01-12
- HORIZON-CL5-2022-D6-01-06
- HORIZON-CL5-2022-D6-02
- HORIZON-CL6-2022-BIODIV-01-01
- HORIZON-MISS-2021-CANCER-02-02
- HORIZON-MISS-2022-CANCER-01-01
- HORIZON-MISS-2022-OCEAN-01-03
- HORIZON-EIC-2022-PATHFINDEROPEN-01
- HORIZON-EIC-2022-PATHFINDERCHALLENGES-01

PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN NACIONAL Y REGIONAL

CONVOCATORIAS REGIONALES

Acrónimo	Proyectos	Programas
SMART-O2	Sistema ciber físico mediante tecnología IoT e Inteligencia Artificial para el suministro de oxígeno medicinal en oxigenoterapia	ICE I+D
	Investigación en la automatización de los procesos de mecanizado, anodizado y pulido de piezas de precisión para la producción de pistones de freno de aluminio forjados en frío	CANTABRIA - PROYECTOS DE I+D EN EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN

CONVOCATORIAS NACIONALES APROBADAS

Acrónimo	Proyectos	Programas
TWINRAIL	Mantenimiento ferroviario 4.0 basado en la conexión virtual de sensores móviles (MWW) a través de un hilo digital	CDTI Cervera
KAIROS	Fabricación inteligente y automatizada 4.0 de grandes piezas navales de composite	CIEN
SAVIA	Sistema Análisis y Valoración de Información para actuar contra el delito en entornos urbanos	Red.es IA
RecExpert 4.0	Sistema Digital Experto para la Inyección de Materiales Termoplásticos Recicladados	AEIs MINCOTUR
Virtualiza	Entorno de Formación e Interacción Virtual	AEIs MINCOTUR
HYSTORENEW	Investigación e integración del conjunto de tecnologías y procesos involucrados en la introducción del hidrógeno verde como vector energético estratégico	CIEN
AGORA	Advanced manaGement and cOntRol for buildings smArtness: Towards a more sustainable energy and water management platform	Colaboración P&P
POWERCRETE	NEW CONCRETE BATTERY IN FORM OF URBAN ROAD SECTION FOR PHOTOVOLTAIC ENERGY STORAGE INTO THE SMART CITY ENVIRONMENT	Colaboración P&P
RecComp 4.0	Sistema Digital para Garantizar la Calidad y Trazabilidad en la RECuperación de Materiales Termoplásticos Recicladados mediante COMPound	AEIs MINCOTUR
HECATE	Diseño y desarrollo de un novedoso sistema integral de control distribuido (SICD) optimizado de telemandos ferroviarios	CDTI PID
INVECPRO	Investigación industrial y transversal para una nueva generación de VEC profesionales de alto valor añadido	PERTE VE

VEXGEN	Virtual EXperiences GENerator	CDTI Proyectos de I+D Audiovisual y Videojuegos
iPROHAB	Investigación sobre el análisis inteligente de los procesos de oferta para la mejora de competitividad del sector HABITAT	AEIs MINCOTUR
SecBluRed	Aproximación holística a la ciberseguridad en el IoT Industrial (IIoT)	Misiones CDTI
ESPADIN	ESPACIOS DE DATOS EN LA INDUSTRIA	Misiones CDTI
Proyecto PAN	Plataforma Agroalimentaria en red	RETECH
RETECHFOR	REd TECnológica y territorial para el monitoreo forestal y reducción de desastres ambientales como palancas para el desarrollo de la Bioeconomía FORestal	RETECH

OTRAS CONVOCATORIAS NACIONALES PRESENTADAS

Acrónimo	Proyectos	Programas
A-PARK-AS	Tecnologías para la Automatización de operaciones en aPARKAmientos confiables y ciberSeguros	CDTI Colaborativo
A2PB2B	Analítica Prescriptiva mediante tecnologías de Procesamiento de los datos e Inteligencia artificial en procesos de aprovisionamiento B2B	Red.es IA
	Investigación en Computación Cuántica y en el Borde para la optimización de las redes de energía inteligentes del futuro	Red.es IA
AUTO DATA TOOL	Investigación de una herramienta de automatización de datos para la mejora de la competitividad del sector del hábitat	AEIs MINCOTUR
OPENSMC4.0	Investigación en tecnologías de optimización energética, a través del diseño, la monitorización y digitalización, del proceso de moldeo de SMC	AEIs MINCOTUR
TECMINED	Investigación sobre TECnologías avanzadas, automatizadas e inteligentes para soluciones de circularidad en reservas valorizables y residuos MINERos, inDustriales y de productos de consumo	Misiones CDTI
SAMSON	Desarrollo de Prototipo de Acumulación de Energía de Alta Potencia de altas prestaciones	COINCIDENTE
	Consulta pública al mercado para la definición de actuaciones de impulso de la ciberseguridad y la elaboración del mapa de demanda temprana de INCIBE	Centros Tecnológicos a la CPM de INCIBE
GENIUS-CASE I	Correlación de Datos Biométricos con Estados Cognitivos y Emocionales en Escenarios de Interior de Vehículo e Investigación de Estímulos Correctivos y Funciones de Control Avanzadas	CDTI PID

