

MEMORIA ANUAL

2016

Burgos, mayo de 2017

ÍNDICE

1. Modelo organizativo. Unidades de conocimiento y estrategias de colaboraciones.	3
2. Resumen de actividad y cifras clave en 2016	4
3. Principales proyectos de I+D+i.....	7
4. Principales proyectos de transferencia de conocimiento	29
5. Contratos de Servicios Tecnológicos con Empresas-Entidades.....	31
6. Resumen de actividad de la O.T.R.I. ITCL	53
7. Participación en conferencias y presentaciones a congresos.....	55
8. Publicación de artículos científicos – investigadores del ITCL.....	56
9. Resumen de actividad de Formación tecnológica.....	57
10. Apariciones en prensa y redes sociales	59

1. Modelo organizativo. Unidades de conocimiento y estrategias de colaboraciones.

El **modelo organizativo** del ITCL como Centro Tecnológico se basa en tres Direcciones operativas dependientes de la Dirección General:

- **Dirección Financiera/Administración/Servicios Generales**
- **Dirección de Mercado.** Equipo técnico-comercial que da servicio a las unidades de conocimiento, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), la Unidad de Comunicación y Redes Sociales, la Unidad de Vigilancia Tecnológica y la Unidad de Alianzas estratégicas.
- **Dirección Tecnológica.** Integra a los responsables de cada una de las Unidades de conocimiento, y a sus respectivos equipos investigadores y técnicos.

Las **Unidades de Conocimiento** consolidadas en 2016 se estructuran en las siguientes áreas:

I+D

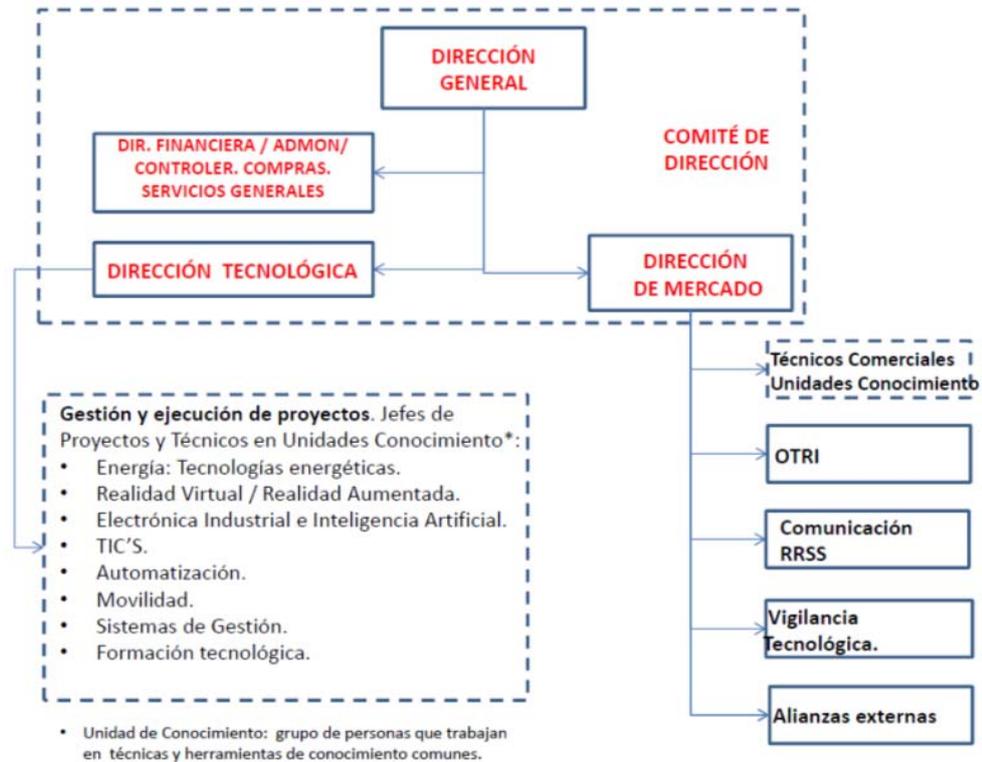
- Energía / Tecnologías Energéticas
- Tecnologías de simulación: Realidad virtual / Realidad aumentada
- Electrónica e Inteligencia Artificial

Servicios Tecnológicos Avanzados (STA)

- Industria 4.0: industria conectada y sostenible
- Seguridad industrial
- Mejora de productividad – Lean Manufacturing
- Movilidad
- Sistemas de gestión

Difusión tecnológica:

- Formación Tecnológica



Organización actual unidades I+D y Servicios Tecnológicos Avanzados

Continuando con la actividad del año anterior, en 2016 hemos generado un alto nivel de propuestas de proyectos de I+D+i en cooperación con otras entidades, con notable calidad técnica y nivel presupuestario, en diferentes iniciativas de financiación pública, especialmente nacionales y europeas.

2. Resumen de actividad y cifras clave en 2016

Durante el año 2016 ITCL ha participado en 26 nuevos proyectos de I+D+i, y ha trabajado en 97 proyectos derivados de contratos de servicios tecnológicos avanzados, fundamentalmente para empresas industriales.

Comparado con el ejercicio anterior, ello supone un ligero descenso sobre el número total de proyectos, aunque estos han sido de mayor cuantía.

Respecto a actuaciones de difusión tecnológica, el centro ha cerrado el ejercicio con un total de 90 actuaciones, prácticamente el mismo número de actuaciones que en años anteriores, permitiendo mantener la visión dinámica del ITCL hacia el exterior comenzada hace varios años, dentro de su estrategia de transferencia de tecnología y de comunicación.

	<u>Año 2016</u>	<u>Año 2015</u>	<u>Año 2014</u>
Nº Proyectos de servicios Tecnológicos avanzados	97	97	82
Nº Proyectos Grupos de Investigación	26	40	30
Total Nº Actuaciones de Desarrollo Tecnológico	123	137	112
Total Nº Actuaciones de Difusión Tecnológica	90	92	95

Evolución del número de proyectos y actuaciones del ITCL en los últimos tres ejercicios

El ejercicio **2016** se ha cerrado con una cifra de **ingresos de 2,04 Mill.€**, frente a 1,77Mill.€ de 2015, esto confirma la tendencia de recuperación e ingresos iniciada en el 2015. La facturación respecto al año anterior se ha incrementado en un 15%.

En el año 2016 los **ingresos por facturación directa a empresas** suponen un **81,10%** de los ingresos totales, habiendo ascendido a 1.657.168 €, un 6,9% más que el ejercicio anterior. Completa la cifra global de actividad los ingresos provenientes de **financiación pública un 18,9% del total**, por participación en proyectos I+D+i con 386.736 €, un 18,9% más que el ejercicio anterior. Así pues este año el Centro ha crecido en ambas magnitudes de financiación.

Esto supone un mayor grado de independencia del centro respecto a financiación pública de proyectos y una consolidación de ITCL como centro tecnológico cuyo nicho de mercado es la investigación aplicada y los servicios tecnológicos avanzados a empresas.

La mejora/crecimiento en la cifra de ingresos a pesar del crecimiento ligero también de los costes variables nos ha permitido aumentar el margen de contribución del centro, que conjuntamente a la contención un año más de los costes fijos explica los resultados positivos del año.

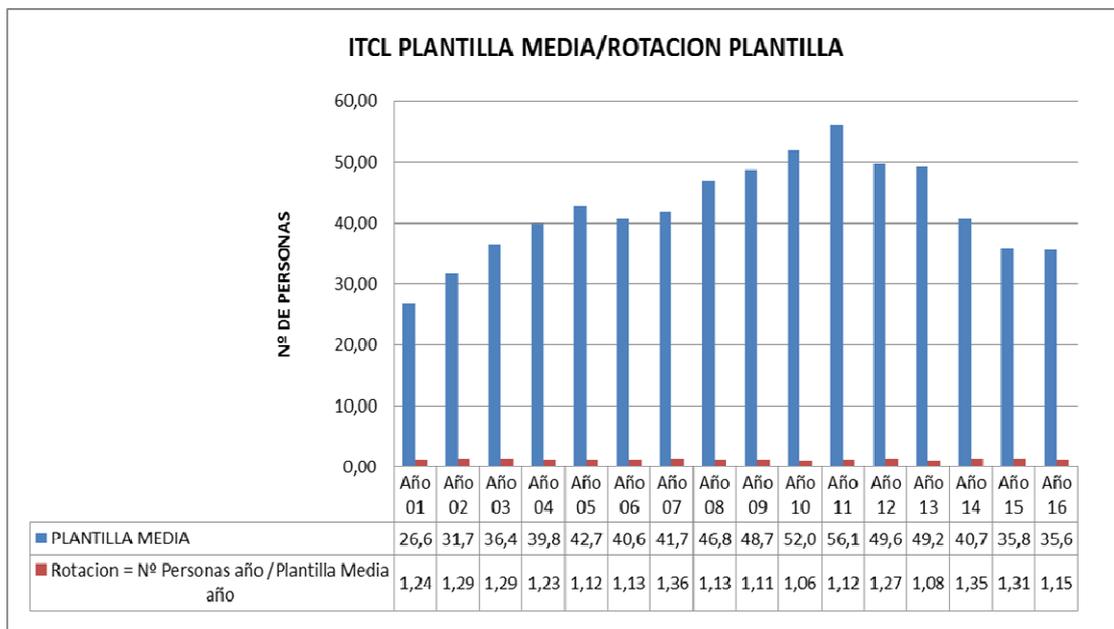
El carácter de nuestra organización, orientada a I+D+i y basada en el conocimiento, hace que seamos más inflexibles que otras organizaciones a la hora de reducir costes de personal mediante ajuste de plantilla, y que demos una mayor ponderación a los aspectos de mejora

técnico-científica del capital humano que forma parte del equipo, sobre los datos cuantitativos de resultados.

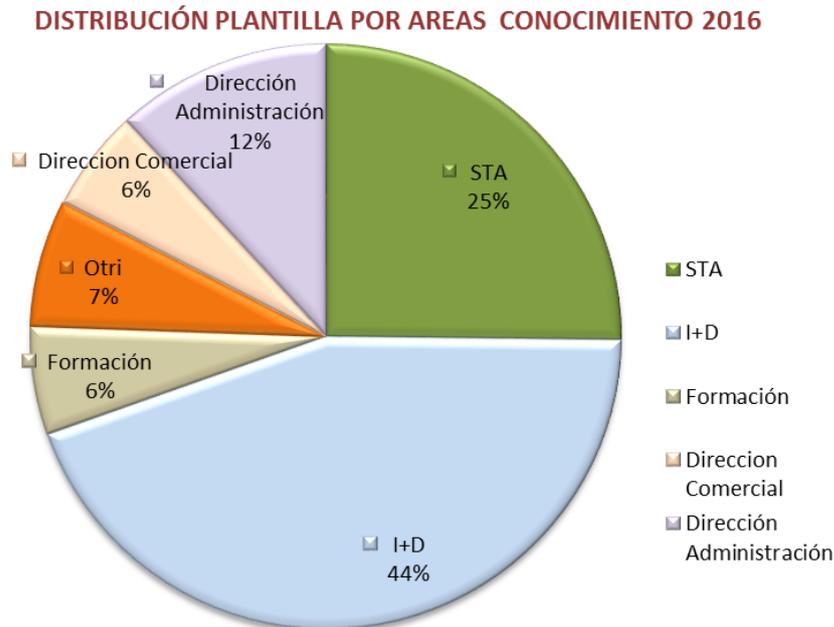
La **plantilla media** del ITCL en 2016 fue de **35,6 personas**, prácticamente igual al año 2015. Ello nos indica el esfuerzo realizado por el equipo humano en el ejercicio, que ha logrado aumentar el nivel de ingresos con un menor número de recursos, en un proceso constante de optimización.

La incorporación de nuevos técnicos a nuestra entidad se ha realizado en el marco de un programa formativo de desarrollo profesional concreto, acorde con la estrategia de desarrollo tecnológico del Centro, incorporando becarios y técnicos con las capacidades que nuestra organización necesita en cada momento. Durante el 2016, aproximadamente un 6% de nuestra plantilla fueron becarios.

Respecto a paridad, un 28% de nuestra plantilla son mujeres.



Evolución de plantilla y rotación en ITCL en los últimos 16 años.



Distribución de plantilla 2016. Investigadores y técnicos por unidades.

Dentro de I+D se incluyen las unidades de conocimiento de Electrónica Aplicada e Inteligencia Artificial, Tecnologías de Simulación y Realidad Virtual y Tecnologías Energéticas. En Servicios Tecnológicos Avanzados (STA) se incluyen las unidades de conocimiento de Industria 4.0: industria conectada y sostenible, Seguridad industrial, Mejora de productividad-Lean Manufacturing, Movilidad y Sistemas de gestión

3. Principales proyectos de I+D+i

A continuación, y de forma resumida, se presentan únicamente los **proyectos de I+D+i más significativos en los que ITCL ha trabajado a lo largo del año 2.016** en las diferentes líneas de investigación fijadas en el Plan Estratégico vigente.

Los proyectos acometidos tienen normalmente una planificación plurianual, siendo el objetivo final conseguir aplicaciones prácticas que puedan ser transferidas posteriormente a mercado, ya sea a través de la venta directa o licencia de la tecnología, o a través de la transmisión del know-how.

PROYECTO EUROPEO "ENERGYWATER": H2020 ENERGY EFICIENCE 16



Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

El proyecto EnergyWater, liderado por ITCL, forma parte del Programa H2020 dentro de la iniciativa Europea Energy Efficiency 16. Proyecto de 36 meses de duración, comenzó en 2016.

El consorcio del proyecto está formado por 10 entidades de 8 países europeos (España, Reino Unido, Chipre, Francia, Irlanda, Grecia, Bélgica, Italia)

Socios: ITCL, Carbon Trust, SOCAMEX – URBASER, Cyprus Energy Agency, International Office for Water, Clean Technology Centre Cork Institute of Technology; WINGS ICT Solutions, European Technology Platform for Water, SMARTFUTURE.EU y Okavango Energy.

El proyecto energywater llevará a cabo actuaciones encaminadas a conseguir el objetivo de mejorar la competitividad de las empresas del sector industrial reduciendo los gastos energéticos en sus procesos industriales relacionados con el agua en un 20%, es decir una reducción total de 26GW por año al final del proyecto.

Energywater pretende conseguir estos objetivos mediante la identificación de las potenciales áreas de mejora trabajando estrechamente con el sector industrial.