5. Participaciones más significativas en conferencias y presentaciones a congresos

Durante el año 2022, las oportunidades de participaciones en conferencias y presentaciones a congresos por parte de personal investigador del ITCL han vuelto a ser presenciales, y a continuación, resumimos las intervenciones más significativas:

- Industrial Track 4.0. Burgos. Encuentro Tecnológico Burgos Industria 4.0 2022 José María Vela y Javier Sedano
- CyL Hub Burgos. Burgos. José María Vela
- Comunidad Mantenimiento Burgos. Burgos. Diego Martínez
- INUNDATIO. Presentación de resultados. Valladolid. Alberto Navarro
- Infoday IBERUS “Innovación en el manejo de los trastornos musculoesqueléticos”. Burgos. Javier Sedano
- Jornada de difusión de resultados “Eficiencia energética en edificios hospitalarios: HOSPITAL SUDOE 4.0”. Badajoz. David González
- Jornada PERTE de Salud de vanguardia en Castilla y León. Salamanca. José María Vela
- Jornada Tecnologías avanzadas y aplicaciones industriales en diseño electrónico. Burgos. Alberto Navarro y Javier Sedano
- International Joint Conferences SOCO-CISIS-ICEUTE-HAIS 2022. Salamanca. Manuel González Hernández y Erik Sebastian Skibinsky Gitlin
- Innovation Fund: segunda convocatoria de proyectos de pequeña escala. Valladolid. Maite Cobo
- IX Congreso Nacional de I+D en Defensa y Seguridad - DESEi+d. Pontevedra. Javier Sedano y Manuel Gonzalez
- Transport Researh Arena. Portugal. Marteyn van Gasteren

- 23rd International Conference on Intelligent Data Engineering and Automated Learning - IDEAL 2022. Manchester. Manuel González y Jorge Ruiz
- Aplicación industrial del IIOT y Data Analytics. Online. Vitartis. Diego Martínez
- Advanced Factories Expo & Congress. Barcelona. Javier Sedano
- Simposio Conjunto de los Grupos Temáticos de CEA: Modelado, Simulación, Optimización e Ingeniería de Control. Burgos. Silvia González
- 11ª Conferencia del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea en España. Valencia. Javier Sedano
- Jornada DIGITEC: Oportunidades de negocio a través de tecnologías digitales avanzadas. Online.
- Presentación del Índice de Eficiencia Energética Empresarial de Castilla y León. Online. Vitartis. David de Miguel
- Women in Pescanova. Tomamos el pulso a la investigación. Online. Carmen Iglesias
- Jornada “Ecosistema cuántico: computación y comunicaciones”. León. Javier Sedano



José María Vela. Director ITCL. Jornada PERTE de Salud de vanguardia en Castilla y León. Salamanca



Javier Sedano. Jornada “Ecosistema cuántico: computación y comunicaciones”. León



José Mª Vela. CyL Hub Burgos



Javier Sedano. Advanced Factories Congress. Barcelona



Erik Sebastian Skibinsky y Manuel González. International Joint Conferences SOCO-CISIS-ICEUTE-HAIS 2022. Salamanca

6. Principales publicaciones de artículos científicos – investigadores del ITCL

Los artículos publicados durante el 2022 en Revistas Científicas han sido los siguientes:

- García, E., Villar, J. R., Tan, Q., Sedano, J., & Chira, C. (2022). «An efficient multi-robot path planning solution using A* and coevolutionary algorithms». *Integrated Computer-Aided Engineering*, 30(1), 41. <https://doi.org/10.3233/ica-220695>
- Lozada, R., Ruiz, J., Gonzalez, M.L., Sedano, J., Villar, J.R., García-Vico, A.M., Skibinsky-Gitlin, E.S. (2022). «Performance/Resources Comparison of Hardware Implementations on Fully Connected Network Inference». In: Yin, H., Camacho, D., Tino, P. (eds) *Intelligent Data Engineering and Automated Learning – IDEAL 2022*. IDEAL 2022. Lecture Notes in Computer Science, vol 13756. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21753-1_34
- Pedrosa, I., Quirós, P., De Rosario, H., Garrido-Jaén, J., González, M., Sedano, J., Arandia, N., Bazan, X. (2022). Cutting-edge innovation on Artificial Intelligence for integrated care on neuromusculoskeletal disorders. *International Journal of Integrated Care*. 22. 403. 10.5334/ijic.ICIC22370
- García, E., Villar, J.R., Chira, C., Sedano, J. (2022). «A Comparison of Meta-heuristic Based Optimization Methods Using Standard Benchmarks». In: et al. *Hybrid Artificial Intelligent Systems. HAIS 2022*. Lecture Notes in Computer Science(), vol 13469. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-15471-3_42
- Fernández, Enrique, José R. Villar, Alberto Navarro, y Javier Sedano (2022). «Early Detection of Flash Floods Using Case-Based Reasoning» *Engineering Proceedings* 18, no. 1: 19. <https://doi.org/10.3390/engproc2022018019>
- González M.L., Sedano J., García-Vico Á.M., Villar J.R. (2022) «A Comparison of Techniques for Virtual Concept Drift Detection». In: Sanjurjo González H., Pastor López I., García Bringas P., Quintián H., Corchado E. (eds) *16th International Conference on Soft Computing Models in Industrial and*

Environmental Applications (SOCO 2021). SOCO 2021. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1401. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-87869-6_1

- Sciaraffa, N.; Di Flumeri, G.; Germano, D.; Giorgi, A.; Di Florio, A.; Borghini, G.; Vozzi, A.; Ronca, V.; Varga, R.; van Gasteren, M.; Babiloni, F.; Aricò, P. (2022) «Validation of a Light EEG-Based Measure for Real-Time Stress Monitoring during Realistic Driving», Brain Sci. 2022, 12, 304. <https://doi.org/10.3390/brainsci12030304>

7. Resumen de actividad de Difusión Tecnológica y Formación Técnica

Algunas de las actividades más destacadas en 2022:

CURSO AVANZADO DE GESTIÓN DE COMPRAS Y APROVISIONAMIENTO: TECNOLOGÍA EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Formación orientada a capacitar a los profesionales en el diseño y desarrollo de estrategias y políticas de compras dentro de la empresa, a través de técnicas y herramientas necesarias, que les permitan convertir a la función de compras en una herramienta de ventaja competitiva para la empresa.



CURSO AVANZADO EN DIRECCIÓN DE OPERACIONES EN LA INDUSTRIA



Formación orientada a capacitar a los profesionales a conseguir una óptima gestión operacional para la empresa, independientemente de la naturaleza de la actividad, del tipo de mercado o de las características de su modelo productivo. El objetivo de la formación es desarrollar las capacidades necesarias de los profesionales para diseñar un modelo de

gestión industrial adecuado a las necesidades estratégicas de la empresa, así como implantar las soluciones adecuadas y realizar una correcta gestión de los recursos internos de producción, administración y recursos humanos.

CURSO AVANZADO EN GESTIÓN DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES INDUSTRIALES

Formación destinada a capacitar profesionales con una visión global e integradora de la función de mantenimiento dentro de la empresa. Así mismo, capacitar para el análisis y planificación del mantenimiento, creando un modelo de mantenimiento específico



para la empresa alineado siempre con la estrategia de la compañía y con el objetivo de optimizar eficientemente los recursos y necesidades de la empresa.

CAPACITACIÓN INDUSTRIA 4.0



Formación presencial en Industria 4.0 realizado a medida , según las necesidades planteadas por una empresa internacional del sector cosméticos. La formación tiene el objetivo que los profesionales adquieran los conocimientos tanto operativos como tecnológicos de la Industria 4.0, a través de bloques formativos teórico-prácticos:

- Introducción a la Industria 4.0, industria 5.0. Principales habilitadores y tecnologías.
- Inteligencia Artificial: Aplicaciones industriales i4.0IIoT. Sensorización y sistemas embebidos.
- Visión por Computador: Cámaras Inteligentes.
- IOT Industrial.
- Tecnologías de Realidad Virtual y Aumentada.

FORMACIÓN AVANZADA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

Formación destinada a la capacitación del equipo de proyectos de una empresa internacional del sector de la protección contra incendios, para asegurar el éxito del proyecto de lanzamiento al mercado de la iniciativa; Consiguiendo el máximo beneficio y eficiencia para el cliente, mediante el desarrollo y ejecución de procesos estándar y herramientas de project management.