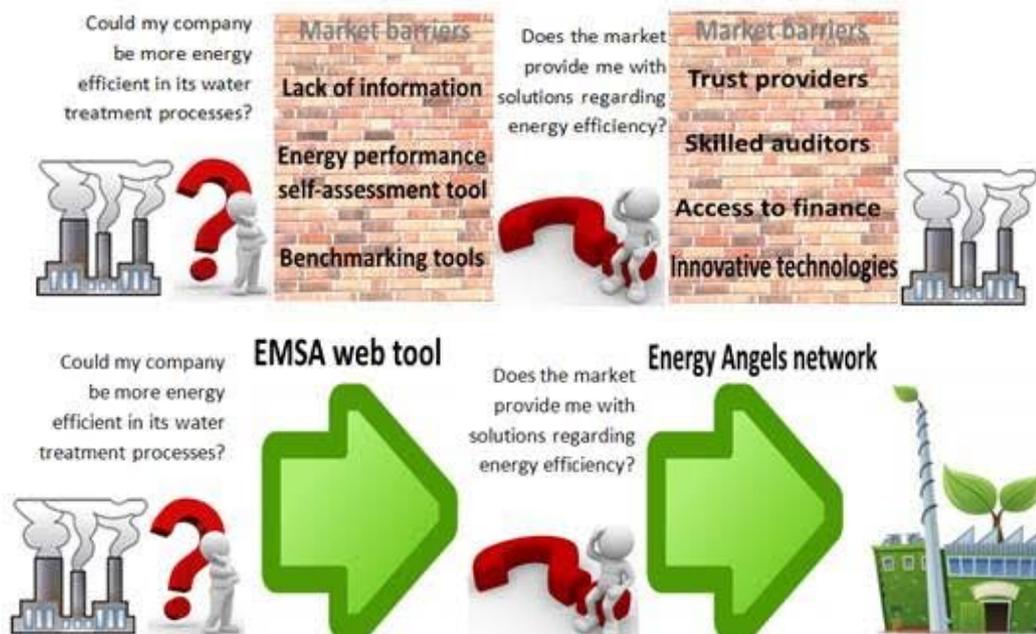
Con la información obtenida de las empresas se creará una herramienta on-line colaborativa para el auto aseguramiento de la gestión energética que será de libre acceso para cualquier empresa europea.

Una vez creada la herramienta esta será validada en empresas para su puesta a punto, actualmente más de 50 empresas de toda Europa ya han manifestado su interés en participar en el proceso de validación de la herramienta, orientada fundamentalmente a los sectores de la alimentación, papel, textil, acero y otros como automoción.

Este proceso de validación permitirá a las empresas tener un conocimiento exhaustivo del gasto en materia energética de sus procesos relacionados con el agua, de posibilidades de

reducción de estos gastos, de modelos de financiación de las mejoras solicitadas y tiempos de retorno de la inversión sin costo inicial para las empresas.

Además el proyecto pretende crear una red de "Energy Angels" de la que formarán parte profesionales de la gestión y auditoría energética capaces de apoyar a las empresas en sus procesos de implantación y financiación de mejoras relacionadas con la eficiencia energética en procesos relacionados con el agua.



Esquema proyecto EnergyWater

PROYECTO OPTILACTEO - INTEGRACIÓN Y MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS GRANJAS DE VACUNO LECHERO EN BASE A CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD



Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

OPTILACTEO es un proyecto de la Convocatoria Retos-Colaboración 2016 del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad en el que participan **Calidad Pascual**, el Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) y el Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME). La principal meta del proyecto es la integración y mejora de la gestión de las granjas de vacuno lechero en base a criterios de sostenibilidad. Este proyecto promueve el **desarrollo tecnológico, la innovación y una investigación de calidad**.

El objetivo principal del proyecto es la **mejora de la sostenibilidad en toda la cadena de valor** de en la producción de lácteos de Calidad Pascual.

Este proyecto pretende contribuir a la mejora del proceso productivo de Calidad Pascual, integrando toda la actividad realizada por los ganaderos en un único soporte, que permita conocer con exactitud las debilidades y fortalezas de cada explotación ganadera, utilizando para ello una gran cantidad de información obtenida del conjunto de actividades de las propias granjas. Este soporte será capaz de realizar un análisis en continuo de cualquier práctica aplicada y ofrecerá propuestas sobre nuevas posibilidades de mejora y planes de viabilidad individualizados para las mismas.

Calidad Pascual se apoyará en el **desarrollo herramientas TIC para la evaluación continua** de los cuatro pilares básicos sobre los que se soporta sostenibilidad de cada granja: Seguridad alimentaria y Calidad del producto, Impacto Ambiental, Eficiencia Productiva e Impacto Social, con la ayuda de los centros tecnológicos Instituto Tecnológico de Castilla y León (ITCL) y Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME).

El proyecto tiene una duración de 24 meses, hasta 2018.

PROYECTO EUROPEO E-CONFIDENCE. PROYECTO PARA CAMBIAR EL COMPORTAMIENTO A TRAVÉS DE LA TECNOLOGÍA



Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

ITCL lidera el consorcio del proyecto europeo H2020 de la convocatoria ICT 24-2016 eConfidence, que trata de conseguir cambiar el comportamiento en los niños a través de la tecnología.



El proyecto eConfidence tiene como objetivo conseguir cambios de comportamiento a través de *serious games*.

eConfidence, financiado por el programa europeo de investigación e innovación *Horizon 2020*, se lanzó en noviembre de 2016 para investigar y probar, en el plazo de dos años, cómo se pueden cambiar comportamientos a través de los *serious games*.

eConfidence pone foco en el uso de los *serious games* para la educación y los cambios de comportamiento en los niños. El objetivo principal del proyecto es probar metodologías, a través de dos *Serious Games*, destinados a la prevención del bullying, el primero y desarrollado por ITCL, y el segundo al acceso seguro a internet, que aún están en fase de desarrollo. Los juegos se testarán en distintos colegios españoles e ingleses, en niños de 12 a 14 años, a través de técnicas narrativas como el storytelling, a lo largo del curso académico 2017-2018 y en un total de 10 colegios.

Mejorar las estrategias de gamificación

eConfidence proporcionará nuevas oportunidades para el seguimiento y análisis de datos sobre el comportamiento. Los resultados del proyecto tienen como objetivo mejorar la

evaluación del progreso, el rendimiento, los resultados del aprendizaje, la calidad del juego y la apreciación del usuario.

Por otra parte, el análisis del comportamiento podría ayudar a los diseñadores de juegos a mejorar sus estrategias de gamificación, haciéndolas más eficaces y exitosas, beneficio tanto para las pymes como para las grandes compañías, gracias a los datos obtenidos a través de estas pruebas, lo que podría implicar un mayor retorno de la inversión al reducir los tiempos de desarrollo.



Escena del serious game

PROYECTO TISSUSIM - SIMULACIÓN DE COMPORTAMIENTO DE FIBRA DE CARBONO Y TEXTILES MULTICAPAS SOMETIDOS A PROCEDIMIENTOS DE CONFORMACIÓN. DISEÑO Y DESARROLLO DE EQUIPAMIENTO DE MEDICIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

TISSUSIM es un proyecto de la Convocatoria Retos-Colaboración 2016 del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y tendrá una duración de dos años hasta 2018.

El objetivo del proyecto TISSUSIM es desarrollar dos herramientas orientadas a modernizar la metodología de fabricación de artículos textiles flocados o materiales compuestos destinados a diferentes mercados como por ejemplo la fabricación de paramentos interiores de vehículos automóviles o aeronaves:

1. **Una herramienta informática de simulación** del comportamiento de fibra de carbono y materiales textiles, monocapa y multicapa, cuando se someten a conformado mediante presión y temperatura.
2. Una **máquina prototipo de medición de propiedades mecánicas** en muestras de material de fibra de carbono y textil, monocapa y multicapa, cuyos resultados para cada material permitirán parametrizar los modelos utilizados en el simulador.

El consorcio formado para el desarrollo de **TISSUSIM** incluye a las empresas **Segula Tecnologías**, proveedor de servicios y soluciones Software para la industria y que dispone de un Software de simulación de conformado de chapa que se usará de base para el nuevo simulador, **Aerosertec**, fabricante y diseñador de componentes aeronáuticos y de otra índole para la industria, y **Antolín Ingeniería**, suministrador Tier 1 de la industria del automóvil a nivel mundial.

Además cuenta con la colaboración de dos organismos de Investigación, el Instituto Tecnológico de Castilla y León, ITCL, que aporta altos niveles de conocimiento y experiencia en el procesado de imágenes, y la Universidad Rey Juan Carlos, que dispone de conocimiento avanzado sobre el comportamiento del material textil ante presiones y estiramientos, habiendo presentado incluso sobre estos aspectos dos solicitudes de patente, y que pone a disposición del Consorcio TISSUSIM este conocimiento y su competencia en el desarrollo de los algoritmos de simulación que le darán cuerpo técnico a la herramienta a desarrollar.

La creación de las **dos herramientas** previstas dentro del Proyecto TISSUSIM permitirá a las empresas:

3. Reducir el tiempo de diseño y el número de ciclos de ensayo y error necesarios para la puesta a punto de un nuevo producto.
4. Disminuir los costos, tanto en desarrollo y fabricación del producto terminado como en materias primas para el producto.
5. Evaluar de manera virtual las alternativas de solución a los problemas de conformabilidad que puede presentar un producto.
6. Validar el diseño de los productos finales.
7. Son de fácil manejo: las herramientas pueden ser manipuladas por ingenieros sin formación especializada en elementos finitos.
8. Favorecer la reducción de retales y por tanto el ahorro en materias primas.
9. Predecir el flujo de material y las dimensiones finales de la parte fabricada.

10. Predecir y controlar la vida y problemáticas del producto final.

El mercado potencial de TISSUSIM es muy alto, estratégico e internacional, y producirá resultados tangibles a corto plazo tanto en el mayor retorno de las inversiones de fabricantes y productores como en el menor rechazo de materiales en línea de producción, teniendo por ello también un impacto socioeconómico en el ámbito del menor consumo de energía, menores pérdidas de materiales (reducción de rechazos) y mayor competitividad para las empresas que lo adopten.

PROYECTO EVOLUCIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN SIMULADOR DE CONDUCCIÓN (PROYECTO DRIVESIM)

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual / Realidad aumentada

El grupo de Investigación en tecnologías de simulación lleva desarrollando desde el año 2011 un proyecto de construcción de un **simulador virtual para conducción en autoescuelas** para una empresa de la región y con mercado Internacional. El objetivo del proyecto es la creación de un simulador de conducción para autoescuelas completamente funcional que permita realizar prácticas de conducción, simulación situaciones de riesgo, conducción eficiente, etc.

El proyecto se encuentra actualmente en su **fase de comercialización** e ITCL ha firmado un acuerdo para realizar la mejora tecnológica de producto.

Durante 2016 se ha realizado la adaptación del simulador Drivesim para poder utilizarlo en México para obtener el carnet de conducir. El usuario debe realizar un breve ejercicio de conducción por una carretera comarcal y por ciudad.

Datos empresa cliente: Confidencial.

CONTROL DE RUTAS PARA PRRSONS CON IBEACONS

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

ITCL ha desarrollado una aplicación para dispositivos móviles Android y otra aplicación para visualización en web con WebGL, que permite capturar y visualizar los movimientos de los trabajadores en granjas de cerdos.

El sistema permite además detectar rutas no correctas de los trabajadores según unas pautas definidas por el cliente.

Para el desarrollo ha sido necesario contar con un iBeacon por cada trabajador que se quiere localizar y un teléfono móvil por cada entrada a una nave que se quiere registrar. Los ibeacons tienen un determinado radio de acción que detectan el paso de los operarios por las distintas puertas de las naves de la granja. Para que el sistema funcione, el trabajador debe llevar el iBeacon y los teléfonos móviles deben estar conectados. Estos ibeacons se configuran con un ID que indica en que nave está el usuario.

Todas las puertas de estas distintas zonas tienen teléfonos instalados para registrar su paso.

Cada vez que un trabajador pasa con el iBeacon por una zona cercana a un teléfono se registra su paso junto con el usuario y la hora/día concreto, siempre que el usuario lleve su Ibeacon. De este modo se pueden registrar en una base de datos on-line del cliente todos los movimientos de cada usuario cada día.

Los smartphones cuentan con conexión a internet para enviar los datos a los servidores del cliente o con una red wifi con todos los dispositivos conectados.

La aplicación incluye unas reglas básicas para determinar cuáles son movimientos no deseados de los trabajadores.

Una vez recogidos los datos, estos se pueden visualizar vía web o Smartphone con una representación 3D simplificada de una granja y las rutas de los operarios. El interfaz de visualización muestra selectores para indicar que:

- Fecha de inicio de visualización.
- Fecha de fin.

- Operario concreto.
- Opción de ver solo los movimientos incorrectos.

Datos empresa cliente: Confidencial

PROYECTO SERIOUS GAME PROTOTYPE

Unidad de conocimiento: Realidad Virtual/Realidad Aumentada

El proyecto inicial comenzó en 2015 desarrollando un prototipo funcional de *serious game* para validar las interacciones y aplicabilidad de este tipo de productos y durante 2016 se ha realizado la ampliación del mismo.

Dentro de las temáticas propuestas se ha escogido la aplicación de "TIC's en la pequeña empresa" por ser la que permite una mayor cantidad de interacciones con un menor coste, además tiene la ventaja de que el público objetivo tiene un rango de edad más limitado. Con un pequeño juego los usuarios pueden aprender las ventajas de la aplicación de algunas de las herramientas TIC's.

El *serious game* desarrollado cumple las siguientes características:

- Juego sobre plataformas web mediante UnityWebPlayer.
- El juego necesita acceder a una base de datos online que es propiedad del cliente.
- Juego desarrollado en 3D para permitir más versatilidad a futuro pero con cámaras que simulen visualizaciones e interacciones 2D.
- Manejo mediante teclado y ratón.

Puesto que el objetivo de fondo del proyecto es conocer/definir una forma de trabajo en este tipo de proyectos y cómo funcionan mejor las interacciones en el desarrollo de *serious games*, se prioriza el modo de trabajo y toma de datos sobre la cantidad de funcionalidad a implementar.



Vista de una escena del serious game



Sesión de prueba con usuarios reales.

Durante 2016 se ha llevado a cabo una segunda fase del proyecto, en la que se ha creado un nuevo nivel en el que se integran 3 nuevas tecnologías: Redes Sociales, Tienda online y seguridad. Estas tres tecnologías se integran en el nivel de modo que el usuario aprenda los conceptos básicos sobre las mismas. Además, se ha incluido un mini juego sobre seguridad cuando se navega por internet.

Esta segunda fase incluye también animaciones en tiempo real para introducir las tecnologías.

Datos empresa cliente: **Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León**

PROYECTO MAS-I-REVE. SISTEMA MULTI-AGENTE (MAS) PARA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTIÓN DE DEMANDA ELÉCTRICA PARA LAS RECARGAS DE VEHÍCULO ELÉCTRICO (VE) EN GRANDES INSTALACIONES (GARAJES Y PARKINGS)

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El objetivo principal del proyecto es disponer de un **Sistema Multi-Agente (MAS) para la toma de decisiones en la gestión de la demanda eléctrica para las recargas de Vehículo Eléctrico (VE) en grandes instalaciones (garajes y parkings)**, de forma que permita una operación eficaz de la infraestructura instalada y de la compra de energía.

Entre otras las funcionalidades más importantes son:

- Predicción de consumos (demanda) en cada una de las instalaciones. De esta forma se puede optimizar su gestión.
- Ayuda la toma de decisiones, especialmente, sobre la contratación de energía, adecuando la compra a la demanda.
- Adecuación a la nueva normativa que incluye las comunicaciones con todos los actores del mercado red conforme con la ISO/IEC 15118-1 y 2.
- Optimización multiobjetivo del proceso de decisión a partir de criterios de coste, rentabilidad, capacidad de reserva, ventana de contratación, granularidad de la asignación entre nodos –garajes- , etc.

El proyecto tiene una duración plurianual y está financiado por el programa Retos Colaboración 2014 del Ministerio de Economía y Competitividad. Durante 2015 se completó el módulo de planificación dinámica de las recargas en función de la energía disponible en sistema, y se desarrolló un generador de ejemplos para el simulador de recarga de vehículos eléctricos para generar grandes baterías de ejemplos que permitan probar el simulador. Estos ejemplos se generan a partir de distintos parámetros de entrada, que serán descritos más adelante, a los que se aplica distintas distribuciones de probabilidad.

Además, se han desarrollado los módulos de supervisión entre sistemas y disparador de eventos de planificación, se han establecido las restricciones de calidad de servicio que tiene que cumplir el planificador y se han definido las estrategias del Módulo de ayuda a la toma de decisiones.

Durante 2016 se han desarrollado los siguientes módulos:

- Módulo de conexión relativo al Sistema de conexión y módulo de demanda real
- Módulo de predicción relativo al sistema de predicción y toma de decisiones de necesidades en las cargas futuras.
- Módulo de ayuda a la toma de decisiones también del sistema de predicción
- Módulo de Roaming de vehículo eléctrico del Sistema de enlace, integración y Roaming
- Módulo de enlace del sistema de enlace, integración y Roaming, a través de los servicios de explotación de datos para la compra de energía y para los actores secundarios

Se ha realizado la integración de sistemas y varias pruebas de validación y ensayos.

Datos de empresas consorcio: **Fagor Electrónica, Electra Aduriz, ITCL.**

PROYECTO MUSSEL. SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA PARA LA DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE CONTAMINANTES Y PREDICCIÓN DE EPISODIOS TÓXICOS EN EL CULTIVO DEL MEJILLÓN.

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El principal objetivo del proyecto MUSSEL es desarrollar un sistema de **detección inmediata de contaminantes en el agua marina**, especialmente cuando ésta se utiliza para cultivo de moluscos bivalvos como el mejillón.

El proyecto se orienta a solventar los graves problemas sanitarios y económicos que implica la presencia en el agua de mar de metales pesados como Cadmio, Plomo o Arsénico, así como la presencia del llamado "alga roja", que puede provocar graves enfermedades en el ser humano.

Cuando se produce la aparición del alga roja se detiene la recogida y comercialización del molusco, provocando grandes pérdidas económicas.

El proyecto desarrollará un sistema complejo de Alerta Temprana que, ubicado en las bateas de cultivo, recogerá información del agua marina mediante un avanzado sistema basado en el filtrado selectivo del agua marina y la detección de contaminantes por medio de biosensores electrolíticos, aglutinando dicha información y enviándola por medios inalámbricos a una plataforma central.

Toda la información recogida será accesible a través de una plataforma "Cloud" que permite el acceso a dicha información desde dispositivos móviles y PCs sin necesidad de software adicional. Esta plataforma dispondrá de sistemas múltiples de comunicación de las alertas.

Asimismo, MUSSEL propone generar una serie de herramientas de análisis que permiten ayudar a la toma de decisiones relacionadas con los riesgos contaminantes en el cultivo del mejillón.

Socios del proyecto: **Dominion (líder), ITCL, Anfaco, Universidad de Burgos.**

Es un proyecto financiado a través del programa de Retos Colaboración 2015, y tiene una duración plurianual hasta finales de 2017.

Durante 2016 se ha desarrollado un dispositivo de medida autónomo para los biosensores de plomo, cadmio y ácido okadaico que están siendo desarrollados y puestos a punto por la UBU. El dispositivo de medida tiene por objetivo, por un lado, actuar como un potenciómetro, recogiendo y acondicionando la señal proporcionada por los sensores al reaccionar al analito para el que están diseñados. Por otro lado, la parte digital del dispositivo, basada en un microcontrolador, digitaliza y procesa la señal de muy baja intensidad (nanoamperios y microamperios) para ser analizada y determinar, a través del firmware programado en el dispositivo, la concentración de plomo, cadmio y ácido okadaico en las muestras.

PROYECTO SPECTRA - SMART PERSONAL CO2-FREE TRANSPORT



Unidad de conocimiento: **Electrónica e Inteligencia Artificial**

El Proyecto SPECTRA, Consorcio Nacional I+D formado por 8 empresas y apoyado por 10 Organismos de Investigación, entre los que se encuentra el grupo de investigación de

Electrónica Aplicada e Inteligencia Artificial del ITCL, cuenta con financiación de la convocatoria Cien 2015 del CDTI.

El proyecto comenzó a finales del 2015 y se prolongará durante 48 meses hasta 2019.

El objetivo principal del proyecto es conseguir una mejora de la movilidad urbana al disminuir la congestión y el impacto en el medio ambiente con la construcción de un modelo que incorpora un gran abanico de tecnologías.

Esa es precisamente la razón del consorcio liderado por **AYESA** (líder a nivel nacional e internacional en *Smart Mobility*).

Cada uno de los socios del proyecto aportan su *know-how*, tanto generando materiales de última tecnología, como investigando sobre tecnologías diversas (nanofibras de carbono, diversos tipos de grafeno, materiales cerámicos, baterías Pb-Ac y de Flujo, electrónica de potencia, de comunicaciones y sensorica, estructuras ultraligeras compuestas basadas en resinas termoestables con fibras de altas prestaciones, procesos RTM, de infusión y preimpregnados y software inteligente como Big Data, computación social y sistemas auto-organizativos), lo que hace posible la construcción de un modelo con innovaciones tecnológicas de vanguardia.

El papel que desempeña ITCL dentro del consorcio es crear junto con AYESA el **diseño de Algoritmos inteligentes** como soporte en el diseño de soluciones a problemas reales, y crear **interfaces estandarizados** para el consumo y la explotación en la ciudad del futuro para aplicación en **vehículos conectados**.

Junto con Sofitec, ITCL trabaja en el desarrollo de carrocerías ultraligeras para micro-vehículos urbanos, optimizando las prestaciones de transporte personal.

ITCL colabora en las actividades del análisis multi-criterio, junto con la Universidad Politécnica de Madrid. Para ello se está realizando un estudio de diferentes tipologías de carrocería autoportante en materiales compuestos para microvehículos eléctricos y los procesos productivos asociados.

ITCL trabaja con FAGOR en el desarrollo del algoritmo de optimización energética, basado en la conducción, para los nuevos sistemas electrónicos del vehículo.

En la parte de Smart Communication 2.0 en el vehículo eléctrico, se están desarrollando sistemas de comunicación integrados en el vehículo, para lo que se han seleccionado los protocolos más adecuados a la aplicación para las comunicaciones V2V y su integración en la ciudad inteligente. Para la gestión de estas comunicaciones por parte del usuario se creará una aplicación Smartphone.

Por otra parte, ITCL se encarga del reconocimiento de patrones de carga en las instalaciones eléctricas inteligentes de baja tensión para la recarga de los vehículos eléctricos bajo la normativas IEC 60364 y la normativa IEC 61890-2 para la comunicación entre el poste de recarga y el vehículo basados en tecnología inalámbrica o de inducción.

En el 2016 se han analizado diferentes herramientas para la visualización de mapas openstreetmap (OSM), se ha habilitado un servidor (geoserver) para la distribución de las rutas y las capas base de los mapas (OSM). A su vez se han estudiado los algoritmos generales de enrutamiento proporcionados por Postgis. Por otro lado, se han implementado algoritmos orientados a la adquisición de eventos y tweets por medio de herramientas Spark streaming para la identificación de posibles tramos conflictivos.

Para otra parte, para la integración de la norma IEC 60364-8-2 – Instalaciones eléctricas de baja tensión inteligentes – con los sistemas de recarga de vehículos eléctricos se ha desarrollado un sistema de toma de decisiones que permite estimar la energía requerida, se han desarrollado los algoritmos de planificación de recargas y una herramienta capaz de balancear las cargas de una instalación considerando como parámetro de entrada la energía estimada por el sistema de toma de decisiones.

Para el Sistemas de carga de VE según IEC 61980 basados en tecnologías inalámbricas o de inducción se ha analizado la normativa IEC 61980 sobre los sistemas de recarga inalámbrica de vehículos eléctricos así como las tecnologías y protocolos de comunicación más óptimos y fiables para la recarga inalámbrica de vehículos eléctricos, las especificaciones generales a nivel de necesidades de los puntos de recarga con tecnología de inducción, las especificaciones a nivel de comunicación que se establecen entre el punto de recarga y el vehículo.

Otro de los análisis realizados ha sido el impacto de la tecnología de recarga por inducción sobre las personas y se han identificado las fuentes de riesgo de esta tecnología y los métodos de protección frente a las fuentes de riesgo identificadas.

Las empresas que forman el consorcio son: **AYESA, GRUPO ANTOLIN INGENIERÍA, FAGOR ELECTRÓNICA, EXIDE TECHNOLOGIES, JOFEMAR, FAE, SOFITEC y NOXIUM.**

El Consorcio se completa con colaboraciones con Universidades Públicas y Centros Tecnológicos de la geografía nacional (ITCL, UPM, USAL, UAM, US, CSIC-INCAR, CSIC-CINN GRADIENT, GAIKER y MATERFAD).

PROYECTO PLUG & CHARGE - NUEVOS CANALES DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

El objetivo del proyecto es desarrollar una solución completa orientada a agilizar y optimizar los procesos actuales relacionados con la recarga de vehículos eléctricos, así como identificar y proveer nuevos canales de comunicación para obtener información durante los procesos de recarga y la marcha de los vehículos, en pro de cerrar el círculo entre los diferentes agentes que intervienen o pueden intervenir en la gestión de la recarga y gestión de flotas de vehículos.

Para ello, los trabajos se centran en:

- Mejorar la experiencia de los conductores en la detección de la necesidad de recarga y el proceso de la recarga en sí. Este objetivo se persigue a través de la premisa *“El vehículo eléctrico es un electrodoméstico más de un cliente, aunque a veces realiza consumos fuera del suministro habitual”*, efectuando un cambio en el paradigma de contratación de servicios, realizando una factura única por servicios de recarga, eliminación del uso las tarjetas RFID, y pasar a un **modelo de auto-identificación vehículo-punto de recarga**, y eliminando las intervenciones necesarias en los vehículos para contratar una gestión de flotas.
- Definir nuevos modelos de relación y canales de comunicación entre los agentes implicados en el negocio de la gestión de la recarga de vehículos eléctricos, y en el negocio de la gestión de flotas, en pro de reducir sus costes operativos y simplificar las relaciones con clientes. Para ello implementamos medidas para aprovechar el hecho físico y las capacidades de comunicación de los cables de recarga, evolución de protocolos de comunicación, eliminación del uso de AVLS y la utilización los Tablets de a

bordo para el despliegue de aplicaciones, sensorización, captura de datos del vehículo y como canal de comunicaciones.

Durante 2016 se ha desarrollado una tarjeta MODEM PLC para instalarla en el punto de recarga que permite la comunicación con el vehículo eléctrico a través de comunicación PLC.

Este MODEM PLC servirá de pasarela entre el punto de recarga y el vehículo para el intercambio de mensajería ISO15118 entre ambos. Esto posibilitará la comunicación de alto nivel entre el punto de recarga y el vehículo, integrando de esta manera al vehículo eléctrico como un agente más dentro de la Smart Grid, estableciendo interacción directa con agentes secundarios tales como gestores de carga, comercializadoras o bancos.

Por otro lado, se ha desarrollado también una placa MAESTRO que permite la comunicación con los siguientes dispositivos:

- MODEM PLC instalado en el punto de recarga: que posibilite la comunicación según ISO15118 con el vehículo eléctrico
- Comunicación con el vehículo para la recarga eléctrica con comunicación a bajo nivel según IEC61851
- Comunicación con el servidor OCPP: plataforma de gestión de puntos de recarga que permite la gestión, y control de los puntos de carga dados de alta en el sistema

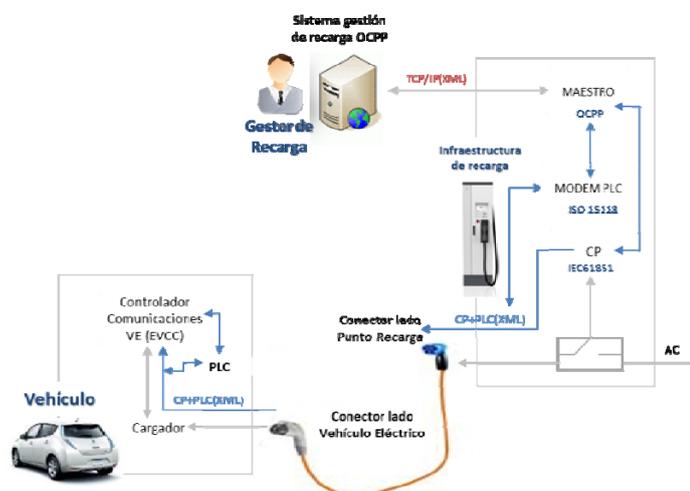
El desarrollo de esta placa posibilita a COBRA ampliar las funcionalidades de su familia de puntos de recarga, adaptándola a los nuevos estándares de comunicación que posibilitan la integración del vehículo eléctrico como un nodo más dentro de la Smart Grid.

La compatibilidad con el protocolo OCPP asegura que estos puntos puedan ser integrados en instalaciones ya existentes gestionadas por un servidor OCPP.

La compatibilidad con la mensajería ISO15118 permite al punto establecer la comunicación de alto nivel entre el vehículo y el poste, pudiendo establecerse el conjunto de funcionalidades que integra esta norma y que facilitan la integración del vehículo dentro de la Smart Grid.

Es un proyecto plurianual financiado dentro de la convocatoria Feder-Interconecta en Andalucía, que comenzó a finales de 2015 y finaliza en 2017.

Datos empresa cliente: **Cobra (Grupo ACS), Ayesa Ingeniería**



PROYECTO ABECATIM - SISTEMAS DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA CINÉTICA EN ATENUADORES DE IMPACTO INTEGRANDO INTELIGENCIA APLICADA PARA LA DETECCIÓN, CUALIFICACIÓN Y RESPUESTA ANTE ACCIDENTES

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

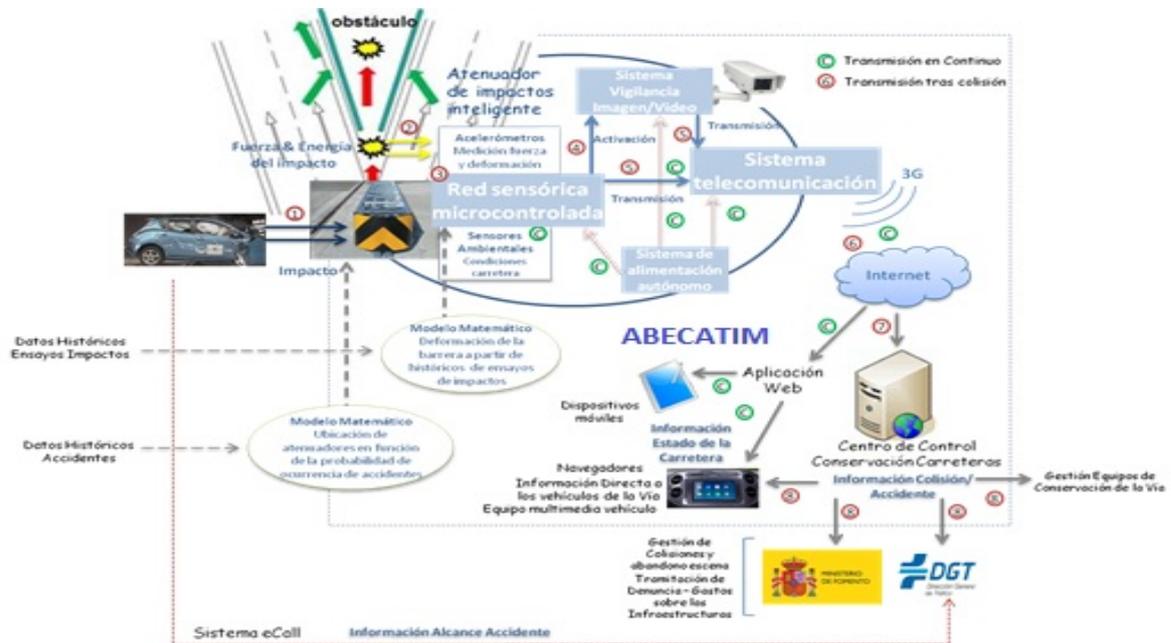
El objetivo principal del proyecto ABECATIM es el desarrollo de un sistema de absorción de energía cinética en atenuadores de impacto integrando inteligencia aplicada para la detección, cualificación y respuesta ante accidentes, que además de contener y reducir la gravedad de los impactos en caso de accidente informe del mismo en tiempo real con una doble finalidad: reducir el número de víctimas mortales por salida de la vía en las carreteras españolas mediante la puesta en marcha de procedimientos de emergencia y reducir el impacto económico para la Hacienda Pública de aquellos vehículos que tras sufrir una salida leve de la vía no notifican el deterioro sobre el equipamiento vial, gracias a la identificación del vehículo causante del siniestro.

Para reducir el número de víctimas mortales en accidentes de tráfico es preciso incrementar la efectividad de los sistemas de contención de vehículos, mediante sistemas de absorción del impacto que además recojan evidencias de la colisión en el momento de producirse, evaluando en tiempo real la gravedad de los accidentes, y facilitando actuar inmediatamente a los sistemas de emergencia y conservación de carreteras.

Por ello el proyecto desarrollará un **nuevo producto de equipamiento vial** para la absorción de energía cinética en atenuadores de impacto con un sistema inteligente de captación y emisión de información, totalmente novedoso en el mercado.

Para llevar a cabo el objetivo del proyecto se van a desarrollar los siguientes componentes:

- **Sistema de absorción de energía**, para su aplicación en atenuadores inteligentes de impactos, capaces de absorber esa energía a mayores pero teniendo como limitación la longitud del sistema y un índice de severidad del impacto reducido, ya que la energía debe ser absorbida, y por tanto el vehículo detenido de manera controlada, en una longitud no superior a 6,00 m, lo cual supone un doble reto para el desarrollo de este mecanismo.
- **Microelectrónica y sensórica del atenuador de impactos** que permita recoger datos de los distintos sensores ubicados en dicho atenuador y generar eventos o alarmas en función de los datos registrados. La sensórica integra microcontrolador, red de impacto y red ambiental.
- **Modelos de decisión y extrapolación de resultados**. Se desarrollará un modelo para determinar las ubicaciones favorables para la colocación de los atenuadores inteligentes a partir de los datos de siniestralidad y un modelo de deformación del atenuador a partir del análisis de los impactos. De acuerdo con los objetivos del proyecto, se requiere del aprendizaje de dos modelos definidos:
 - Modelos inteligentes que identifiquen el grado de impacto asociado a los valores de las variables medidas en el atenuador de impacto y sus transformadas, generando las **alarmas** correspondientes que permitan actuar ante la emergencia y gravedad del siniestro.
 - Modelos inteligentes de **toma de decisiones** que faciliten la **ubicación** de los atenuadores de impacto en las vías de alta capacidad, en función de la **probabilidad** de ocurrencia de las colisiones.
- Sistema de telecomunicaciones y video asociado a la infraestructura y al vehículo. Se investigarán las necesidades del sistema de telecomunicaciones desde la vertiente técnica y legal, para poder definir claramente los requerimientos del sistema. Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se diseñará un **protocolo de comunicación** que permita enviar de manera segura y eficiente los datos obtenidos al sistema de telecomunicación, y que permita iniciar la activación de la captura de imagen después de eventos (golpes) registrados sobre la red sensórica micro-controlada.



Esquema del proyecto ABECATIM.

Durante el proyecto se está desarrollando un sistema de **explotación de datos**, que se implementará en una plataforma *en la nube* utilizando tecnologías abiertas, libres y estándar. Finalmente, se realizará la integración entre la red sensorial microcontrolada y el sistema de telecomunicación.

Durante 2016 se han continuado los trabajos de definición de requerimientos funcionales y técnicos de la red sensorial.

Se han adoptado las siguientes soluciones:

Integración del microcontrolador de la red sensorial y del sistema de telecomunicaciones dentro del mismo cuadro, con una distancia entre ambos componentes inferior a un metro. (RS232)

Interfaz de comunicación del microcontrolador con el sistema de captura de imagen. Componentes ubicados en distintos cuadros, distancia estimada a 15 metros. (Flanco digital).

Así mismo durante esta anualidad se han terminado de definir las especificaciones del microcontrolador concentrador y se han definido las funciones primarias y secundarias.

Además, se durante 2016 se han iniciado los trabajos de desarrollo del hardware habiendo realizado el diseño del hardware de la placa de adquisición y del concentrador conectado con los sensores de efecto hall, así como con los satélites para medición de velocidad y detección del impacto y el equipo de telecomunicaciones y se han definido todas las etapas funcionales.

Así mismo se ha diseñado el satélite detector de impactos y el satélite medidor de velocidad.

Se han programado los módulos de captación, tratamiento de la información, comunicación con el sistema de telecomunicaciones, medidor de velocidad y módulo de sensórica de alcance.

Se han realizado ensayos a pequeña escala realizados sobre el atenuador con la finalidad de medir el nivel de aceleración de sufre la estructura.

Para el sistema de alimentación del conjunto del atenuador inteligente se han dimensionado las placas solares y la batería, para lo que se han realizado mediciones en laboratorio del consumo del concentrador junto con la sensórica.

El diseño electrónico desarrollado ha permitido realizar la fabricación de una serie de prototipos funcionales para la validación de los diseños realizados en laboratorio.

Estos prototipos serán los que se utilicen en las fases posteriores del proyecto referentes a la validación del comportamiento del sistema en escala real.

Se ha realizado la programación del microcontrolador con el conjunto de funcionalidades primarias y secundarias definidas.

Las pruebas realizadas sobre la red de sensores han dado como resultado el cumplimiento tanto de los requisitos técnicos establecidos, como de las funcionalidades definidas, permitiendo de esta manera su integración en las siguientes actividades en los ensayos a escala real.

Es un proyecto plurianual financiado dentro de la convocatoria Feder-Innterconecta en Asturias que comenzó a finales de 2015 y finalizará en 2017.

Los socios del proyecto son **Hiasa (Grupo Gonvarri)**, **AST Ingeniería y ADN Mobile Solutions** y **colaboran las entidades de investigación ITCL, CIDAUT y la Universidad de Oviedo.**

4. Principales proyectos de transferencia de conocimiento

WASTEMANTECH



PROYECTO EUROPEO WASTEMANTECH - WASTE MANAGEMENT TECHNOLOGIES

Unidad de conocimiento: Formación Tecnológica

El proyecto persigue estimular el aprendizaje de la regulación y la gestión de residuos de la UE a través de las tecnologías de intercambio recíproco de información, y la creación de **módulos de formación** común entre los estados miembros y candidatos de la UE.

El objetivo es llegar a la eliminación de los desequilibrios en la gestión de residuos entre los países desarrollados de Europa y los países miembros en desarrollo y los países candidatos.

Durante el proyecto se han desarrollado 2 módulos de formación, uno sobre una **política global** que represente la legislación de la UE y otro sobre la **gestión de residuos**, estructurados en seis temas identificados: desechos electrónicos, desechos industriales, aceite mineral residual, neumáticos fuera de uso, residuos peligrosos, residuos no peligrosos.

En el proyecto participan los siguientes socios:

- Geksander (Turkey)
- Biotran Gestion de residuos (Spain)
- ITCL (Spain)
- Association Maison de la Promotion Sociale – MPS (France)
- Kuşadası Municipality (Turkey)
- Oradea University (Romania)
- Akademi Çevre LTD.CO. (Turkey)

El proyecto comenzó en 2015 y finalizará a finales de 2017.

La participación de ITCL está centrada en dar a conocer los modelos de gestión de residuos en España.

PROYECTO “NUEVO PLAN DE DESARROLLO DE LA OFICINA DE PROYECTOS EUROPEOS ITCL PARA LA PARTICIPACIÓN EN H2020”

Unidad: OTRI

El objetivo que pretendía el proyecto aumentar las competencias de la Oficina de Proyectos Europeos del ITCL gestionada por la OTRI, de tal forma que, a través de un nuevo plan de desarrollo, se obtuvieran los siguientes resultados:

- Aumentar la red de contactos de ITCL en Europa y mejorar el posicionamiento del Centro en los principales núcleos decisivos donde se fijen las líneas de trabajo de Horizonte 2020 (plataformas, asociaciones, etc.)
- Definir la estrategia adecuada respecto a participación en propuestas de proyectos europeos, a través de un análisis detallado del histórico, la situación presente y el futuro, con el fin de identificar más eficazmente aquellos proyectos cuyas posibilidades de éxito sean mayores por excelencia e impacto.
- Liderar la conceptualización de propuestas de proyectos de I+D+i altamente competitivos en entornos colaborativos internacionales
- Mejorar la calidad de las propuestas presentadas con participación del ITCL, maximizando el retorno de la inversión en horas de dedicación.
- Conseguir la involucración de nuevas empresas clientes o potenciales clientes en proyectos europeos, principalmente PYMES, dándoles la posibilidad de obtener financiación europea a sus proyectos de I+D+i, y enriquecerse del trabajo colaborativo bajo el liderazgo y la actitud proactiva del ITCL.

Este proyecto, iniciado en 2015, ha sido financiado por la línea “Europa-Centros Tecnológicos” del Programa Estatal de Fomento de la Investigación Científica y Técnica de Excelencia del Ministerio de Economía y Competitividad, cofinanciada con Fondos Estructurales de la UE y ha tenido una duración de dos años, finalizando en diciembre de 2016.

5. Contratos de Servicios Tecnológicos con Empresas-Entidades



DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO EXPERTO DE CONTROL ENERGÉTICO DE LA PLANTA DE REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL

Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

Empresa: Industria alimentaria sector pesca, líder a nivel nacional

Objeto del contrato:

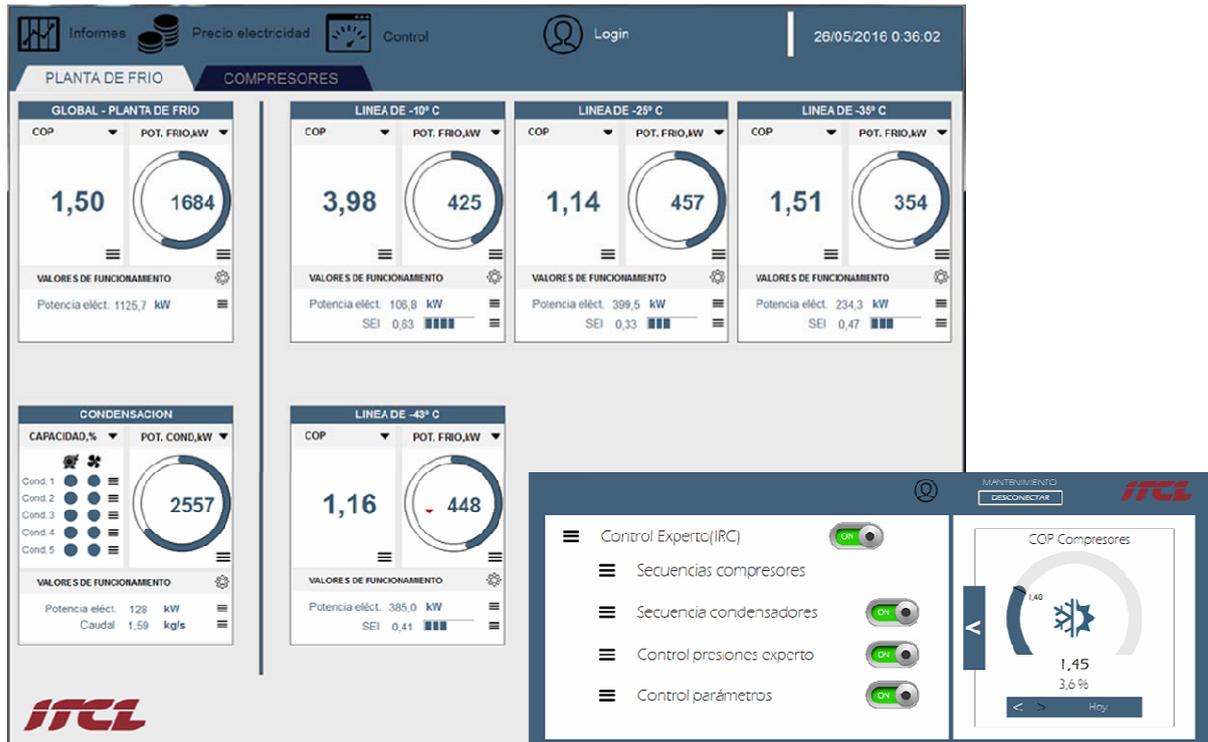
- Implantación de un control experto energético en refrigeración que permite aprovechar la actual infraestructura de medición y registro (sistema captura de datos), para análisis de información crítica acerca de la eficiencia energética de su instalación frigorífica principal.
- Diseño e instalación de un módulo software de ahorro energético adaptativo a la demanda y a las condiciones climatológicas presentes en la planta industrial.

Con estas primeras medidas implantadas no se cambia el control de los equipos de la planta ni se instalan nuevos elementos que optimicen el funcionamiento de ésta, sino que se mejora el rendimiento frigorífico de la instalación actual, adaptándonos al control existente y a los elementos disponibles.

El control experto energético en refrigeración, además, implica una supervisión energética remota de la planta para el cálculo, evaluación y verificación de rendimientos y resultados. De esta manera se da asistencia técnica y soporte remotamente desde ITCL en caso de problemas o adaptaciones que hayan de incluirse en el módulo software de ahorro.

El control experto energético en refrigeración estimamos que ahorra a la empresa cliente, en el escenario más pesimista, aproximadamente entre un 7%-18% del consumo frigorífico de la

planta (que se estima en 5,5 GWh / año) en base a la carga de frío y las condiciones climatológicas mensuales, lo que equivale a un ahorro energético de entre 0,2 - 0,5 GWh anuales, reduciéndose el gasto económico anual aproximadamente entre 18.000 € /año- 43.500 € /año.



Pantalla del módulo de control IRC

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS PARA EMPRESAS

Unidad de conocimiento: Tecnologías Energéticas

Empresa: Confidencial

ITCL ha realizado el proyecto "AUDITORÍA ENERGÉTICA" según solicita RD 56/2016 "Obligatoriedad de auditorías energéticas a grandes empresas". Este proyecto se ha desarrollado en varias instalaciones productivas de diferentes grandes empresas.

El Real Decreto 56/2016 del 12 de febrero traspone la Directiva Europea 2012/27/UE, relativa a eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores

de servicios y auditores energéticos, y promoción de la eficiencia del suministro de energía, y recoge la obligatoriedad de:

- Realizar una **auditoría energética** conforme a las directrices del Art. 3 – apartado 3. Las auditorías conforme a la norma UNE-EN 16247 se entenderán que cumplen con el alcance y objetivos mínimos exigidos en el Art. 3.
- Implantar un **Sistema de Gestión Energética o Ambiental**, certificado por un organismo independiente con arreglo a las normas europeas o internacionales correspondientes, siempre que el sistema de gestión de que se trate incluya una auditoría energética realizada conforme a las directrices del Art. 3.

Teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, este se ha realizado en tres fases:

- **Fase 1: recopilación de documentación: facturas - inventarios – esquemas**

Se recopilaron las facturas y contratos energéticos de los últimos años (al menos últimos dos años) de los tipos de energía primaria empleados. También se recopiló la información disponible sobre consumos energéticos en las instalaciones (producción e instalaciones auxiliares), las especificaciones técnicas como los esquemas de las instalaciones, así como los indicadores de gestión energética empleados en la empresa, para realizar un análisis de los mismos.

- **Fase 2: Análisis documental e identificación de usos y desempeño energéticos**

En esta etapa se analizaron las condiciones de los contratos de suministro energético para optimizar los contratos de suministro reduciendo el precio de la energía consumida.

Como resultado se generó un informe con las tarifas y condiciones de contratación óptimas tanto de gas como de energía eléctrica para las instalaciones del cliente en Burgos.

Según la norma UNE 50.001 sobre Sistemas de Gestión Energética, los usos energéticos son los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que pueden interactuar con la energía.

En el caso del cliente los usos energéticos son los "elementos de las actividades de la organización que pueden interactuar con la energía", como son las líneas de producción, el sistema de aire comprimido, el sistema de calefacción, ...

El alcance definido para la realización del inventario de usos energéticos es el de la planta industrial completa.

Los pasos seguidos para crear el inventario de los aspectos de identificación de los usos energéticos son los siguientes:

- a) Dentro de las actividades definidas en el alcance, identificación de los elementos responsables del consumo energético (calderas, compresores, red de vapor, iluminación, ...)
- b) Descripción técnica de cada uno de los aspectos identificados y ver su ubicación en los esquemas de funcionamiento.

Una vez Identificados y caracterizadas las instalaciones que participan en el consumo energético, con consumos representativos, se analizó:

- El consumo energético
- El desempeño energético

- **Fase 3: Elaboración del plan de mejora energética**

A partir de los consumos y los desempeños energéticos cuantificados se elaboró un plan de mejora energética siguiendo los siguientes pasos:

- Ponderación del potencial de mejora energética para cada instalación auditada (usos energéticos auditados).
- Elaboración de estrategias de ahorro energético por tipo de instalación auditada.
- Cálculo del impacto en el consumo energético de cada estrategia de ahorro planteada y coste de implantación.
- Elaboración del plan de mejora energético.

- **Fase 4: Elaboración del plan detallado**

A partir de la información obtenida en las fases anteriores se realizó un plan de mejora energética detallado donde se plasmaron una serie de propuestas de mejora **totalmente definidas y valoradas**.

Las propuestas de mejora se detallaron de manera que permitan su implantación directa por cualquier servicio de mantenimiento propio o externo, instalador o ingeniería.

MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCTIVIDAD

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: Confidencial

El proyecto pretende desarrollar diferentes actuaciones dirigidas a la mejora de los procesos y servicios actuales del cliente. Durante el proyecto se ha empleado la filosofía de WCM (World Class Manufacturing), cuyo objetivo es mejorar la productividad de las organizaciones que lo desarrollan, eliminando al máximo:

- Defectos.
- Desperdicios.
- Paradas.
- Stocks.

Para ello, dentro de WCM, se trabaja en base a diez ejes que son:

- Seguridad.
- Control de costes.
- Mejoras focalizadas.
- Organización del entorno de trabajo.
- Mantenimiento autónomo.
- Mantenimiento profesional.
- Control de Calidad.
- Logística y Servicio al cliente.
- Anticipación de defectos en productos y equipos.
- Desarrollo de las personas.
- Medioambiente y energía.

Y para su consecución se han utilizado herramientas de mejora en relación con:

- Calidad.
- Organización del entorno de trabajo.
- Mantenimiento.
- Logística.

A lo largo del proyecto se ha trabajado en las siguientes líneas:

- 1- Mejora Tecnológica en la Línea de Llenado: se han analizado los indicadores OEE, número de paradas planificadas y no planificadas, no conformidades detectadas.
- 2- Métodos y tiempos en manipulado de producto cosmético: se ha elaborado un análisis de rentabilidad de esta línea para conocer los escenarios que se presentan en los próximos dos años aceptando las condiciones del cliente al que se provee.
- 3- Métodos y Tiempos en Clasificación y Recuperación de Bobinas para Hilo Neumático: Elaboración y puesta en marcha de un parte de trabajo para la línea de negocio de su cliente. Este parte de trabajo además de realizar un control diario de producción, dispone de un apartado específico de incidencias de seguimiento de personal con el que se podrá realizar un seguimiento por parte de la UOFIL (Unidad de Orientación, Formación e intermediación laboral).

Se ha puesto en marcha un Plan de Acción para la mejora de la calidad de las bobinas, enfocado a solventar las siguientes líneas:

- Factor Humano: mejorar el ambiente de trabajo, salida organizada de los operarios con capacidades mermadas, planificación de vacaciones. También se ha trabajado en la implantación de registros, mejora documental de la nave, de manera que se puedan conocer mejor la realidad para ayudar a la toma de decisiones.
 - Factor técnico: resolver los problemas de anchura y alabeo de las bobinas.
 - Factores externos: Se ha establecido e implantado una reunión grupal con los operarios al comienzo de turno para recordar el uso de EPIS, recordar los defectos de las bobinas, distribuir el personal y organizar el trabajo
- 4- Seguimiento Certificación ISCC: se ha llevado a cabo el seguimiento de la documentación requerida por el sistema, la actualización del Balance de Masas mensualmente, la preparación de Auditoría Interna ISCC, la preparación de Auditoría Externa ISCC y la gestión y tratamiento de las no conformidades detectadas en auditoría Externa.
 - 5- Mantenimiento Sistemas ISO 9001 e ISO 14001: en este apartado se han realizado las siguientes tareas: Seguimiento de las No conformidades internas y externas detectadas cada mes, auditoría Interna de los sistemas de gestión de calidad y medio ambiente basados en las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, elaboración y seguimiento del plan de acción de las no conformidades detectadas en la auditoría interna, preparación de auditoría externa, actualización de la documentación del sistema,

definición de objetivos y metas y la gestión y tratamiento de las no conformidades detectadas en auditoría Externa.

- 6- Plan de acción servicio de limpieza: Tras la encuesta de satisfacción realizada en diciembre de 2015 a los clientes del servicio de limpieza, se ha elaborado un plan de acción para corregir las desviaciones detectadas y coordinar el departamento comercial con el responsable del servicio.

SISTEMA EXPERTO BASADO EN REGLAS

Unidad de conocimiento: Electrónica e Inteligencia Artificial

Empresa: Confidencial

Se ha desarrollado un sistema basado en reglas para integrar en una plataforma de gestión de vehículos, un sistema de identificación de posibles averías que permita contar con un mantenimiento predictivo.

En el proyecto se ha desarrollado un servicio de decisión para el mantenimiento basado en:

- un sistema experto basado en reglas de mantenimiento a partir de los identificadores de fallos y los umbrales de éstos.
- Integración del servicio a partir de un API sobre la BBDD.

A partir de los métodos relacionados con la gestión de grandes almacenes de datos se han diseñado algoritmos inteligentes como soporte a la generación de alertas, a saber: algoritmos de clasificación basados en reglas, sistemas difusos, ensembles, modelos de predicción, selección de características, etc., los cuales son entrenados para generación de alarmas a partir del conjunto de datos existente en la plataforma, donde existen familias de herramientas, que permiten el acceso y procesado en paralelo de los datos, garantizando la recuperación ante fallos de comunicación, y optimizando las agregaciones de datos parciales.

Se ha realizado el estudio, análisis y diseño de algoritmos, que están destinados al procesado de los datos, para obtener información agrupada de valor. Para ello se han estudiado algoritmos:

- Paralelizables, habilitando la ejecución simultánea de varios hilos.

- Distribuibles, para poder ser ejecutados simultáneamente en varias máquinas.
- Que permitan explotar los datos existentes, procedentes de cualquier origen y que puedan añadir valor al resultado.

El objetivo básico ha sido el análisis, diseño y combinación de los elementos necesarios que permiten analizar los datos disponibles desde las diferentes fuentes de información, los análisis necesarios para la generación de alertas y la integración de las mismas dentro de la plataforma de gestión.

La integración de todos los datos plantea nuevos problemas que suponen el desarrollo de nuevas soluciones, a partir del conocimiento que se dispone de las diferentes alertas planteadas (mediante los siguientes pasos: analizar el problema, extraer el conocimiento necesario, analizar los datos, establecer cuáles son las metas, determinar qué variables están envueltas en el proceso, etc.). A partir de este punto, se determina el tipo de problema, cómo procesar las variables y las técnicas apropiadas para el desarrollo de modelos de mantenimiento predictivo, etc.

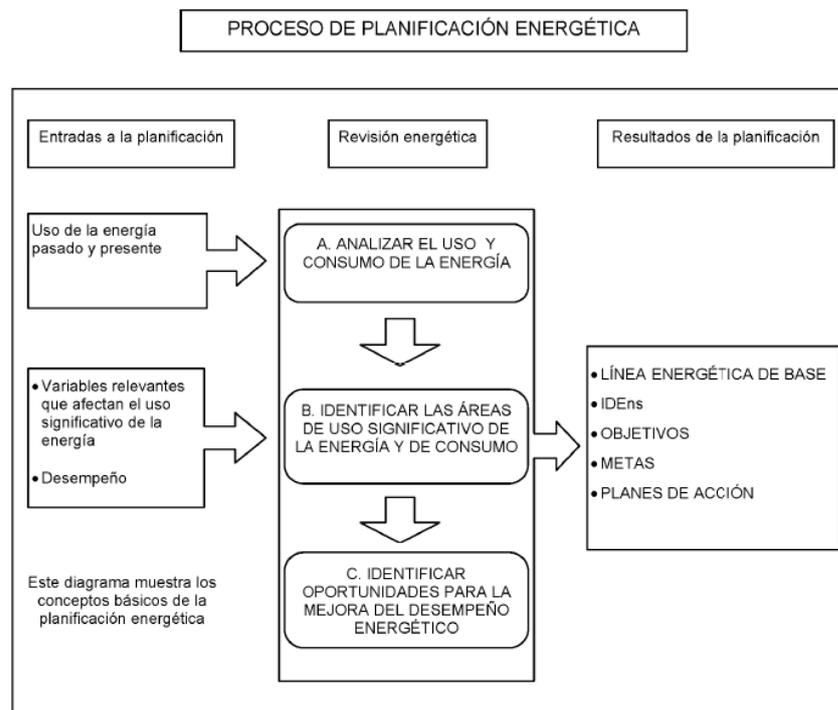
Ha sido necesario, definir y proponer el universo de los datos y de las metas; así como las relaciones entre ellos para posteriormente realizar el análisis de los datos y los diferentes algoritmos de extracción de conocimiento. Además, se han diseñado los algoritmos de generación de alarmas, planteando posibles causas altamente relacionadas con la alarma generada y que necesiten una posible solución. De manera que en el momento que se produzca una alerta en cualquiera de los ámbitos relacionados con el proyecto, esta será comunicada al personal responsable de analizarla. De esta manera y definidos los principales tipos de alertas se podrán identificar los posibles problemas que el sistema pueda resolver, de modo que las alarmas producidas permitirán mejorar la calidad y competitividad del mantenimiento preventivo/predictivo.

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA BASADO EN LA NORMA ISO 50001 E INTEGRADO CON EL SG MEDIOAMBIENTAL Y ADAPTACIÓN A LA ISO 14.001:2015

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: Confidencial

El objetivo de este proyecto ha sido doble, por un lado, se ha realizado la adaptación del Sistema de Gestión Medioambiental, basado en la norma UNE-EN ISO 14001:2004 a los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 14001:2015, y por otro, se ha realizado la integración de la Norma UNE-EN ISO 50001:2011 con el Sistema de Gestión Medioambiental.



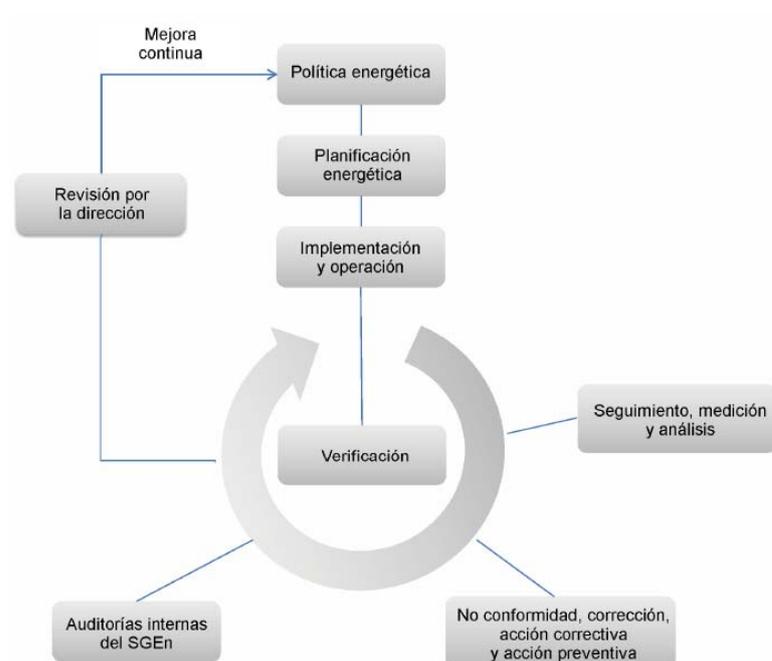
Proceso de planificación energética

La implantación de un sistema de gestión energética según la norma ISO 50001 tiene su base en la planificación energética, cuyo proceso se muestra en el siguiente esquema.

El sistema de gestión descrito por la norma ISO 50001 se compone de los siguientes 5 bloques:

- Bloque 1: Política energética.

- Bloque 2: Planificación energética
- Bloque 3: Implementación y operación
- Bloque 4: Verificación
- Bloque 5: Revisión por la dirección



Desarrollo de Sistema de Gestión Energética según ISO 50.001

PROYECTO DESARROLLO DE PLANES DE NEGOCIO – PROGRAMA DE EMPRENDEDORES

Unidad de conocimiento: Servicios Tecnológicos Avanzados

Empresa: Fundación Caja de Burgos

Objeto del contrato:

Los objetivos principales del programa de emprendedores eran:

- Facilitar a los emprendedores la creación de empresas innovadoras
- Apoyar las mejores iniciativas empresariales de empresas existentes

Después de más de tres años de trabajo llevando a cabo este asesoramiento, las empresas se encuentran en distintas etapas de su programa de emprendimiento, y se ha trabajado en lo siguiente:

- Criterios y modo de continuidad en el programa de aquellos proyectos que han concluido la fase 2 de Plan de Empresa (PE) y que van a participar en la Fase 3 del programa (Lanzamiento de proyectos). El lanzamiento de proyectos consiste en el asesoramiento al emprendedor para la puesta en marcha y constitución de la empresa, desarrollo Inicial del proyecto, asistencia del tutor y de expertos en el desarrollo del proyecto, y financiación.
- Definición de estrategia de comunicación, captación y modo de trabajo con empresas que entran directamente al Programa en las líneas de consolidación y crecimiento, en las dos opciones previstas:
 - Asistencia técnica por expertos en la mejora de la eficiencia en sus procesos actuales (Consolidación)
 - Asistencia técnica por expertos para proyectos de diversificación en producto o mercado (Crecimiento)

Aquellos proyectos que pasan a la Estrategia de Consolidación reciben la asistencia del ITCL para la mejora de la eficiencia en los procesos actuales, a través de:

- Análisis de los procesos productivos actuales basándose en una metodología ya validada, que permite analizar el sistema de organización actual y determinar con gran efectividad cuales son los principales aspectos que se deben mejorar.
- Revisión de Procesos actuales.
- Revisión ABC de costes. Costes por actividad.
- Recomendaciones. Identificación inicial de propuestas de Mejora de Procesos.
- Implantación de un plan de mejora eficiencia de los procesos.

- Asistencia técnica para implantar plan de mejora de las distintas actividades identificadas.
- Actualización de los indicadores de gestión.
- Mejoras en la gestión de los costes.
- Plan de ahorro.

Durante el 2016 han recibido asistencia del ITCL a través de este programa 15 empresas.

MARCADO CE

Unidad de conocimiento: Sistemas de Gestión, Seguridad Industrial

Empresa: Confidencial

Objeto del contrato:

Realizar el Marcado CE de una serie de equipos de ensayo, los cuales se han considerado como una máquina, pero se han concebido de modo que compartan sistemas de seguridad entre varios de ellos, de modo que, aunque sean autónomos e independientes unos de otros en su modo de trabajo, formen células integradas que compartan parte de sus sistemas de seguridad.

ITCL ha realizado la Evaluación de la Conformidad con los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud de la Directiva 2006/42/CE de Máquinas. Para ello se ha dividido el proyecto en las siguientes fases:

Fase 1. Evaluación de la conformidad y elaboración del soporte documental.

En esta primera fase el objeto de la asistencia técnica es, para las máquinas consideradas, realizar la evaluación de la conformidad y crear el Expediente Técnico de Construcción que permita colocar el Marcado CE.

Las actuaciones llevadas a cabo han sido:

1. Caracterización de la máquina y análisis de la normativa aplicable: Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud, documentación generada, ensayos a realizar, etc.

2. Evaluación de la conformidad y elaboración del soporte documental. Técnicos del ITCL realizarán la evaluación de la conformidad sobre la base de la información recibida por el cliente documentando esto en el Expediente Técnico de Construcción.

Esta Evaluación de la Conformidad incluye:

- Análisis del cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Salud.
- Identificación y Evaluación de Riesgos identificados.
- Selección de normas de diseño técnico que justifiquen el cumplimiento de los citados Requisitos Esenciales.
- Definición y/o justificación de las medidas de protección propuestas.
- Elaboración del Manual de Instrucciones.
- Elaboración de la Declaración de Conformidad y colocación del Marcado CE.
- Compilación del soporte documental.

El trabajo finaliza con la generación del Expediente Técnico de Construcción y Manual de Instrucciones de la máquina, que permiten firmar la Declaración de Conformidad y colocarle el Marcado CE.

Fase 2. Ejecución de las modificaciones propuestas.

Durante esta fase el cliente ha implementado las medidas de protección que se han determinado como necesarias y ha realizado los ensayos propuestos para poder certificar la máquina.

Fase 3. Validación y certificación.

Una vez que implantadas las medidas de protección que determinadas en el punto anterior, ITCL realizado una verificación de las condiciones de seguridad de la máquina, emitiendo, la Declaración de Conformidad y colocando el Marcado CE en la máquina certificada como una máquina de ITCL.

ITCL ha realizado una serie de ensayos funcionales en los cuales se ha revisado la conformidad final y se ha validado el cumplimiento de la Directiva.

SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN (SICP)

Unidad de conocimiento: TIC, Sistemas de Gestión

Empresa: Confidencial

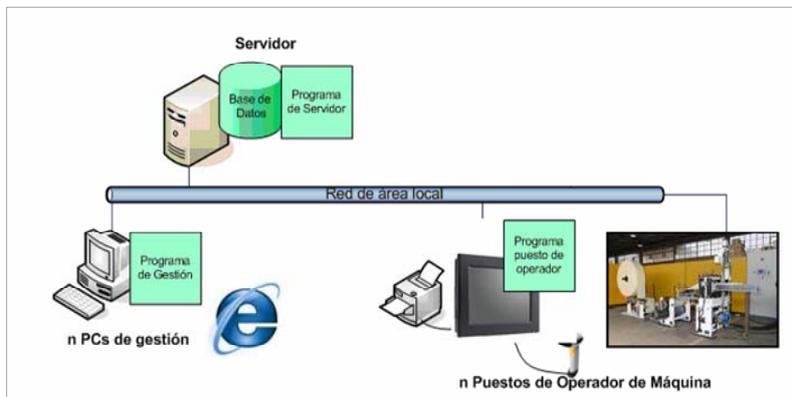
Objeto del contrato:

El proyecto persigue implantar un Sistema Integral de Control de la Producción (SICP) en la línea de loncheado GEA de una fábrica de productos lácteos.

El sistema integral de control de la producción en la línea GEA permite:

- Disponer de un sistema de monitorización en **tiempo real** de la línea que muestre datos fiables relativos a:
 - Estado de la línea (producto en línea y cantidad de envases elaborados)
 - Indicadores de % OEE, eficiencia de la línea: Disponibilidad, Velocidad y Calidad.
 - Personal en línea
 - Paradas de la línea y motivos de parada
- Disponer de indicadores de productividad de la línea, %OEE, mermas, Kg/hora/persona y Kg/hora/línea.
- Disponer de datos las intervenciones realizadas por el personal de mantenimiento en la línea.
- Disponer de datos de los motivos de paradas de la línea.
- Visualizar en pantalla la orden de fabricación con indicación de los materiales necesarios para la fabricación y producto final con su foto.
- El objetivo final es aumentar la productividad de la línea GEA mediante la implantación de acciones de mejora derivadas de los datos e indicadores calculados por el sistema SICP.

Elementos software del sistema



Esquema de interrelación de los elementos software planteados

- **SICP-Captura.** Es el módulo de software ubicado en servidor encargado de captar los datos de la línea en tiempo real y de forma automática (cantidad de envases elaborados en la línea, tiempos de marcha y parada de línea) y trasladarlos a la base de datos SQL.
- **SICP-Panel Operador (PO).** Módulo de software en entorno web de ejecución "a pie de línea". Permite la introducción de datos manuales por encargado y operarios (ej: inicio de producción, motivos de paradas, fichaje de personal, etc.). También permite monitorizar el proceso desde la propia planta. En las zonas de loncheado y envasado se dispone del módulo de puesto de operador, permitiendo de esta manera la visualización y aportación de información de manera manual al sistema.
Se trata de una aplicación de sencillo manejo, favoreciendo de esta manera la implantación del sistema en planta y aportando la necesaria agilidad del uso del sistema por parte del personal.
- **SICP-Gestión.** Módulo de software en entorno web que permite la monitorización de la línea en tiempo real, así como el acceso a datos históricos e indicadores de producción previamente parametrizados. Este módulo está específicamente diseñado para su explotación por parte de los responsables de gestión y control de fábrica, siendo una pieza clave en la configuración general del Sistema de Control de la Producción.

Para una mejor integración con el sistema de gestión de la empresa (NAVISION), se ha realizado una importación/exportación de datos entre ambos sistemas:

- o Importación desde Navision: maestros de artículos, órdenes de fabricación.
- o Exportación a Navision: contadores de fabricación, producto terminado ...

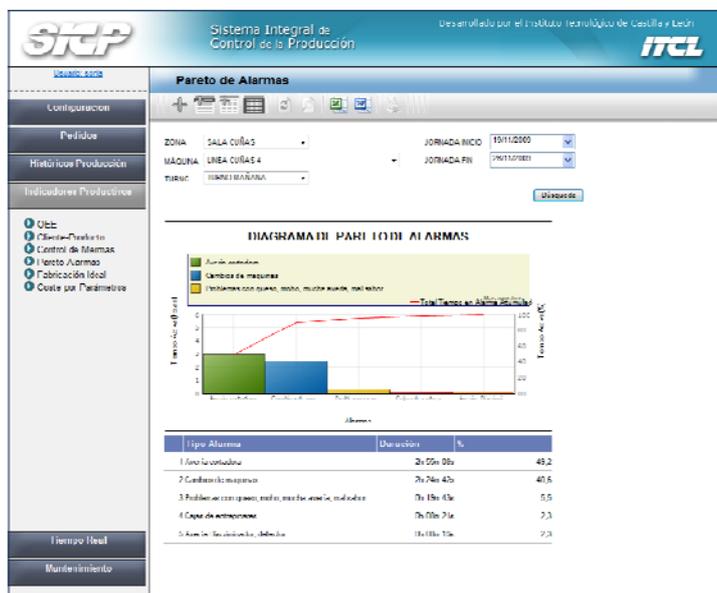
La explotación de datos de planta permite el acceso a indicadores y registros históricos de producción previamente parametrizados.

La información está desglosada en los siguientes apartados:

- **Monitorización en Tiempo Real:** Se muestra datos del estado de la línea, últimas paradas, ritmo de producción actual, últimos productos envasados y personal fichado en línea.

Estos indicadores se pueden mostrar por producto, línea (en el caso de que haya más de una) turno, día y entre fechas.

El sistema dispone de un apartado donde se pueden consultar estos indicadores para una fecha concreta (KPI's de Línea).



- **Tiempos de parada por motivos:** se muestra una tabla y gráfico con los tiempos de parada y el % del tiempo que supone respecto al total. Se pueden mostrar por turno, día y entre fechas
- **Tiempos de las intervenciones del personal de mantenimiento:** se muestra un listado con los datos de las intervenciones declaradas por el personal de mantenimiento en los paneles operador. Se pueden filtrar por los distintos campos del listado.

- **Fichaje de operarios:** se muestra un listado con los datos de los fichajes de los operarios en la línea (hora de entrada, hora de salida, turno). Se pueden filtrar por los distintos campos.
- **Registros del contador de envases:** hora de inicio y finalización de la marcha, producto y cantidad de envases contados.
- **Listado acumulado de producciones:** se filtra por producto y fechas y se muestra la cantidad de envases elaborados y consumo de kg de materias primas.
- **Indicadores** especificados por el cliente

Los registros y tablas de datos son exportables a archivos MS Excel y MS Word.

En pantalla se puede mostrar: la **orden de fabricación** que se está haciendo en la línea, junto con el **producto final, foto** del mismo y el **listado de artículos** que lo componen.

SISTEMA INTEGRAL DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN (SICP)

Unidad de conocimiento: TIC, Sistemas de Gestión

Empresa: Confidencial

Objeto del contrato: El proyecto persigue dotar a una empresa de fundición de acero ubicada en Cantabria, de un Sistema Integral de Control de la Producción (SICP) que le permite:

- Disponer de un sistema de control en tiempo real en las zonas de trabajo, que recopila datos fiables relativos a:
 - Producción.
 - Ocupación de puestos de trabajo.
 - Trabajo en curso.
 - Operario en puesto.
- Asegurar la trazabilidad del producto a lo largo de los puestos productivos considerados.
- Reducción del tiempo de personal cualificado dedicado al traspaso de datos, desde los diversos impresos en formato papel utilizados en planta a soportes informáticos.

- Facilitar las tareas de análisis de datos a los diversos responsables, mediante la generación automática de diversos tipos de informes, así como mediante el cálculo automático de indicadores en los ámbitos de control de la producción.
- Monitorizar de manera remota el proceso y estado del sistema productivo, facilitando de esta manera su supervisión y gestión.

La solución aplicada permite el control de las evoluciones de proceso de fabricación de las piezas o conjunto de piezas, de forma que se puede saber en todo momento la situación exacta de las mismas dentro del proceso productivo.

Con esos mismos datos se pueden hacer análisis detallados de los mismos permitiendo un conocimiento más exacto de los tiempos de fabricación en todos los sectores productivos de la empresa, con lo que se pueden identificar, a partir de datos fiables, posibles cuellos de botella dentro de la organización y se puede incidir más exhaustivamente en ellos para la mejora de los diferentes procesos.

En cada sector productivo, se han instalado lectores de código de barras, con los cuales se lee la etiqueta que llevan las piezas. Con esta lectura más el identificador del lector de códigos de barras utilizado y la fecha actual ya disponemos de los registros, bien como inicio o fin de tarea. Todos los lectores están conectados a tomas de red que conectan cada equipo con el servidor de datos.

El producto a controlar son piezas de acero inoxidable, resultado de fases previas de fundición y tratamiento térmico, sobre las cuales se realizan procesos de adecuación.

En general podemos diferenciar entre dos flujos de pieza en planta, en lo relativo a su fase de finalización: referencias de troquelería, y referencias de "madera".

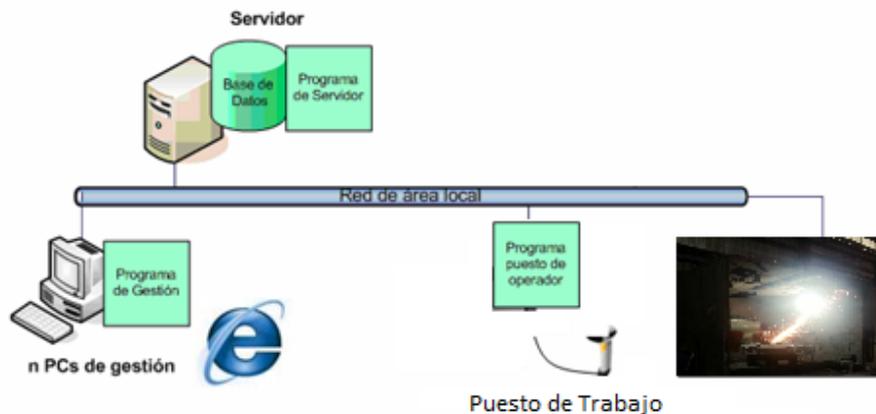
Las referencias de troquelería van identificadas de forma unívoca por referencia y marca, mediante una etiqueta de código de barras. Se tratan de manera individual, un ID para cada una. Se marca inicio de proceso de ID, y cuando se termina se marca fin de proceso de ID.

Las referencias de "madera", poseen igualmente un identificador único, formado por su plano de identificación de referencia, y una marca (específica de cada pieza unitaria).

Dentro del apartado de troquelería identificamos adicionalmente las denominadas "cuchillas", siendo estas una agrupación de piezas a procesar de manera individual. En este

sentido, una agrupación tiene un identificador (que automáticamente lo considera como agrupación), dentro del cual se engloban un conjunto unitario de piezas (cuchillas), las cuales tienen cada una su ID. Este conjunto es tratado como un lote de producción, teniendo que ser procesadas cada una de ellas (cada una de las cuchillas) de manera individual. Para la clasificación del tipo de pieza, se fija el siguiente criterio.

- Pieza con peso < de 100 Kg, se considera cuchilla.
- Pieza con peso >= de 100 Kg, se considera referencia de troquelería.



Esquema de interrelación de los elementos software planteados

El módulo de **Control de la Producción** es el bloque dirigido a la monitorización y seguimiento de la producción en las máquinas indicadas en el alcance del proyecto.

El control de la producción se realiza mediante la consulta a los siguientes informes en los que se analiza la situación de la fabricación.

- TRAZABILIDAD: Informe en el que se pide uno o varios códigos de pieza o se pueden seleccionar de una lista y que nos muestra los sectores productivos por donde han pasado esas OF, y los operarios que han participado en las operaciones. Los datos mostrados en el informe son:
 - Código de la OF.
 - Sector productivo
 - Operario que la ha procesado según marcaje horario en planta.
 - Fecha inicio / fin en cada sector productivo.

- ESTADO ACTUAL: Informe en el que se muestra el sector productivo donde se encuentra actualmente cada una de la pieza que hay actualmente activas, tanto con operaciones empezadas como no. Los datos mostrados en el informe son:
 - Código de la pieza.
 - Sector productivo
 - Fecha en la que ha llegado esa O.F. al sector productivo.
- TIEMPOS / FASE. Informe en el que se muestra para una selección de O.F. los tiempos de estancia en un sector productivo concreto. Los datos mostrados en el informe son:
 - Código de la pieza.
 - Sector productivo
 - Tiempo de estancia de la pieza en ese sector productivo.
- WORK IN PROCESS: Informe en el que se muestran las piezas activas actualmente. Los datos mostrados en el informe son:
 - Código de la pieza.
 - Última fecha de trabajo.
 - Fecha de necesidad de la O.F.
- HISTÓRICO: Informe en el que se muestran las piezas con todas sus fases finalizadas (terminado rotalín en troqueles, o con inspección secundaria FINOK en Madera.

La explotación de datos de planta en tiempo real se realiza mediante el correspondiente módulo de software de gestión **SICP Analytics**, permitiendo de esta manera la ejecución de procesos de consulta, así como el acceso a datos históricos e indicadores de producción previamente parametrizados.

La información está desglosada en los siguientes módulos:

- Control de la fabricación.
- Control de Operarios.
- Monitorización en Tiempo Real.
- Indicadores.

La información está disponible en cualquier equipo informático con autorización en acceso a la red de planta, contando adicionalmente con los adecuados métodos de protección de la

información mediante limitación de acceso (establecimiento de perfiles de acceso a la información y validación por contraseña personalizada).

La información parametrizada es exportable a aplicaciones ofimáticas (MS Excel y MS Word).

– **Integración con ERP.** El sistema establece comunicación con el sistema Expertis, de forma unidireccional, desde SICP al ERP, mediante la generación de archivo de texto entre comas.

– **SICP ERP.**

- Tiempos por puestos.
- Recursos.
- Ciclos por puesto.

– **SICP-Captura.** Se cuenta con el módulo de software de ubicación en servidor, encargado del establecimiento y gestión de los procesos de comunicación con los lectores de código de barras registrando los datos obtenidos en la Base de Datos.

SISTEMA DE EXPLOTACION DE DATOS

Unidad de conocimiento: TIC

Empresa: Confidencial

Objeto del contrato:

Desarrollo de una plataforma de gestión de equipos limitadores de sonido, para implementar un nuevo protocolo de comunicación desarrollado por el cliente, llamado en adelante P3.

El objetivo del proyecto ha sido:

- implementar un protocolo realizado por el cliente en un servidor de modo que se recojan datos desde este,
- desarrollar un BBDD,
- desarrollar una web publica, y
- desarrollar un sistema de explotación en el área de clientes.

Las características de la plataforma desarrollada son las siguientes:

- **Servicio de recogida y almacenamiento de datos**

Se ha desarrollado un software que recoge los datos enviados por los equipos limitadores de sonido.

Estos equipos pueden estar conectados bien por LAN, WiFi o GPRS. Para el envío de los datos establecen una conexión por socket con el servidor a través de un puerto de comunicación establecido. Normalmente, este socket se mantiene abierto mientras no exista un error de hardware que obligue a cerrarlo.

Los distintos paquetes de información de datos que se envían pueden ser:

- Instalación: se envía cuando se modifican los parámetros de captación de sonido.
- Calibración: indica cómo se ha calibrado el equipo
- Sonometría: manda los datos de audio que se han capturado en un intervalo de tiempo
- Control Horario: manda la configuración del horario del equipo
- Sesión: es un paquete exclusivo de los limitadores. Una sesión comprende desde el momento en que se pone la música hasta que se quita. Se manda cuando se termina la sesión
- Hora: Es una petición del limitador para que el servidor le envíe la hora actual del sistema.
- Ping: es un paquete para comprobar la conexión con el servidor.
- Enganche: de momento se ignora. Se usa para tomar control remoto del limitador y mandarle configuraciones.

Se ha desarrollado la base de datos en SQL Server.

- **Página WEB pública y Explotación de datos**

Se ha cambiado el diseño gráfico sustituyendo los componentes flash e incorporando tecnología responsive para que sea compatible con dispositivos móviles.

El diseño se ha realizado según los siguientes apartados:

- Zona corporativa: basada en la estructura y contenidos actuales.
- Productos: basada en la estructura y contenidos actuales. Noticias: novedades propias y del sector, artículos, etc.
- Zona usuarios: registro de usuarios, descargas, ...
- Gestor de contenido: en el que se puede actualizar los contenidos

6. Resumen de actividad de la O.T.R.I. ITCL



La Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación es la unidad de enlace entre el ITCL y empresas en materia de investigación, fomentando la colaboración entre los grupos de investigación del ITCL y las empresas, universidades e instituciones para promover acciones de I+D+i y de apoyo tecnológico; identificando y trasladando las demandas tecnológicas de los sectores productivos a los diferentes grupos de investigación.

La OTRI es **punto de contacto de la red PI+D+i** de CDTI desde 2011.

Durante el 2016 se ha continuado con esta actividad, formando parte de esta red, coordinada por CDTI, cuya finalidad es asesorar a las empresas sobre líneas de apoyo público a la I+D+i, en función de las características de sus proyectos tecnológico-empresariales. A través de esta red se promueve la resolución de consultas, actuando también como sistema incentivador y proactivo para impulsar proyectos empresariales de I+D financiados por el Fondo Tecnológico del Ministerio de Economía y Competitividad o con fondos europeos.

Respecto al cumplimiento de los objetivos de integración en la red PI+D+i, destacar que en el 2016 se ha atendido a 55 consultas de empresas.

A continuación presentamos un resumen de las principales propuestas de financiación de proyectos de I+D+i en las que han estado trabajando los técnicos de la OTRI a lo largo del año 2016:

PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN EUROPEA

PROYECTO	LÍNEA	LÍDER	PRESUPUESTO TOTAL / ITCL
Intel-RRS: Intelligent Predictive road restraint systems for Safer Transport	H2020 - MG-3.4-2016: Transport infrastructure	ITCL	4.566.192,00 € /
SIMUSAFE: Simulation of Behavioural Aspects for Safer Transport	H2020 - MG-3.5-2016: Behavioural aspects for safer transport	ITCL	7.991.600,00 € / 873.125 €
MobCareIct: Promoting Business Investments and Solutions in Silver Economy Integrating Senior's Interregional Mobility and Care Management Through ICT Deployment	Interreg Europe	no	1.500.000,00 € /

PROYECTO	LÍNEA	LÍDER	PRESUPUESTO TOTAL / ITCL
e-confidence: Confidence in behaviour changes through serious games	ICT-Gaming and gamification	ITCL	999.541,88 € / 240.000 €
VULCANO XX Restauración de materiales en exteriores (modelos para toma de decisiones)	H2020	no	7.516.645,00 € / 210.313 €

PROPUESTAS PRESENTADAS A FINANCIACIÓN NACIONAL Y REGIONAL

ÁMBITO	ACRONIMO	TÍTULO	PROGRAMA
REG		2º Mi tienda 2.0	Concurso de servicios de JCyL
NAC	TISSUSIM	Simulación de comportamiento de fibra de carbono y textiles multicapas sometidos a procedimientos de conformación. Diseño y desarrollo de equipamiento de medición de las materias primas	Retos-Colaboración
NAC	Optilacteo	Integración y mejora de la gestión de las granjas de vacuno lechero en base a criterios de sostenibilidad	Retos-Colaboración
NAC	WAT-PORC	Uso de los datos masivos para promover la calidad y competitividad el sector productor porcino español mediante sistemas de inteligencia cognitiva	Retos-Colaboración
NAC	EYESCRIIME	Sistema de captura móvil para trabajos criminológicos y de registro e investigación policial	Retos-Colaboración
NAC	VALOR-INTEL	Valorización de la actividad física, esfuerzo deportivo y seguimiento de la mejora mediante diferentes dispositivos inteligentes no invasores	Retos I+D+i
NAC	PLURALSIM	Desarrollo de un entorno multisimulación para formación inmersiva en seguridad y defensa	AEESD
NAC	GRAFIMATEC	Nuevas técnicas de aplicación de materiales grafénicos para soluciones en materiales avanzados para distintos sectores	Cien
NAC	PRODUCTIO	Productivity Industrial enhancement through enabling technologies	Cien
NAC	SIBeria4.0	Servicio Inteligente de mantenimiento para Bienes de Equipo en la Industria 4.0: mantenimiento predictivo y realidad aumentada	AAEEII
REG		Centr@Tec	ADE Centros
NAC		Análisis de estresores en personas con tea (trastornos del espectro autista). Recomendaciones para favorecer entornos laborales saludables.	Beca Mapfre
NAC		Internet of Things en el envejecimiento activo	Beca Mapfre

7. Participación en conferencias y presentaciones a congresos

Durante el 2016, las participaciones en conferencias y presentaciones a congresos por parte de personal investigador del ITCL han sido las siguientes:

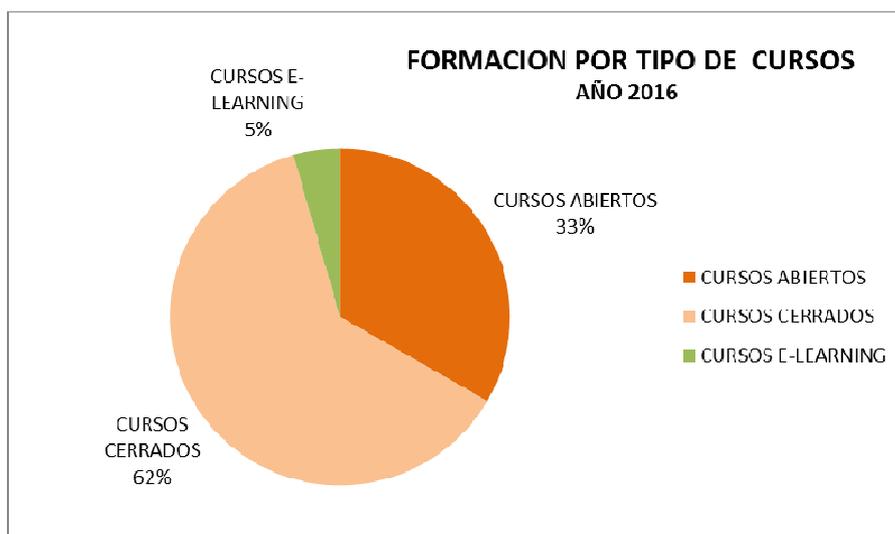
- P. Vergara, J.R. Villar, E. de la Cal, M. Menéndez, J. Sedano (2016) "Comparing ACO Approaches in Epilepsy Seizures". In book: Hybrid Artificial Intelligent Systems, pp.261-272. Apr 2016. DOI: 10.1007/978-3-319-32034-2_22.
- Rafael F. V. Saracchini. "Latest Developments in Informatics: Virtual & Reality Augmented". In 13th ICIE conference 2016 on Excellence & Innovation in Basic-Higher Education & Psychology Creativity – Innovation – Latest Development in Research & Practices. Rijeka – Croatia (May 18-21, 2016)
- Saracchini, Rafael FV, Carlos A. Catalina, R. Minetto, J Stolfi. "VOPT: Robust Visual Odometry by Simultaneous Feature Matching and Camera Calibration", – In Proceedings of the International Conference on Computer Vision Theory and Applications, (2016)

8. Publicación de artículos científicos – investigadores del ITCL

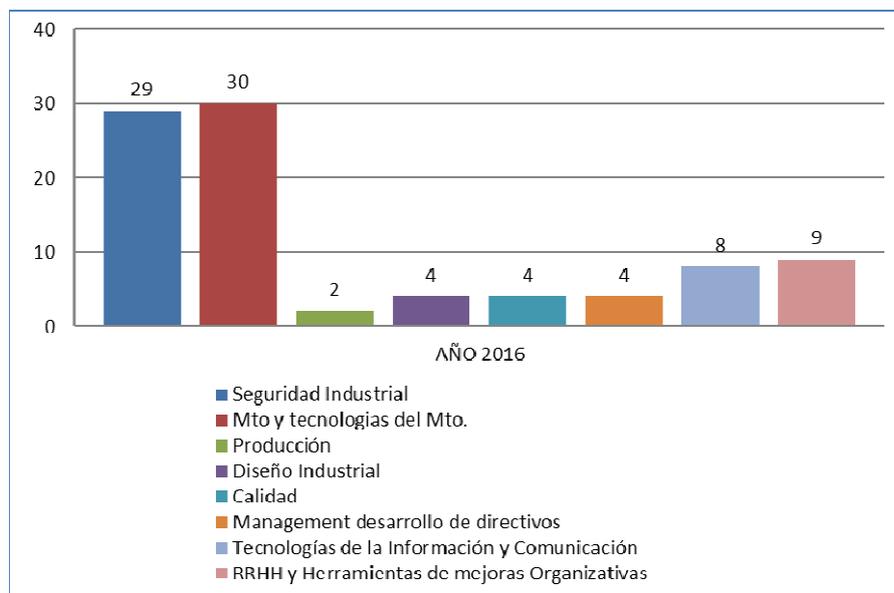
Los artículos publicados durante el 2016 en Revistas Científicas han sido los siguientes:

- J.R. Villar, M. Menéndez, E de la Cal, J. Sedano, V.M. González (2016) "Identification of abnormal movements with 3D accelerometer sensors for seizure recognition". Journal of Applied Logic. Available online 15 November 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jal.2016.11.024>
- J.M. Trejo-Gabriel-Galan, V. Rogel-Melgosa, S. Gonzalez, J. Sedano, J. R. Villar, N. Arenaza-Basterrechea (2016) "Rehabilitation of hemineglect of the left arm using movement detection bracelets activating a visual and acoustic alarm". Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation September 2016. DOI: 10.1186/s12984-016-0191-0
- J.R. Villar, P. Vergara, M. Menéndez, E. De La Cal, V.M. González, J. Sedano (2016) "Generalized models for the classification of abnormal movements in daily life and its applicability to epilepsy convulsions recognition". International Journal of Neural Systems. April 2016. Impact Factor: 6.51 · DOI: 10.1142/S0129065716500374
- C. Chira, J. Sedano, J.R. Villar, M. Camara, C. Prieto (2016) "Gene clustering for time-series microarray with production outputs". Soft Comput. 20(11): 4301-4312 (2016) DOI:10.1007/s00500-016-2299-3
- Carlos Catalina Ortega, C. López García y H. Zednik (2016) "aplicación de la realidad virtual y aumentada en actividades para dinamizar las aulas sobre medio ambiente". XXIV Ciclo de Palestras sobre Novas Tecnologias na Educação. Premiado como Best Paper. Pp. 41-50
- Carlos Catalina Ortega y C. López García (2016) "La integración de la Realidad Virtual en educación: un reto por alcanzar". Comunicación y Pedagogía, 287-288, pp 92-98

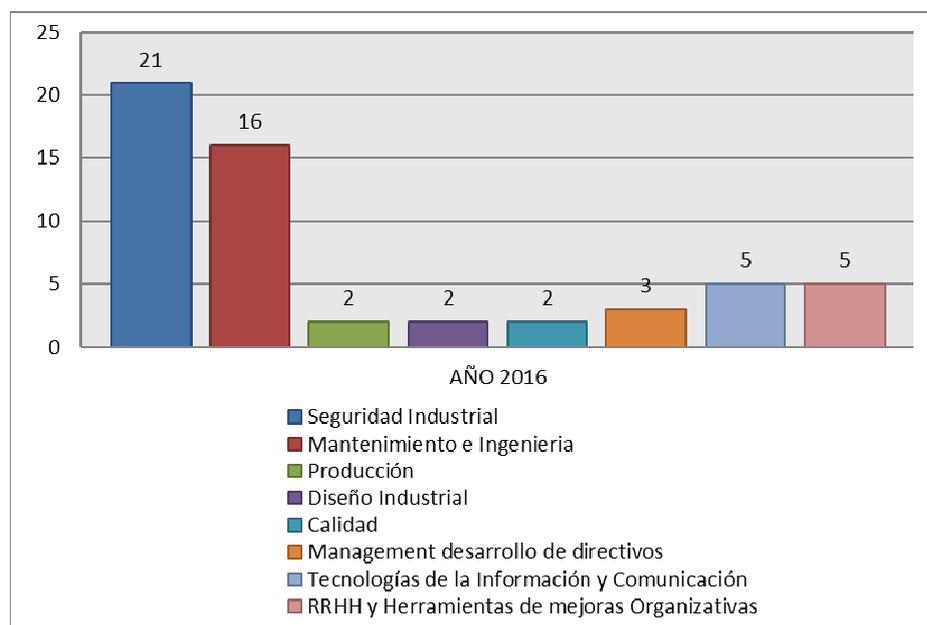
9. Resumen de actividad de Formación tecnológica



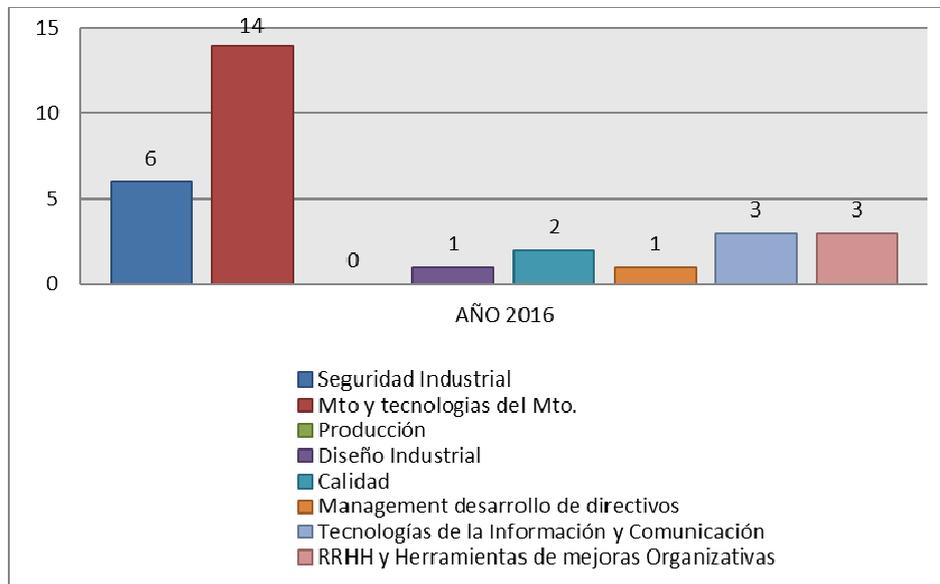
Distribución cursos de Formación por tipo de Curso



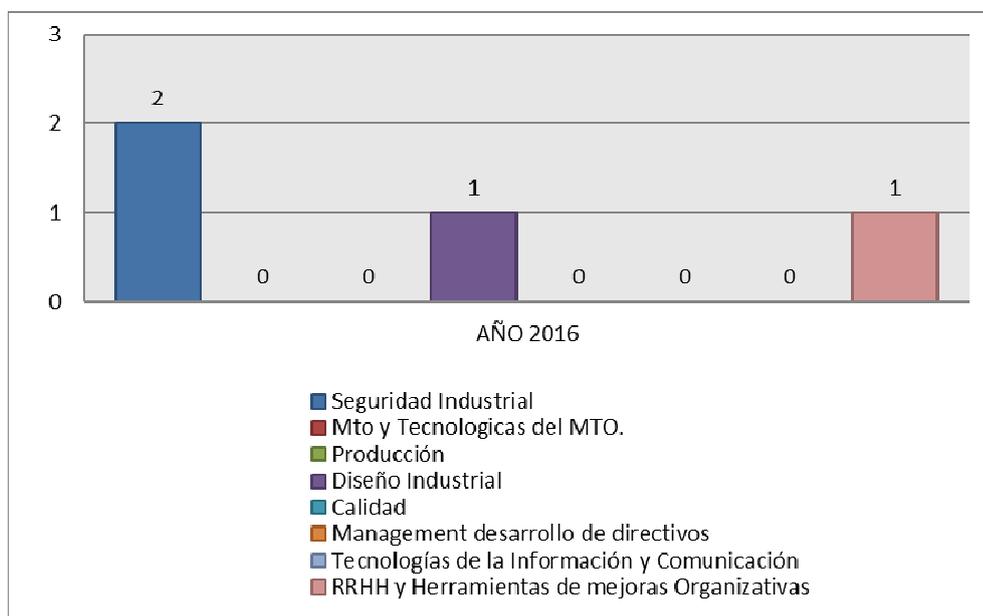
Distribución cursos de formación por áreas temáticas



Distribución cursos cerrados por áreas temáticas



Distribución cursos abiertos por áreas temáticas



Distribución cursos e-learning

10. Apariciones en prensa y redes sociales

Durante 2016 ITCL ha hecho un esfuerzo por mejorar su imagen corporativa y por difundir sus resultados, logrando aumentar las apariciones públicas y en prensa, pasando de 36 apariciones en medios de comunicación en 2015 a más de 70 durante 2016.

ITCL está presente en varias redes sociales en las que comentamos y publicamos temas relacionados con nuestra actividad diaria.

En la siguiente tabla indicamos la evolución de las distintas redes sociales en las que estamos y cómo han evolucionado el número de seguidores

	Diciembre 2014	Diciembre 2015	Diciembre 2016
Twitter	234	329	428
Facebook	62	91	117
Linkedin	928	1.445	1.725

Mejoramos y actualizamos nuestra página web día a día, haciendo que sea más dinámica e informativa. Mantenemos el número de sesiones por encima de las 10.000 y aunque el número

de usuarios es algo inferior ha aumentado la calidad de las visitas, ya que los usuarios se mantienen durante más tiempo en nuestra página y visitan más secciones.

Sesiones	Usuarios	Número de páginas vistas	% de nuevas sesiones
13.144	8.311	40.585	62,09 %