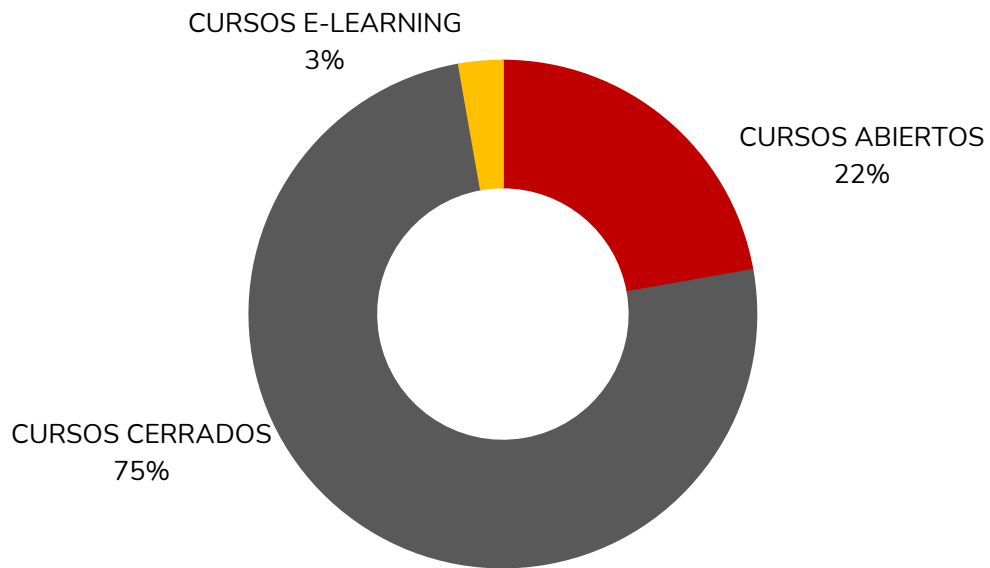


Figura 21. Distribución cursos de Formación por tipo de Curso



Figura 22. Distribución cursos totales de formación por áreas temáticas

8. Apariciones en prensa y redes sociales

El ejercicio 2022 puso de relieve, una vez más, la importancia que tiene la Comunicación dentro de la actividad del centro que nos ha permitido tener presencia en medios de comunicación nacionales de referencia como TVE, agencias de noticias nacionales (EFE o Europa Press) dando a conocer nuestros proyectos en distintas ramas tecnológicas y las líneas de especialización del centro tecnológico.

Desde Comunicación se han redactado y enviado una veintena de notas de prensa que han publicado medios regionales, además de impulsar reportajes temáticos en medios de comunicación locales y nacionales poniendo de relieve el trabajo de los expertos que trabajan en ITCL en distintas áreas y tecnologías.

En la página web de ITCL en 2022 se publicaron un total de 63 artículos en los que se da a conocer la actividad del centro, los nuevos proyectos, la participación en sesiones, cursos o jornadas.

ITCL fue protagonista en medios nacionales como El Español (Hospital Sudoe y Mindthoth), El País (Movilidad sostenible) además de en varios reportajes de Innovadores-El Mundo de Castilla y León.

La convocatoria a medios a jornadas también resultó de gran ayuda consiguiendo espacio en medios regionales de televisión como TVE CYL y RTVCYL.

Blog de Expertos y Voz de los Clientes

Durante el año 2022 se ha continuado trabajando en el Blog de Expertos con una alta participación e impacto de las publicaciones de cada uno de los tecnólogos que participan en el mismo. En total, se publicaron 17 artículos que además se promocionaron en las distintas redes sociales.

Como novedad, se propuso comenzar con la sección La Voz de los Clientes. Un proyecto de comunicación y marketing digital para dar voz a nuestros clientes y partners. En el mismo, los clientes toman la palabra para hablar de su empresa y cómo ITCL les ha ayudado en su transformación digital.

El primer vídeo se llevó a cabo con La Flor Burgalesa con un gran impacto en redes sociales y visitas. El feedback con la empresa-cliente fue muy positivo.

Redes Sociales

El crecimiento en redes sociales fue muy positivo en el año 2022 con casi mil seguidores más en LinkedIn y un número de visualizaciones de post de más de 200.000 visitas. En parte, gracias al trabajo coordinado

y planificado que se lleva a cabo desde Comunicación y al calendario semanal de post y artículos que se deja pautado cada semana.

En la siguiente tabla resumimos la evolución de las distintas redes sociales en las que está presente ITCL y cómo ha evolucionado nuestra presencia:

Red Social	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Twitter	1.173	1.250	1.335
Facebook	513	520	550
LinkedIn	4.296	4.804	5.766

La actualización de la página web www.itcl.es es diaria lo que se traduce en que ésta sea más dinámica, informativa y atractiva para conocer los servicios que ofrece ITCL. El número de sesiones por usuario ha aumentado, al igual que el número de páginas que visitan por sesión, logrando que permanezcan durante más tiempo visitando más secciones de nuestra página, por lo que el porcentaje de rebote ha disminuido.



Figura 23. Comparativa de tráfico web año 2022 respecto a 2021

En la web se continúa renovando algunas secciones buscando en todo momento que la información que mostramos sea accesible y clara.

ITCL Centro Tecnológico colabora habitualmente con otras entidades de investigación y pertenece a diferentes plataformas tecnológicas tanto nacionales como internacionales.

En 2022 se firmaron acuerdos de colaboración con otras entidades para llevar a cabo diferentes proyectos:

