

14

RAZONES  
PARA  
INNOVAR

REDIT

Edición y coordinación  
**REDIT**

Textos  
**Eugenio Mallo**

Fotografía

**Vicent Bosch**

Diseño y maquetación

**grupocode.es**

Impresión

**La Imprenta**

Depósito legal

---

## IN MEMORIAM

---

■ Ignacio Aramendía Moliner  
Director de AIMPLAS de 1997 a 2009

■ Santiago Gisbert Soler  
Director de AIJU de 1991 a 2011

*“Los Institutos Tecnológicos de REDIT han jugado un papel esencial en el difícil proceso de adaptación de muchos sectores a circunstancias cada vez más complejas”*



ALBERTO FABRA PART  
PRESIDENT DE LA GENERALITAT

## LA INNOVACIÓN, IMPRESINDIBLE PARA CONSEGUIR LA EXCELENCIA

La Red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana, REDIT, ha desarrollado una intensa actividad en la última década para potenciar el impacto positivo que las entidades que la integran imprimen a nuestro tejido económico, optimizando el trabajo de cada uno de los centros e impulsando su conexión directa con las empresas y los agentes sociales.

En un mundo próximo e interconectado los productos, los servicios y las informaciones fluyen rápidamente por las más diversas vías. Para competir en ese escenario debemos apostar sin reservas por la innovación, un valor añadido que potencie esa excelencia que todos debemos intentar alcanzar. Los Institutos Tecnológicos surgieron para incentivar el espíritu innovador de las empresas, colaborar en la investigación y el lanzamiento de productos, servicios o procesos de fabricación y convertirse en puntas de lanza de una nueva cultura económica que potenciara el papel del conocimiento y diera respuesta a los retos que tenían planteados nuestros ámbitos productivos más importantes.

El balance de estos años es muy positivo. Los Institutos Tecnológicos, agrupados en REDIT, han jugado un papel esencial en el difícil proceso de adaptación de muchos sectores a circunstancias cada vez más complejas. Hoy podemos decir con orgullo que ese sello de calidad que nuestros servicios y productos exhiben por todo el mundo tiene mucho que ver con el esfuerzo realizado por empresas e Institutos Tecnológicos.

Este libro recoge experiencias de ese trabajo conjunto de muchos profesionales. Los sectores a los que pertenecen son heterogéneos, y constituyen un buen reflejo de nuestra realidad económica, flexible y diversificada. También las empresas que aparecen en las páginas de este libro son bien distintas entre sí, pero todas tienen en común su afán por innovar, buscar nuevos caminos y soluciones, abrir horizontes y aprovechar cualquier oportunidad para ir por delante.

Ese espíritu que las anima y que inspiró la creación de REDIT debe ser una gran hoja de ruta para todos los que aspiramos a consolidar un crecimiento estable y sostenible en nuestra Comunitat, a todos los que queremos que nuestra sociedad camine hacia el futuro sobre bases firmes y seguras para ser cada vez más próspera y cohesionada.

*“Desde el surgimiento del primer Centro a principios de los 70, la Generalitat ha respaldado, a través del IMPIVA, la creación de otros Institutos hasta llegar a nuestra Red actual, compuesta por 14 Centros”*



ENRIQUE VERDEGUER PUIG  
CONSELLER DE ECONOMÍA,  
INDUSTRIA Y COMERCIO  
DE LA GENERALITAT VALENCIANA

## REDIT, EXCELENTE EJEMPLO DE COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA

Constituye para mí un motivo de gran satisfacción presentar esta publicación editada con ocasión del X Aniversario de la creación de REDIT. Aprovechando esta circunstancia, la Red ha querido mostrar su labor de una forma particularmente gráfica: relatando casos de empresas que, con el apoyo de Institutos Tecnológicos, han sido capaces de reconvertirse hacia actividades con un mejor futuro, expandirse o ser más eficientes en lo que ya hacían.

La Red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana es un ejemplo excelente del potencial que ofrece la colaboración entre el sector privado, representado en este caso por las empresas, y una administración cercana capaz de estimular y respaldar las iniciativas del sector privado.

Desde el surgimiento del primer Centro a principios de los 70, la Generalitat ha respaldado, a través del IMPIVA, la creación de otros Institutos hasta llegar a nuestra Red actual, compuesta por 14 centros.

La creación de REDIT en 2001 refuerza la acción de los centros como organismo que los agrupa, integra y representa y ha contribuido a un mayor reconocimiento de los Institutos tecnológicos tanto a nivel regional, nacional como internacional.

Hoy, la Red de Institutos Tecnológicos, con sus 14 Centros, sus 1.700 trabajadores, sus 7.000 empresas asociadas y sus 12.000 empresas cliente es una brillante realidad que conecta la tradición empresarial valenciana, surgida en muchos casos de actividades artesanas, con la vanguardia más avanzada de la tecnología mundial.

Todo ello es fruto del esfuerzo compartido de las empresas y de la sociedad valenciana, en una iniciativa que también ha sabido merecer, a lo largo de estos años, el respaldo, no sólo de la Generalitat Valenciana, sino del Gobierno de España y, muy especialmente, de la Unión Europea por medio del Fondo Europeo de Desarrollo Regional y del Fondo Social Europeo.

Invito encarecidamente al lector a que compruebe algunos de sus resultados en la experiencia de los 70 casos de empresas concretas que recoge la publicación y aprovecho para reiterar mi felicitación a REDIT por su X aniversario.

*“En REDIT,  
después de 10  
años, seguimos  
trabajando con  
nuestros Centros  
para cambiar  
tendencias  
y acercar  
oportunidades a  
las empresas”*



**DAMIÁN FRONTERA ROIG**  
PRESIDENTE REDIT

## INNOVACIÓN: INSPIRACIÓN Y ESTÍMULO DE EMPRENDEDORES

Cuando en REDIT surgió la idea de emprender un proyecto tan especial como la edición de un libro, sentimos que afrontábamos un reto importante en línea con nuestro objetivo de difundir la labor desarrollada por nuestros Centros Tecnológicos.

Los tiempos que corren nos llevan en una dirección clara: deseamos servir de inspiración y estímulo a los muchos empresarios y emprendedores que esperamos que nos lean. Con la edición de “REDIT, 14 razones para innovar” hemos querido hacer el recorrido que va desde el germen de la innovación, muchas veces en la mente de un emprendedor, hasta su materialización y puesta en marcha, en nuestro caso, gracias al apoyo de los Institutos Tecnológicos.

Plasmar en papel el potencial de una Red compuesta por 14 centros con décadas de experiencia en el apoyo a la innovación empresarial, en la que trabajan más de 1.700 personas ejecutando 1.200 proyectos de I+D+i anuales y que cuenta con más de 7.000 empresas asociadas y 12.000 empresas cliente, es imposible.

En este libro hemos recopilado 70 casos que muestran innovaciones en su sentido más amplio, de producto, de proceso e, incluso, de modelo de negocio, y que constituyen una radiografía del buen trabajo que se desarrolla en los Centros. Son 70 proyectos elegidos de entre los cientos que se llevan a cabo cada año, que demuestran la eficacia de nuestro modelo de Centro Tecnológico, un ejemplo de cooperación público-privada en el ámbito de la innovación empresarial.

Queremos que usted, querido lector, perciba que tenemos mentes privilegiadas en nuestra tierra, emprendedores que lo han dado todo por una idea y que han visto sus sueños cumplidos gracias a que se han abierto a la colaboración. Esperamos que entienda, como nosotros, que la innovación debe ser la sabia de nuestros proyectos empresariales.

Desde REDIT, y transcurridos 10 años desde nuestra creación, seguimos trabajando junto con nuestros Centros Tecnológicos para cambiar tendencias y acercar oportunidades a las empresas. Estamos convencidos de que con el esfuerzo de todos, Administración, Institutos Tecnológicos y empresas, podemos alcanzar la excelencia empresarial a través de la innovación.

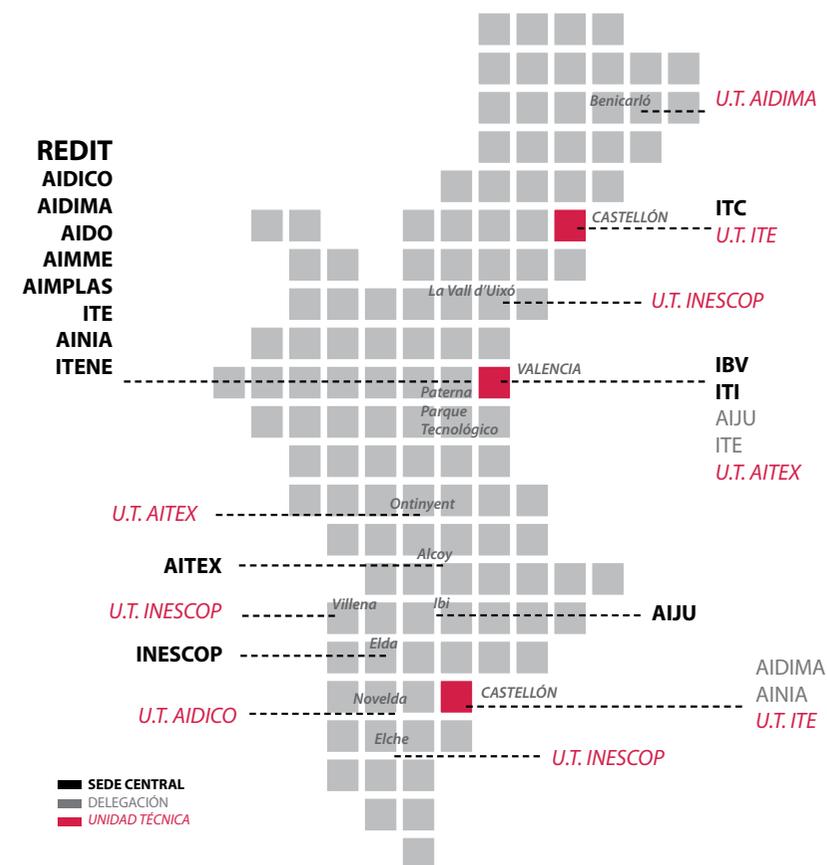
Que disfruten de la lectura.





Los Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana se crean con el objetivo de ayudar a las empresas en sus necesidades de I+D+i y, por lo tanto, promover un tejido industrial más sólido y competitivo.

La Red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana (REDIT) se constituye en 2001 con el apoyo de la Generalitat como organismo que agrupa, integra y representa a los 14 Centros Tecnológicos autónomos, para contribuir a su reconocimiento a nivel regional, nacional e internacional. Los centros de REDIT cubren las necesidades en materia de I+D+i tanto de sectores como el textil, el mueble, la alimentación, el calzado, la cerámica, el juguete o



la construcción, como de ámbitos de conocimiento de aplicación multisectorial tales como la óptica, la logística, los materiales metálicos, plásticos, la informática, la energía o la biomecánica. Los Institutos Tecnológicos ofrecen a las empresas servicios innovadores de alto valor añadido que aportan diferenciación a la medida de sus necesidades presentes y futuras y entre los que destacan: investigación y desarrollo, asesoramiento para la innovación, sistemas de inteligencia competitiva, servicios tecnológicos avanzados, difusión del conocimiento y formación.

Por todo ello, los centros de REDIT se han convertido en los socios tecnológicos de más de 12.000 empresas cada año y cuentan con 7.500 empresas asociadas. Los más de 1.700 profesionales que trabajan en la Red realizan 1.200 proyectos de I+D+i anuales y ponen a disposición de las empresas 100 laboratorios y 20 Observatorios Tecnológicos, de Mercado y de Tendencias. La Red cumple un destacado papel en el fomento del desarrollo económico regional y está reconocida como una de las principales redes tecnológicas especializadas en pymes a nivel nacional.

AIDICO

Centro que tiene como objetivo ofrecer servicios integrales de I+D+i orientados a la mejora de materiales y sistemas constructivos, la eficiencia energética y seguridad en la construcción

AIDIMA

AIDO

AIJU

AIMME

AIMPLAS

AINIA

AITEX

IBV

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI

*Celia Guillem López, Responsable del Área de Polímeros y Adhesivos de AIDICO y Vicente Alcácer, Director Técnico de Bulma Tecnología S.L.*



# MICROONDAS PARA REVOLUCIONAR EL PROCESO DE CURADO DEL MÁRMOL

*Una innovación con la capacidad transformadora que tuvo el hilo de diamante, el Stone Wave, en el mármol*

Bulma y AIDICO descubrieron de pronto que andaban buscando lo mismo, por vías diferentes, desde hacía años. Una innovación con la capacidad transformadora que tuvo el hilo de diamante (Stone Wave), en el mármol. Ambos habían llegado a la certeza de que había que diseñar una máquina capaz de curar el mármol mediante un sistema de microondas. El Instituto Tecnológico lo sabía, porque ninguna de las tecnologías existentes conseguía realizar el proceso de consolidación adecuado para su revolucionaria resina Aquastone, obtenida mediante la mezcla de un polímero nuclear de cadena larga y agua, un disolvente hasta ahora no utilizado. Bulma era consciente de ello porque conocía bien los límites de la radiación ultravioleta. No había otra salida. El Caimán debía atrapar las microondas.



## LA EMPRESA

### DE INQUIETO INSTALADOR ELÉCTRICO A DISEÑADOR DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

***De instalador de cuadros eléctricos a diseñador a la carta. El salto innovador de César Miró enseñó a Bulma que un fabricante de maquinaria que no esté en contacto con el cliente difícilmente podrá perseguir los mismos objetivos***

Bulma es el resultado de la fusión de Inelec, una empresa especializada en instalaciones eléctricas, y la sociedad que creó César Miró para convertirse en delegación de aquella en Alzira. Su fuerte era el replanteo completo de naves industriales, un proceso en el que hay que crear instalaciones, células de electrificación... Inventar. El pilar que ha sustentado el negocio y la alianza de ambas empresas ha sido la prestación de este tipo de servicios y no faltó carga de trabajo de la primera década del 2000. Sin ese pulmón financiero, hubiera sido muy complicado desplegar la actividad innovadora que posteriormente trasladó a L'Alcúdia y que caracterizó a la delegación que desde el principio: decidió ofrecer a sus clientes la posibilidad de desarrollar aplicaciones industriales. Con el tiempo, esa apuesta derivaría en el diseño de maquinaria a la carta. Persona inquieta y brillante, desde que en su etapa de estudiante le dedicara uno de sus trabajos, César Miró tenía en mente que la luz ultravioleta podía servir para algo más que para darse un buen bronceado. Su primera innovación se produjo en uno de los sectores más sofisticados, el automóvil. Dinamit Nobel, actualmente Faurecia, proveedor de Ford, le pidió un sistema para reparar cualquier imperfección en pintura o barniz durante el transporte de los parachoques. Con el modelo existente, el fallo no se descubría hasta que la pieza

llegaba a la cadena de montaje y eso implicaba el regreso al punto de origen y un tiempo de reparación equivalente a tres turnos de trabajo. Con el desarrollo de César Miró los defectos se visualizaban antes y se solucionaban en apenas 30 segundos.

A continuación, se atrevió a adentrarse en el curado en línea de resinas del mármol. Fue en 2001 y no existía experiencia de nada parecido en el sector, ni siquiera en la influyente Italia. Gracias a sus conocimientos en tecnología eléctrica, César Miró tuvo listo por esos años un modelo de hornos con infrarrojos para secar la piedra y otro con ultravioleta para curarla.

## LA INNOVACIÓN

### DAR UN PASO MÁS ALLÁ DE INFRARROJOS Y LUZ ULTRAVIOLETA: EL MICROONDAS

*En el mármol se usan hornos de secado para evaporar los restos de agua. A continuación, se aplican a la piedra resinas de poliéster insaturado (RPI) o resinas epoxi, para sellar grietas, o crear un acabado susceptible de ser pulido*



Los hornos con infrarrojos y la aplicación de luz ultravioleta, con la que consiguió llegar hasta un centímetro de profundidad, eran pasos previos que demostraban la voluntad de liderazgo de Bulma en esa tecnología. En 2006 se incorporó a su equipo un técnico con experiencia en aplicaciones de cerámica, Vicente Alcácer, y con él llegó el desarrollo en el sector azulejero y el impulso de la I+D+i.

En poco tiempo, Bulma había diseñado su primer prototipo con la tecnología microondas. La empresa afianzaba la forma de trabajar propia de los negocios innovadores, sin renunciar a su actividad tradicional como instaladora eléctrica. Se acostumbró a revisar el estado de la técnica a nivel mundial e incorporó a su línea de trabajo la actividad de integrar y patentar nuevos procesos. A partir de 2007, comenzó a acudir a convocatorias públicas en busca de financiación e implantó un nuevo sistema de gestión de I+D+i. Esos años comenzó la colaboración con AIDICO, en cuyos laboratorios se estaba desarrollando ya un nuevo producto base agua "Aquastone" para el sector del mármol, en colaboración con el fabricante del sector J. A. García Moya. La tecnología infrarroja en los soportes porosos no daba para más, porque su longitud de onda



es superficial. Y los hornos de hidrocarburos exigían enormes consumos de energía. En el caso del procesado de la tabla, alcanzaban aproximadamente los 270 kw/h sin paralización en tiempos muertos. Pero el sistema de microondas seguía adoleciendo del mismo problema: resultaba muy complicado concentrar las ondas en una cámara y evitar que escapen. Con la dificultad añadida de que para que la producción del mármol sea más eficiente se necesita una máquina capaz de trabajar en línea. Bulma vio la potencialidad del sistema y empezó a investigar. En paralelo, AIDICO tenía, por razones distintas, la misma intención de domar a las microondas. Tras años de investigación había encontrado una fórmula para evitar los inconvenientes de las resinas termoestables, que normalmente contienen elevadas dosis de compuestos volátiles e irritantes.



En lugar de diluir la resina en disolventes orgánicos, fundamentalmente estirenos, lo haría en agua. AIDICO logró una nueva cadena polimérica que lo lograba, aplicando agentes emulsionantes. Obtuvo el Aquastone. Sin embargo, las máquinas existentes no estaban preparadas para curar adecuadamente esa nueva resina. Sólo había una alternativa: las microondas.

## EL DESARROLLO

### LA GEOMETRÍA INTERNA DEL 'CAIMÁN' LE PERMITE ATRAPAR A LAS ONDAS

*El sistema de filtros de absorción no servía para domar las microondas dentro de la máquina de curado. La solución se encontraba en la forma interior del propio ingenio, una disposición geométrica singular*



La fórmula obtenida por AIDICO y de cuya explotación se encargará QMC, fabricante químico nacional, tiene la ventaja de que cumple con los exigentes requisitos de dureza que se le piden a la resina de refuerzo, pese a utilizar agua como disolvente. El secreto está en que las moléculas pequeñas, más volátiles, han sido sustituidas por otras más grandes. El inconveniente es que requiere un horno capaz de evaporar el agua y, simultáneamente y desde el

primer momento, entrecruzar la resina con el catalizador para endurecerla. Si la consolidación se produce antes de que haya desaparecido toda el agua, se corre el riesgo de que algunos restos queden ocluidos, con el peligro que eso supone para el futuro. Aplicando un paralelismo con ese proceso, cuando el Instituto Tecnológico entró en contacto con Bulma y ambos descubrieron que estaban persiguiendo el mismo objetivo -una máquina nueva con tecnología de microondas- se produjo el entrecruzamiento de innovadores y se propició la gran alianza que haría posible el éxito. Bulma ya en aquel entonces, disponía de un buen colaborador, el Instituto Itaca de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), y AIDICO tenía a José A. García Moya con el que ya llevaba tiempo trabajando. El objetivo estaba perfectamente definido: crear una máquina de microondas capaz de trabajar en línea con espesores de tres centímetros de mármol, con boca de entrada y sin riesgo de escape de radiación. Todo un



reto. La participación de AIDICO fue clave para la obtención de fondos para fabricar el prototipo. Arrancó así el proyecto Tractomar. El primer paso consistió en crear una máquina segura, industrial, con las dimensiones correctas, adecuada para hacer las pruebas reales. Hasta ese momento, el trabajo teórico se había realizado con hornos microondas domésticos y había que probar ya con la realidad. Una vez diseñado el ingenio, su aspecto, que recordaba al de un caimán, inspiró inmediatamente el nombre de aquella aventura. Todo el esfuerzo innovador se centró entonces en conseguir la forma del 'atrapaondas'. El sistema de filtros de absorción existente no servía, porque estaba pensado para potencias bajas. Había que encontrar otra manera. Y la solución vino de la mano de la geometría: ni electrónica, ni filtros. Es la forma interna de El Caimán lo que permite curar y secar piezas de mármol cubiertas de resina Aquastone en movimiento, trabajando en línea, con un reparto homogéneo de las microondas

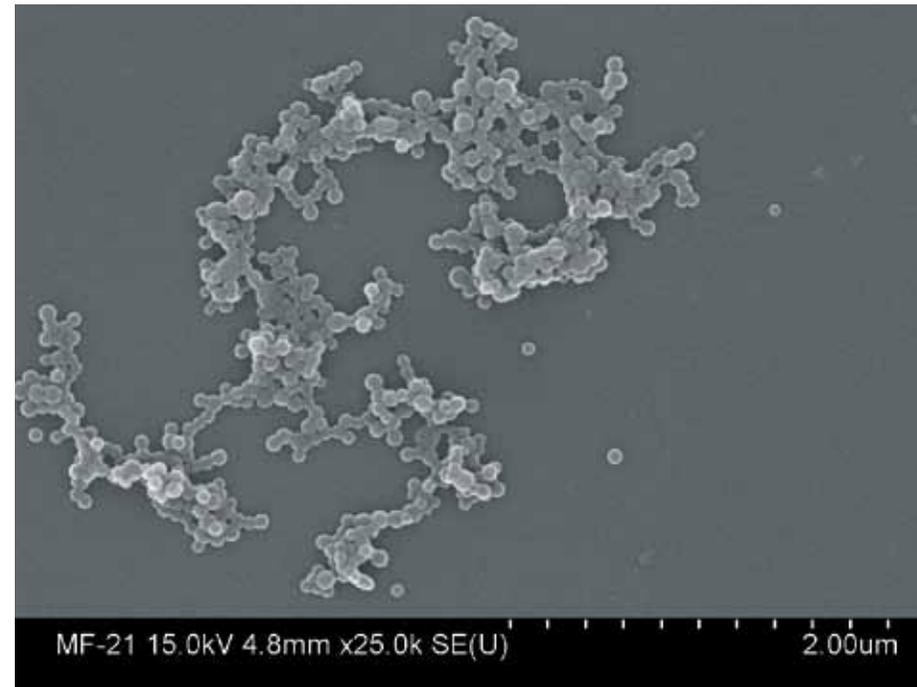
y sin que escape la radiación. De dos horas, el proceso se reducía a apenas cinco minutos. El horno microondas de Bulma consigue una eficiencia de calentamiento más elevada y permite alcanzar ahorros energéticos de entre el 65% y el 80%. La productividad aumenta porque la velocidad de procesado sube un 5-20% y crece también el aprovechamiento del mármol por la disminución del índice de roturas en tablas.

## COMPAC

### RESINAS DE POLIÉSTER Y PIEDRA AGLOMERADA, CONVIVENCIA POSIBLE

#### *Tratamiento para frenar la hidrólisis en el mármol por el uso de resinas de poliéster*

Compac The Surfaces Company está especializada en la fabricación y distribución de productos de superficies de piedra aglomerada o "mármol tecnológico", que se obtienen mediante el proceso de producción de BretonStone con la tecnología engineered stone: materiales pétreos de diferentes tamaños se unen o compactan mediante la utilización de resinas de poliéster insaturado, produciendo bloques de unas ocho toneladas (un 90% mármol y un 10% de resina), que posteriormente son curados, durante un tiempo determinado, a temperatura ambiente. De estos bloques se obtienen los tableros. Las resinas de poliéster insaturado tienen excelentes prestaciones,



como capacidad cohesiva de cargas, resistencia mecánica y sencillez de manipulación, pero presentan un inconveniente que afecta a la durabilidad de los materiales de piedra aglomerada y que limita su aplicación. Se trata de la hidrólisis del grupo éster que se produce a pH elevado. AIDICO y Compac han desarrollado un tratamiento superficial que consiste en la deposición sobre el Mármol Compac de un nanocomposite, que crea una eficiente barrera química, y no altera las propiedades físico-mecánicas del producto. Gracias a ello la empresa liderará el mercado de piedra aglomerada y será reconocida como empresa innovadora, que utiliza la nanotecnología para obtener productos resistentes a condiciones ambientales adversas. Compac va a ampliar, por eso, su gama de productos para aplicaciones en exterior, en zonas con climas húmedos. Esto implica la apertura de una nueva línea de exportación al centro y norte de Europa y al norte de EEUU.



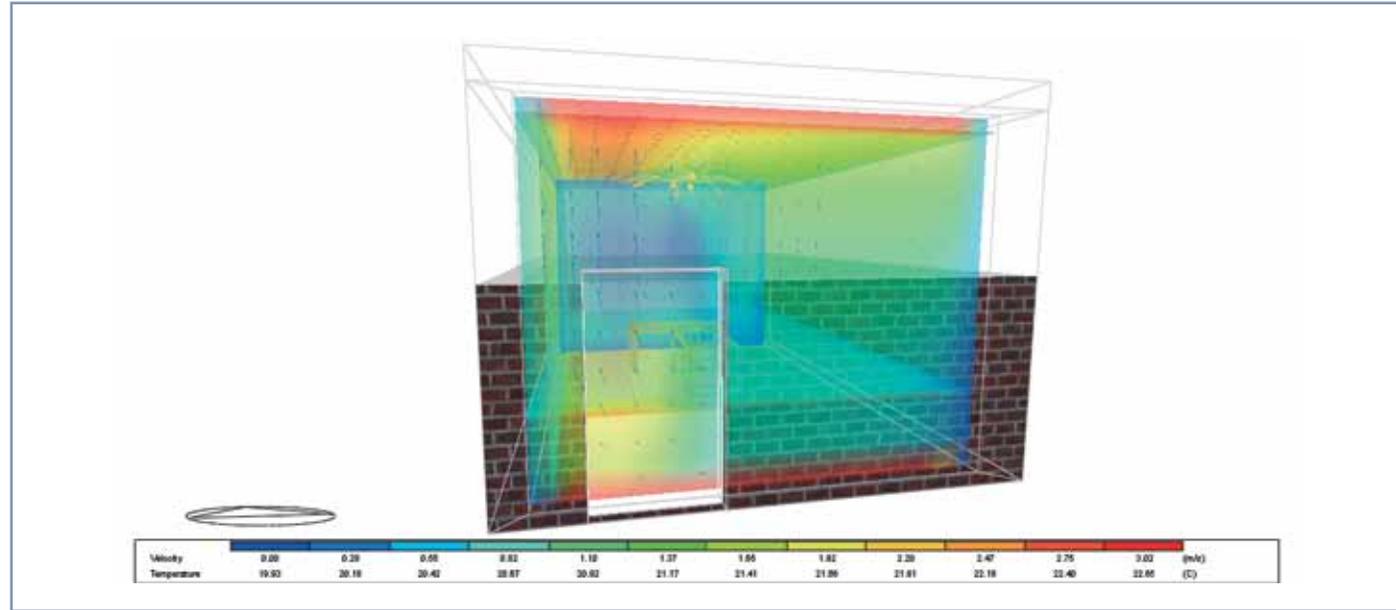
## NANOHABITAT

### NANOTECNOLOGÍA PARA DIVERSIFICAR LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN Y EL HÁBITAT

#### *Sustancias inhibidoras de la corrosión encapsuladas y nanopigmentos*

El consorcio integrado por las empresas: Cyes, Gadea Hermanos, UBE, Polytec, Utisa, Andreu World, Ferro y System Pool, y los Centros Tecnológicos AIDICO, AIDIMA, AIMPLAS e ITC decidió investigar nuevos materiales basados en nanotecnología, que contribuyan a la diversificación industrial en los sectores de construcción y hábitat aportando productos con nuevas funcionalidades en aplicaciones para hormigones, pavimentos continuos de resina, paneles de madera y elementos sanitarios. El objetivo era mejorar las prestaciones frente a la corrosión en los hormigones armados, la resistencia al fuego de elementos composites, la mejora de propiedades estéticas del hormigón, la estabilidad frente a la humedad de elementos de madera y los problemas de disipación de carga estática en suelos de pavimento continuo. En la

línea desarrollada para Cyes, AIDICO ha trabajado con sustancias inhibidoras de la corrosión encapsuladas, que sólo se liberan en el hormigón cuando surge un agente agresivo (por ejemplo concentración de iones cloruro). Se trata de una propiedad preventiva totalmente innovadora que prolonga la vida útil de los hormigones, aumentando la seguridad de las estructuras y disminuyendo los costes de mantenimiento. El Instituto es responsable de los procesos de síntesis de inhibidores de corrosión encapsulados y realiza el escalado industrial para optimizar el proceso de fabricación de los inhibidores. Ya han concluido las pruebas a escala de laboratorio de verificación en probetas de hormigón armado. AIDICO ha desarrollado para Gadea nanopigmentos para hormigones, gracias a las nuevas tecnologías de encapsulación de colorantes orgánicos en soportes inorgánicos, que reúnen las altas prestaciones de color de los colorantes orgánicos y la alta durabilidad de pigmentos inorgánicos frente a la luz, la temperatura y la humedad. Las prestaciones de color y estabilidad han sido verificadas en baldosas de hormigón producidas en la empresa.



**RENER**

LA NECESARIA  
CONFUSIÓN DE  
ENERGÍAS  
RENOVABLES Y  
MATERIALES  
CONSTRUCTIVOS

**Nuevos materiales de relleno para mejorar la eficiencia en el intercambio de calor geotérmico**

El proyecto surgió debido a las necesidades de la edificación a raíz de la nueva legislación orientada a disminuir el consumo energético y limitar las emisiones de CO2. No sólo hay que instalar energías renovables en los edificios, sino también mejorar la eficiencia de las instalaciones convencionales y, sobre todo, la calidad de los materiales constructivos. Para ello, se planteó combinar la aplicación de energías limpias y nuevos materiales de construcción energéticamente más eficientes y de fácil aplicación. AIDICO y la empresa Energesis están desarrollando nuevos materiales de relleno para la mejora de la eficiencia en procesos de intercambio de calor geotérmico y nuevos sistemas slinky compactos para intercambio de calor. Con la empresa UBE Chemical, se han desarrollado nuevos aislamientos basados en espumas de poliuretano de aplicación en exteriores e interiores con resistencia al fuego mejorada. Con Keraben se ha llevado a cabo la introducción de microcápsulas de materiales de cambio de fase (PCMs) en materiales porosos de fachadas para la mejora de la inercia térmica.

**SOPROMAC**

LOS OJOS QUE VIGILAN LA SEGURIDAD Y LA VIDA ÚTIL DE LAS INFRAESTRUCTURAS

**Sistema de monitorización y alerta continua ubicado en infraestructuras durante su vida útil para garantizar su eficiencia y seguridad, reforzado con el desarrollo de un nuevo sensor multiparamétrico**

La magnitud y variedad del parque de infraestructuras, unida a una exigencia de servicio cada vez mayor, dificulta notablemente una gestión racional de las ya construidas, tales como túneles o puentes, que se hallan expuestas a acciones extraordinarias (impactos, fuego, etc.) y a un deterioro ambiental. Esto hace que requieran de evaluaciones de su seguridad y, en ocasiones, de acciones de reparación, refuerzo o demolición. Para reducir las operaciones de mantenimiento en las grandes infraestructuras, se plantea una monitorización continua, que implica contar con un protocolo de actuación que describa la colocación de los sensores, una metodología para evaluar cuál es el estado de partida de la estructura, y una serie de sensores de suficiente precisión y gran durabilidad. En el proyecto se ha desarrollado un sistema de monitorización y alerta mediante dispositivos sensores que permiten un control en continuo, remoto y simultáneo y se pretende desarrollar un sensor multiparamétrico que determine las propiedades de los materiales constructivos de forma rápida y fiable. La tecnología a utilizar está basada en dispositivos de fibra óptica con redes de difracción de Bragg o fibras de cristal fotónico, que integren sistemas poliméricos nanoestructurados basados en hidrogeles, dependiendo de las prestaciones obtenidas por los distintos dispositivos para cada aplicación.



AIDIMA

Centro que tiene por objeto contribuir a  
incrementar la competitividad de los sectores  
del mueble, madera, embalaje y afines

AIDO

AIJU

AIMME

AIMPLAS

AINIA

AITEX

IBV

INESCOP

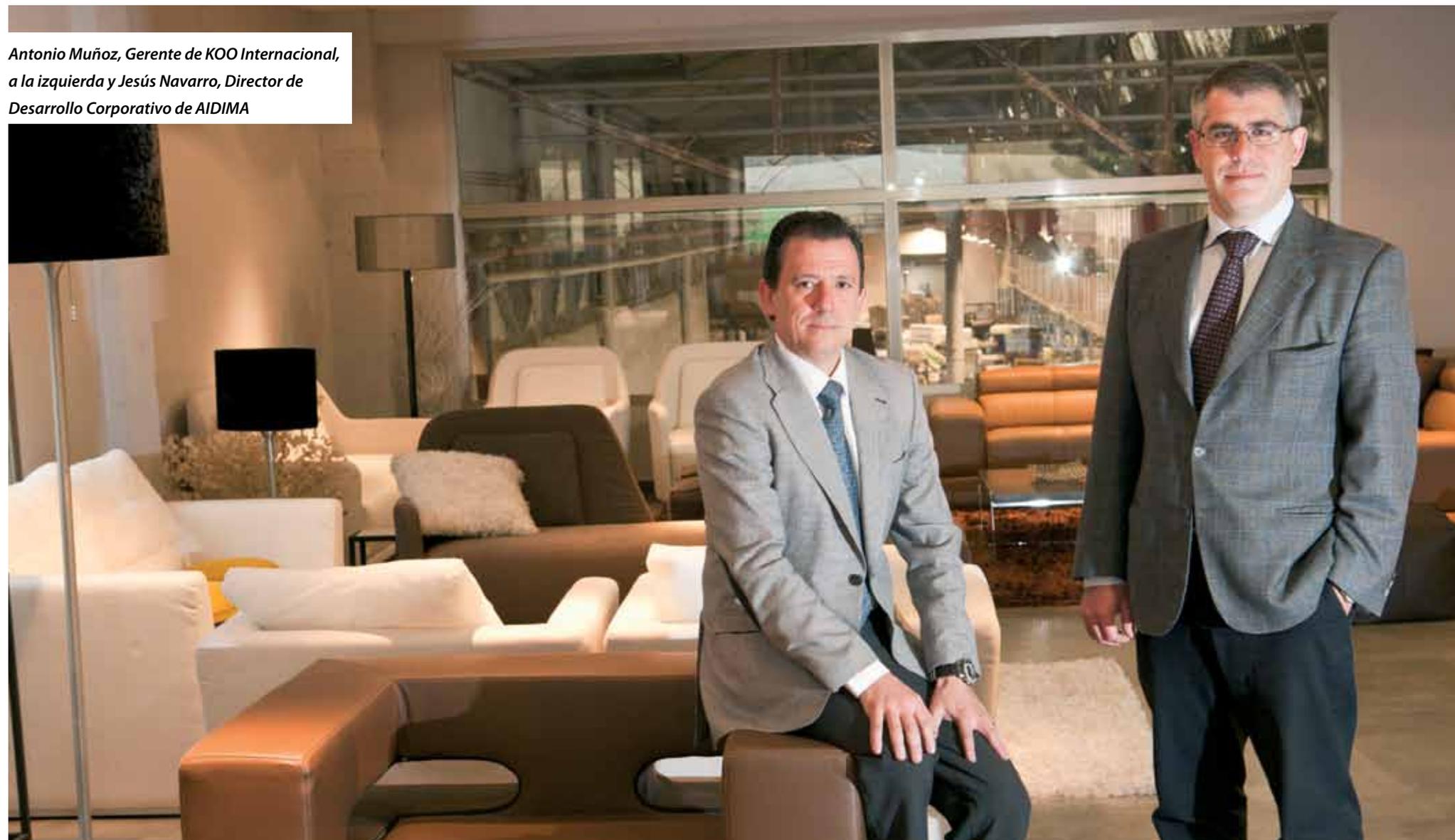
ITC

ITE

ITENE

ITI

Antonio Muñoz, Gerente de KOO Internacional,  
a la izquierda y Jesús Navarro, Director de  
Desarrollo Corporativo de AIDIMA



# REINVENTAR LA ESTRATEGIA PARA ADAPTARSE A UN MERCADO NUEVO

*La revisión completa y con prospectiva de las estrategias de una empresa para competir en el mercado es todo un reto. Pero si esa empresa pertenece al mueble, se convierte en un verdadero desafío*

El bullicioso sector del mueble ha dado pocas treguas a fabricantes y distribuidores desde que los primeros vientos de modernización asomaron por el mercado a mediados de los años 80. Concentración de canales de venta, nuevos materiales, competencia asiática, diseño, internacionalización, creación de marca, deslocalización. A pesar de ello, KOO Internacional, la marca propia de la empresa Diseños Tapizados Muñoz, ha mantenido inalterada su apuesta fundacional por la parametrización. En un complejo juego de combinatoria, se impuso la disciplina de asignar un código a cada elección posible del consumidor, y ninguna empresa ofrece más alternativas. Gracias a eso, ha conseguido moverse sin naufragar entre las aguas de la edición pura y la fabricación por precio. Pero la energía transformadora del mercado ha convertido lo que antes eran estrategias de diferenciación en mínimos a partir de los cuales competir. De ahí que acudiera a AIDIMA para reinventarse. Más allá de la innovación de producto, necesitaba una innovación estratégica.



## LA EMPRESA

### REGLAR CADA VARIACIÓN DE UN MISMO PRODUCTO PARA SEGUIR DE CERCA AL CONSUMIDOR

*Diseños Tapizados Muñoz surgió con la idea de dar al cliente el máximo de opciones para elegir el diseño del mueble. Esa parametrización le sirvió de base para dar el salto internacional*

Capacidad alfarera, habilidades plásticas, imaginación. Sí, pero también matemática. A mediados de los 80, Antonio Muñoz estaba convencido de que podía sacar adelante un proyecto empresarial propio. Contaba con apenas algo más de tres años de experiencia en una empresa a la que se incorporó como ayudante y de la que salió como responsable de desarrollo de producto. Disponía



también de determinación. Comenzó como subcontratista de tapiceras del poderoso sector valenciano del mueble, referencia industrial para toda España, pero se autoexigió también seguir diseñando. El negocio estaba bien asentado, existía demanda y la distribución, atomizada, no ofrecía grandes obstáculos para obtener beneficio. Con una incipiente estrategia comercial, Diseños Tapizados Muñoz recibió pronto impulso suficiente para dar el salto nacional. En unas circunstancias de mercado tan favorables como esas, la mayoría de empresas centraba sus energías en diferenciarse por la vía de la creatividad. Antonio Muñoz introdujo además una nueva forma de disciplina productiva, la parametrización: cualquier variación de sus ingenios debería poderse reglar, para que el cliente tuviera



la máxima capacidad de decisión. El largo de los brazos, la amplitud de los asientos, la profundidad del sillón. Esa exigencia implicaba disponer de una cadena de producción flexible y de un sistema de control exhaustivo, capaz de proponer entre 35.000 y 40.000 referencias, en su momento de madurez, para cada pieza del catálogo. Sólo las combinaciones menos previsibles quedaban fuera de los cálculos logísticos. La complejidad del sistema no ahuyentó a la empresa: en los 80, había que dejar un espacio en la factura de papel para consignar las preferencias del consumidor, y sólo con el tiempo se digitalizó el proceso. Pero las ventajas compensaban el esfuerzo, porque la empresa descubrió que la parametrización le permitía leer de forma permanente el mercado, encontrar huecos de actividad nuevos y, sobre todo, poner el listón cada vez

más alto a la competencia. Con esos cimientos Diseños Tapizados Muñoz fue ganando solidez y se atrevió a adoptar algunas acciones de posicionamiento en el mercado. A principios de los 90 creó una segunda marca, KOO International, para salir al exterior y fichó a un diseñador técnico específico, reforzado con otros externos. En una Feria del Mueble presentó la campaña "Deja de hacer el ganso", desarrollada junto a una agencia de publicidad, para anunciar la sustitución de los rellenos de plumas por otros materiales, como el látex, con los que consiguió protagonismo en el mercado. Y entró en contacto con AIDIMA. Quería que el Instituto Tecnológico le ayudara a obtener el símbolo de calidad con el máximo nivel de ensayo, el nivel 5, ideado para uso público severo.



## LA INNOVACIÓN

A PARTIR DE LA VISIÓN A CORTO, MEDIO Y LARGO PLAZO SE REPLANTEA TODA LA EMPRESA

*Había que reinventarse, porque el mercado se transformaba a ritmo de vértigo, y AIDIMA iba a ser su aliado. La innovación estratégica se basaría en un análisis de oferta y demanda a corto, medio y largo plazo*

El siglo XXI cambió la percepción del sector del mueble. El impacto de los atentados de las Torres Gemelas en la Feria de 2001 no pudo ser más premonitorio. Sin alterar ninguna de las prácticas hasta entonces exitosas, las transformaciones de la economía provocaban que las empresas perdieran competitividad. China inundó el mercado, desde su entrada en la OMC en 2002, al principio compitiendo con costes, sin alcanzar los estándares de calidad de la industria europea, pero al cabo de poco en condiciones de igualdad. En paralelo, la distribución experimentaba un fuerte movimiento de concentración. Como otros industriales del mueble, Antonio Muñoz empezó a pensar en el modo de regenerar su negocio. El mercado le pedía ahora una innovación estratégica. El criterio escogido se insertaría, no obstante, en la tradición de la empresa: mientras algunos industriales enfocaban los cambios hacia una forma de producción más eficiente o hacia la introducción en el canal de venta, la empresa extremaría la orientación al cliente.

Junto a AIDIMA, se inició un proceso de innovación del modelo de negocio, renovando la lógica empresarial para orientarla al usuario final. La identificación de oportunidades se basó en información de mercado del Sistema de Inteligencia Competitiva de



AIDIMA. La búsqueda de su nueva estrategia empresarial cubriría tres frentes: a corto, medio y largo plazo. En el primero de esos bloques, y a partir de los datos del Observatorio Español del Mercado del Mueble, se analizó la dinámica competitiva del sector, cómo se comportan los productores y los canales de distribución. También se incorporó el Estudio Anual del Consumidor, con 2.000 entrevistas, en las que se analiza su actividad de compra: cómo, de qué forma y qué productos adquiere, y se hace un repaso a los estilos de vida. Para planificar a medio plazo, la referencia fue el Observatorio de Tendencias del Hábitat, en el que participan tres Institutos Tecnológicos y en el que se analizan la oferta, mediante el seguimiento de los líderes del mercado a nivel internacional, y la demanda, poniendo el foco en los cambios en la distribución, la comunicación y hasta la arquitectura. Un estudio multisectorial en el que importa conocer qué sucede en sectores como los de climatización, textil, electrónica u hogar. La estrategia a largo plazo se fundamentó en los trabajos del centro CEFFOR, que utiliza modelos de prospectiva para contemplar escenarios de futuro, lo que permite que la empresa deje de ser reactiva y se anticipe.



## EL DESARROLLO

# LA CUSTOMIZACIÓN Y LA NECESARIA ADAPTACIÓN A LOS NUEVOS CANALES DE VENTA

***Diseños Tapizados Muñoz revisó su planteamiento empresarial, desde el protagonismo de la marca hasta los servicios postventa que podría ofrecer a sus clientes***

Con la información disponible y el asesoramiento de AIDIMA, Diseños Tapizados Muñoz se puso manos a la obra. Había que llevar a cabo una reflexión interna para idear nuevas propuestas de valor, en la línea de los cambios todavía por venir, y eso significaba la transformación radical de toda la empresa. Había que cuestionarse la herencia de prácticas con 20 años de existencia en la organización, y hasta la propia cultura



corporativa. Por lo pronto, el catálogo de producto debía replantearse por completo, sustituir la imagen de muebles descontextualizados, por escenas de vida en las que el cliente se pudiera ver reflejado. Junto a ello, se llegó también a la conclusión de que se debía trabajar en el reconocimiento de la marca, que asumiría más protagonismo, para ser el estandarte de la compañía. Pero, sobre todo, se convenció de que debía revisar el proceso de creación de producto. Todo debía estar basado en una clara orientación al usuario, donde desempeña un papel esencial la herramienta de anticipación de las decisiones del consumidor de AIDIMA: Living Space Lab.

Se trataba de algo impensable hasta la reciente potenciación de las herramientas de realidad virtual en 3D. Consiste en investigar las necesidades latentes y respuestas emocionales del usuario en un entorno recreado por ordenador y analizar sus reacciones físicas y emocionales ante cada uno de los productos que observa y ante determinados estímulos sensoriales. A partir de esas respuestas el fabricante es capaz de prever qué creaciones tendrán mejor acogida en el mercado y, por consiguiente,



culminar el diseño de algo que todavía no existe como realidad física. El Living Space Lab sustituye la tradicional rutina de mirar y probar un producto, y ofrece información previsual de gran valor.

Además de la innovación de producto, el trabajo de AIDIMA con los usuarios sirvió también para la innovación comercial. Así, KOO International tomó la decisión de orientar al consumidor también la forma de presentar el producto en el canal de distribución. Tanto para innovar en la propuesta de valor como en los canales de venta, se analizaron otros sectores de consumo relacionados con el ocio y el descanso en el sofá. A raíz de la concentración de los circuitos de venta, el fabricante había ido perdiendo buena parte del poder de decisión que antes tenía frente a la tienda independiente. Además, pensaría nuevas estrategias para alargar la relación con el usuario final, como sucede con otro tipo de servicios. ¿Qué podría ofrecer KOO International al cliente durante los diez años siguientes a la compra?, se preguntaba ahora. Una cuestión similar a la que se formuló la compañía cuando planificó su expansión internacional. En aquella ocasión, decidió no trabajar con países situados a más de

3.000 kilómetros, para salvaguardar la ventaja competitiva que supone, frente a los productores asiáticos, trabajar con plazos de entrega más ajustados. El sector no podría seguir circunscribiendo su actividad a la fabricación de un mueble, como había hecho durante décadas. Los consumidores compran diferentes productos en momentos también distintos, y una empresa que apuesta por la customización debe responder a esa nueva realidad. Por eso tiene un carácter tan estratégico la capacidad de detectar las necesidades emergentes de la sociedad.

## PERMASA

### INNOVACIÓN EN MUEBLES DE OFICINA MÁS RESPETUOSOS CON EL MEDIO AMBIENTE

**Desde procesos hasta materiales y residuos: fabricar en 'verde' para sobrevivir en el mercado**

Permasa es una empresa dedicada a la fabricación de mobiliario de oficina que ha realizado, en colaboración con AIDIMA, un proyecto de investigación orientado a la mejora ambiental de sus productos desde la fase de diseño, y que ha logrado además mejorar la gestión ambiental en todos los ámbitos de la empresa.

Las exigencias ambientales han evolucionado desde una perspectiva de control de los procesos productivos hasta la prevención de los impactos ambientales de los productos a lo largo de todo su ciclo de vida (materias primas, producción, distribución, uso y fin de vida). Para adelantarse a estas exigencias, y



en el ámbito de la "compra verde", especialmente por parte de las administraciones públicas -el mayor cliente de mobiliario de oficina-, Permasa decidió implantar el sistema de gestión ambiental de diseño y desarrollo de producto, que ha sido certificado conforme a la norma de ecodiseño UNE 150.301 (y cuya renovación se hará bajo la nueva ISO 14006). De este modo, garantiza de forma objetiva e independiente el cuidado ambiental que la empresa pone en todos sus nuevos diseños.

Permasa ha incrementado así sus conocimientos sobre ecodiseño, metodologías de evaluación ambiental de producto, y los requisitos ambientales más relevantes para el diseño y desarrollo de mobiliario de oficina con un menor impacto ambiental a lo largo de todo su ciclo de vida para lograr su integración con el sistema habitual de trabajo de la empresa.

Asimismo, ha desarrollado un producto ecodiseñado con el que logran reducir el impacto ambiental respecto al modelo anterior en un 24% y, del mismo modo, se ha asegurado la durabilidad y funcionalidad del producto y se ha optimizado su fin de vida para que los materiales sean valorizables en la mayor medida posible.



## TABLEROS FOLGADO

### MADERA RESISTENTE AL FUEGO COMO SOLUCIÓN DE REVESTIMIENTO EN CONSTRUCCIÓN

**El reto consistía en añadir una cualidad ignífuga sin perder las propiedades técnicas y estéticas de la madera natural**

Los elementos utilizados en las edificaciones deben cumplir con las especificaciones de la directiva de Productos de la Construcción, en la que destacan los requisitos relacionados con el comportamiento frente al fuego. Obviamente, esa exigencia se extiende a los tableros derivados de la madera utilizados como revestimiento de paredes, techos y suelos. Tableros Folgado se convenció de que para mantener un mercado e incrementarlo tenía que cumplir esta exigencia, preservando al tiempo las prestaciones técnicas y estéticas, ya que los tableros derivados de la madera tienen un

alto valor añadido si mantienen su apariencia como material de origen natural. Además, el tratamiento debía preservar la calidad del encolado -una característica esencial que determina en gran medida el destino del tablero, y debe alcanzar el mismo núcleo de la pieza y no sólo las caras-, independientemente de la naturaleza del adhesivo y de las chapas utilizadas. La falta de homogeneidad entre las diferentes chapas que conforman un mismo tablero o entre partidas de tableros acentuó la complejidad del reto. La empresa impulsó un proceso de investigación, en colaboración con AIDIMA, para lograr un tratamiento capaz de cumplir la legislación, respetuoso con el medio ambiente en emisiones y gestión de residuos, económicamente competitivo con los tableros no tratados, y capaz de predecir, para un determinado tipo de producto (especie de madera, tipo de adhesivo o espesor de chapas), el tratamiento e ignífugante más apropiado. El proyecto concluyó con éxito y la empresa se encuentra en una posición de privilegio en el mercado de los tableros contrachapados con alto comportamiento frente al fuego, trabajando con chapas de diferente especie y procedencia.

## CARTONAJES DE LA PLANA EL CARTÓN ONDULADO COMO GARANTE DE LOS ENVASES Y EMBALAJES ALIMENTARIOS

*El trabajo conjunto de la empresa y el Instituto abre la puerta del certificado internacional más riguroso*

Cartonajes de La Plana trabaja para empresas que comercializan productos alimentarios, como frutas, verduras o productos de bollería. El cumplimiento del reglamento europeo que regula los materiales en contacto con alimentos (1935/2004) es de difícil aplicación en el caso del cartón ondulado, ya que no incluye las sustancias a controlar para este material y no existen medidas específicas para el mismo ni en el ámbito nacional ni en el europeo. Cartonajes de La Plana implicó a AIDIMA en el



estudio pormenorizado de todas las operaciones que contempla la transformación de bobinas de papel en cajas de cartón ondulado, desde la recepción de las materias primas hasta el servicio al cliente, con el fin de identificar las partes del proceso que puedan influir en el cumplimiento o no de la normativa. AIDIMA colaboró en el diseño del proyecto y en la evaluación de los resultados. Ese trabajo supuso un esfuerzo de tiempo e investigación para asegurar el cumplimiento de los requisitos de contacto alimentario de los envases y embalajes de cartón ondulado. Cartonajes La Plana ha obtenido recientemente la certificación para la consecución de la GMP International Good Manufacturing Practice Standard For Corrugated & Solid Board de la European Federation of Corrugated Board Manufacturers, al tiempo que ejerce un control sobre aspectos que la propia certificación no contempla, gracias a las aportaciones de este proyecto. Esta iniciativa investigadora le ha facilitado la fidelización de sus clientes del sector alimentario y la apertura de nuevos mercados.



## MICUNA

## SOLUCIONES INNOVADORAS PARA BARNICES Y RECUBRIMIENTOS EN MOBILIARIO INFANTIL

*La empresa quería renovar su proceso productivo venciendo el doble obstáculo de ubicarse en La Albufera y competir con países emergentes*

Micuna es uno de los fabricantes líderes de mobiliario infantil, y se enfrenta, por eso, a dos grandes tipos de retos: minimizar el impacto ambiental de sus procesos y productos, y garantizar la seguridad que deben tener para el usuario sus bienes. Además, la empresa se encuentra en las proximidades del Parque Natural de la Albufera,

donde los requisitos ambientales y de gestión de residuos son todavía más restrictivos. AIDIMA planteó modificar sus productos de recubrimiento, barnices y pinturas por otros menos agresivos con el entorno, sin perder las prestaciones, ni la productividad, ni obviamente la inocuidad para los niños. Aunque existe tecnología de pinturas y barnices, así como de maquinaria de aplicación y secado-curado, que permite un buen comportamiento ambiental, se debía buscar la versatilidad con los diferentes soportes utilizados, manteniendo el aspecto y calidad del producto. Además, dada la fuerte competencia de empresas procedentes de terceros países de la Unión Europea, era imprescindible que el rendimiento de los productos de recubrimiento y el tiempo de los procesos fueran altos. Micuna planteó investigar en profundidad los métodos de recubrimiento, las características superficiales de los diferentes soportes y su influencia en el comportamiento de la película final, obteniendo así el conocimiento necesario. La colaboración de AIDIMA fue clave al disponer de los medios y el conocimiento indispensables para llevar a cabo el proyecto.

AIDO

El Instituto Tecnológico de Óptica, Color e Imagen (AIDO) lleva 22 años aportando soluciones de I+D+i a las empresas utilizando la óptica industrial como herramienta para mejorar procesos y productos finales

AIJU

AIMME

AIMPLAS

AINIA

AITEX

IBV

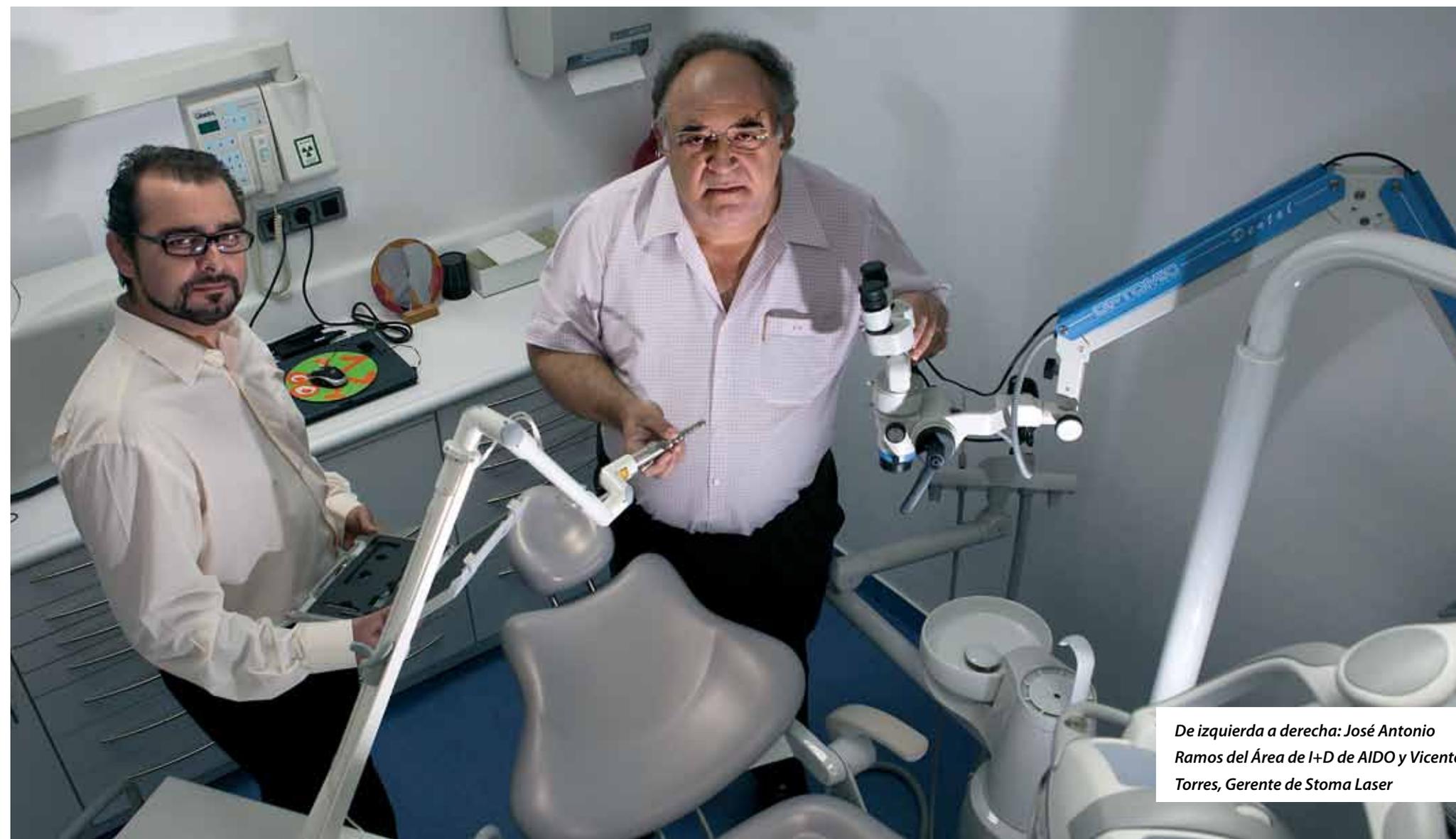
INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI



*De izquierda a derecha: José Antonio Ramos del Área de I+D de AIDO y Vicente Torres, Gerente de Stoma Laser*

# UNA ÓPTICA PARA EL LÁSER QUE CIERRA TODAS LAS PUERTAS A LA CARIES

*No siempre resulta fácil convertir los retos que conmueven a la inteligencia en una tarea empresarial. Pero si se cumple su sueño, nadie habrá llegado tan lejos, en silencio, a través de la boca*

A través de los poros de los dientes se ha ido colando el ingenio de Vicente Torres durante décadas de investigación. Sobresaltó al mundo de la odontología a principios de los 80 con una solución única y definitiva para el blanqueamiento dental, y ahora se ha aliado con AIDO para demostrar que hay una forma de acabar con la plaga más extendida en el mundo en este siglo XXI, la caries. Se trata de utilizar el láser para sellar la superficie de los dientes fundiendo el esmalte y cerrar así la puerta a las bacterias que provocan su fractura. Pero la tecnología de conducción de la luz mediante espejos no servía para alcanzar la parte interior de la dentadura. De modo que el revolucionario sistema de curación de Stoma Laser Technology estaba en manos de la fibra óptica y de los investigadores de AIDO.

## LA EMPRESA

# DIENTES BLANCOS SIN MUTILACIÓN GRACIAS AL GEL DE AGUA OXIGENADA

***La imaginación de un universitario se convirtió en todo un fenómeno mediático. Vicente Torres logró blanquear los dientes usando un gel de agua oxigenada, base de su proyecto empresarial***

Ya durante su paso por la Universidad, en la mente de Vicente Torres se aclaró el camino para conquistar dos territorios que el mundo de la odontología parecía haber dejado al margen de las grandes revoluciones tecnológicas: el blanqueamiento de dientes y la prevención y la curación de la caries. La clave estaba en trabajar sobre los poros del esmalte para aplicar, en el primer caso, el agente decolorante adecuado; y para sellarlos



de forma fiable, utilizando el láser, en el segundo. Con estas ideas en la cabeza acabó los estudios como primero de su promoción en España y se incorporó a la escuela de Estomatología que se creó en Valencia a finales de los 70 donde asumió el Área de Prótesis. Su tesina se dedicó al blanqueamiento de dientes desvitalizados (Bleaching Non Vital), mediante el uso de peróxidos de hidrógeno y perborato de sodio. La tesis abordó directamente el asunto de los dientes vitales (Bleaching Vital). En cuanto sus hallazgos dieron el salto a la consulta, el éxito resultó atronador.

El 90% de los dientes con tetracilinas, colorantes provocados muchas veces por el consumo de antibióticos durante la etapa infantil, respondían satisfactoriamente a su gel de agua oxigenada. No tenía sentido seguir utilizando la tecnología más habitual en las clínicas dentales hasta entonces, consistente en la aplicación de carillas de porcelana sobre el diente previamente tallado, es decir, sometido a un proceso mutilante. El agente blanqueador de Vicente Torres entraba por los poros y oxidaba los colorantes (grupos auxóchromos y cromóforos) situados entre el esmalte y la dentina. Era como llevarse la tecnología de blanqueamiento industrial a la consulta. En poco tiempo, el hallazgo alcanzó dimensión mediática y se dio a conocer a la opinión pública a través de prensa y televisión. Ni siquiera resultaba imprescindible acudir a la clínica dental para aplicarse la solución blanqueante. Además de formar

a una veintena de centros para utilizar su tecnología, la empresa de Vicente Torres creó la marca NES (Natural Effect System) destinada a comercializar férulas blandas de plástico que permitían el uso domiciliario, una vez adaptadas a la dentadura del paciente mediante un sistema de calentado que requería un aparato diseñado también por su empresa. Vicente Torres creó un fuerte departamento comercial, con delegados en todas las provincias españolas, presencia en toda Europa, incluida Escandinavia, y una plataforma de distribución en Estados Unidos. No tenía competencia, su solución servía para todo tipo de pacientes y de colores, y sus conferencias eran una cita habitual en los principales foros de estudio del sector.

A finales de los 80 concibió, por eso, la construcción del mayor laboratorio privado de bioquímica de toda Europa. Sobre una parcela de 2.000 metros cuadrados y con la promesa de fondos del CDTI, instaló dos microscopios electrónicos, uno de scanning y otro de transmisión, sin parangón en ninguna otra institución privada. Y comenzó a hacer pruebas para hacer realidad su gran reto a partir de entonces: acabar con la caries.



## LA INNOVACIÓN

# LA MICROFUSIÓN DEL PROPIO ESMALTE ELMINA LAS VÍAS DE ENTRADA DEL ÁCIDO LÁCTICO

***Había que impermeabilizar el diente. Pero ¿cómo hacerlo, si en el mercado no existían 'barnices' permanentes? Microfundiendo mediante la tecnología láser***

El 95% de la población mundial padece caries en algún momento de su vida, es la enfermedad común más extendida. La provocan una serie de bacterias o lactobacilos procedentes del exterior que se instalan sobre la superficie del diente, normalmente en la zona del cuello, cerca de la encía. Cuando la colonia es suficientemente numerosa, segregan ácido láctico, con un poder corrosivo brutal, similar al del ácido clorhídrico y el sulfúrico.



Ese agente penetra en el diente gracias a su permeabilidad y lo desmineraliza. Vicente Torres y su equipo decidieron, por eso, que había que centrarse en los problemas que genera la porosidad del esmalte y advirtieron que conviene actuar pronto porque esa cualidad se va perdiendo con el tiempo, conforme se va recalcificando el diente. En este punto emergió la clarividencia del investigador. Su planteamiento superaba en eficacia al flúor y evitaba los inconvenientes para la salud de éste: tapparían los poros usando el propio esmalte derretido mediante microfusión. Para conseguirlo era imprescindible controlar la tecnología láser, en la que a la postre demostraría un alto grado de especialización AIDO. La empresa adquirió un prototipo a un fabricante de Birmingham, pero se encontró con los inconvenientes de un mercado y una tecnología que todavía daban muestras de una evidente inmadurez. No existía



fibra óptica para transmitir la potencia, ni aplicaciones susceptibles de ser incorporadas al ámbito de la odontología. Era imposible llevar el láser a todas las zonas de la boca en las que se debía actuar, y allí donde se utilizaba se producían grietas por exceso de calentamiento o por la velocidad de enfriamiento. Sin embargo, en los ensayos realizados en dientes desvitalizados se observó que la línea de trabajo era la correcta. El esmalte demostró ser un material duro como el cristal blindado y, tras la microfusión, adquiría un aspecto liso, menos rugoso, entre un 20% y un 30% más resistente a fuerzas KHNOOP y, sobre todo, impermeable para las bacterias. En estas se produjo la hecatombe. El CDTI no realizó los contactos empresariales prometidos para su posible comercialización y Vicente Torres tuvo que desprenderse del laboratorio y abandonar la investigación. Se abrió un amplio y difícil paréntesis en el que la empresa se recogió en torno a su clínica

privada y la Universidad. Nadie en todo el mundo abordó, sin embargo, una solución similar para la caries hasta que un empresario, paciente habitual, José Luis José Cháfer, se ofreció a financiar la reapertura de la investigación. Junto a Vicente Torres se presentaron en 2009 en AIDO dispuestos a dar un nuevo repaso al láser. En las manos llevaban el testimonio de que el camino detenido en 1992 era el correcto: dientes sin caries.



## EL DESARROLLO

### UN TRABAJO EN EQUIPO PARA SACAR EL MÁXIMO PARTIDO AL LÁSER Y DAR EL SALTO A LOS EMPASTES

***El Instituto Tecnológico AIDO orientó con éxito el trabajo de Torres hacia el láser de neodimio (YAG) y el de diodo, retomó la investigación e hizo posible el primer prototipo. El resultado era espectacular: habían logrado crear un blindaje a la caries***

La apuesta de Stoma Laser Technology por el láser de diodo, inexistente 17 años antes, cuando tuvo que abandonar su proyecto de lucha contra la caries, resultaba convincente para AIDO. También embarcó en la tarea a la Universitat Politècnica de Catalunya, gracias a la implicación del vicerrector de investigación, Javier Gil, y su esposa, ambos catedráticos y especialistas en fosfatos. Vicente Torres tenía un argumento de peso para convencer a sus nuevos compañeros de viaje, ahora que no albergaba dudas sobre la importancia de resolver este desafío en equipo: conservaba muestras metalizadas de dientes 'curados' mediante la microfusión de esmalte. Cuando las envió a Barcelona, la movilización de recursos para ayudarlo en la tarea fue inmediata. El Instituto Tecnológico AIDO, experto en tecnología óptica industrial, orientó con éxito el trabajo hacia el láser de neodimio (YAG) y el de diodo, propuso una metodología para retomar la



Instalaciones de AIDO en el Parque Tecnológico de Paterna, Valencia

investigación e hizo posible la creación del primer prototipo. Diversos centros de salud se ofrecieron a suministrar dientes al equipo de investigación reactivado por el estomatólogo. Con y sin sarro, jóvenes y ancianos, la microfusión proporcionaba en todos los casos resultados espectaculares. Gracias a las aportaciones de AIDO se optimizó la capacidad de los nuevos láseres para controlar el calentamiento con el que se transforma la estructura superficial de la dentadura, mediante la oclusión de la porosidad, y dominar la profundidad de la penetración de la luz, teniendo en cuenta la traslucidez del propio material. El láser es un haz unidireccional, coherente y polarizado capaz de provocar efectos sobre una superficie cuando la onda electromagnética se transforma en calor. El desarrollo fundamental de AIDO consistió en sustituir el sistema de espejos utilizado durante años para dirigir la luz al punto deseado, por fibra óptica más fácil de manejar y mejor adaptada a las potencialidades de los nuevos láseres. Pero sobre todo, la clave para hacer operativo todo el sistema consistió en diseñar una óptica específica para el punto de contacto con la dentadura. Por si fuera poco, el objetivo se amplió, y además

de procurar una solución universal para las caries, Stoma Laser Technology planteó proyectar el hallazgo al ámbito de los empastes. El no va más. Los composites utilizados habitualmente son estrogénicos y, por consiguiente, pueden alterar el sistema hormonal de las niñas. Según pensó, el mejor material para rellenar un agujero en un diente es el fosfato cálcico, es decir, el mismo del que está compuesto la dentina, habitual en implantes de titanio y en los huesos sintéticos. La microfusión permitiría unirlos al diente. Dentina artificial, por dentina natural.

**KRONOMAV  
NEODUCTION**

## EL DEPORTE Y LA ÓPERA EN 3D PARA LA BUTACA DEL CINE

**Sincronización de dos flujos de vídeo en HD con sonido inmersivo para retransmitir en 3D**

¿Se imagina poder asistir a la final de la Champions League sin tener que desplazarse de su ciudad, simplemente desde su sala de cine más próxima? ¿O disfrutar de un concierto en directo desde la ópera de Sydney como si estuviera allí? El reto era desarrollar una tecnología para retransmitir eventos en directo, en tiempo real y con sonido inmersivo coherente con la imagen en 3D, uno de los principales desafíos del proyecto. AIDO en colaboración con Kronomav y Neoduction han conseguido retransmi-



tir un evento en directo sin pasar por la postproducción con calidad de alta definición. Para llevar esta tecnología a los cines, AIDO ha desarrollado una aplicación que recoge dos flujos de vídeo en alta resolución (full HD), aplicando a cada flujo un procesado de imágenes que habitualmente es utilizado en post-producción de vídeo 3D y que permite así la emisión en tiempo real. De esta manera se sincronizan los dos flujos de vídeo en espacio y tiempo (máxima coincidencia del área de píxeles y mismo frame en ambos flujos de datos). El sistema permite visualizar las imágenes para diferentes configuraciones; en formato anáglifo, gafas activas y gafas pasivas. Toda una revolución de la tecnología que las empresas del sector audiovisual ya pueden utilizar para encontrar nuevas maneras de llegar a la audiencia de la mano de AIDO y la tecnología de visión artificial. IN3D ha culminado, de ese modo, la puesta a punto de una tecnología pionera en el mundo para la transmisión correcta en vivo y en 3D de eventos en formato broadcast HD, con sonido inmersivo.



**AGFRA INGENIERÍA**

## LUZ BLANCA ESTRUCTURADA Y VISIÓN EN 3D PARA UN AUTOMÓVIL SIN DEFECTOS

**Con un sistema de digitalización en 3D y aplicando luz blanca estructurada el sistema revisa en menos de un segundo hasta 20.000 puntos de cada pieza del coche hasta acabar con el 100% de los fallos**

El mercado exige coches cuyos componentes sean cada vez más perfectos y, para ello, es fundamental detectar con la máxima precisión cualquier defecto que pudiera existir en las piezas que configuran un vehículo. AGFRA Ingeniería buscaba

desarrollar e incorporar a su línea de fabricación un sistema que permitiese la detección de defectos de las piezas fabricadas en tiempo real. Para ello, conjuntamente con AIDO se desarrolló WLIP (White Light Inspection Project), un sistema revolucionario que permite realizar un control tridimensional para detectar defectos de las piezas de automóviles en la cadena de producción, consiguiendo hasta un 100% de precisión en la inspección de las piezas fabricadas. Esta tecnología está basada en la digitalización 3D por luz blanca estructurada, que permite la captura masiva de puntos en la pieza (hasta 2.000.000 de puntos por toma) en tiempos muy reducidos (0,3 segundos). Así se obtiene un modelo global de las zonas a inspeccionar capaz de generar información tridimensional comparable con los modelos CAD de fabricación. Como resultado, el proceso de inspección se acelera y simplifica, aumentando el valor añadido de las piezas producidas, abaratando costes y mejorando la calidad del producto final. Además, esta herramienta pionera consigue incrementar notablemente la productividad al tratarse de un sistema automático.

MAREXI

## DETECCIÓN PRECOZ DE PECES ALEVINES CON MALFORMACIONES

**Las granjas acuícolas ya no tendrán que preocuparse de extraer a mano del agua los peces recién criados con malformaciones. Un sistema de visión artificial lo hará de forma automática**

Actualmente, las granjas de alevines presentan un elevado porcentaje de deformidades en sus partidas de producción. La necesaria eliminación de estos ejemplares manualmente, supone un elevado coste y, en muchos casos, una disminución de la calidad del producto final. Para ello, se plantea el desarrollo de un sistema de visión artificial que permita la detección automática en tiempo real de malformaciones en alevines entre las especies acuícolas más comerciales. Nace así



Aquadef, el primer sistema automático de detección en tiempo real de malformaciones en alevines entre las especies acuícolas más comerciales. Este nuevo modelo, desarrollado junto a AIDO, implica un importante avance para el sector acuícola ya que es capaz de conocer con exactitud el número y tamaño de la producción de alevines en tiempo real y extraer de manera automática aquellos que presenten alguna malformación. Además, la herramienta permite eliminar el error humano para divisar anomalías pues detecta con una gran precisión los defectos en los alevines con una velocidad de procesamiento de un pez por segundo, llegando a analizar más de 85.000 peces al día. Al tratarse de un sistema automático incrementa sustancialmente la productividad ya que está en funcionamiento ininterrumpido las 24 horas del día. La eliminación temprana de alevines deformes permitirá a las empresas que incorporen este sistema optimizar los costes de mantenimiento en el proceso de crianza de peces y los recursos empleados en la producción.



ASAC PHARMA

## CURAR EN LA PRIMERA CABINA DE LUZ AZUL DEL MERCADO

**Cabina de fototerapia con luz azul que evita los inconvenientes que presentan algunas radiaciones para los pacientes con psoriasis**

La empresa se dirigió a AIDO con el objetivo de diseñar la primera cabina de fototerapia del mercado que permita mejorar la psoriasis utilizando una fuente innovadora de fototerapia (luz azul) asociada a un medicamento, fotoquimioterapia, que elimine los efectos secundarios que pueden aparecer en los pacientes que reciben tratamientos de fototerapia habituales para la psoriasis en placas y que se basan en la aplicación de la radiación ultravioleta A, ultravioleta B de banda estrecha, y PUVA (fototerapia UVA+ metoxaleno). El Instituto Tecnológico diseñó el primer prototipo de cabina de fototerapia de luz azul atendiendo a las normativas de aplicación en el sector biomédico y abordando en fases sucesivas los desarrollos de diseño óptico, diseño mecánico, electrónico y de prototipado. La fase final del diseño del prototipo está dedicada a la realización de ensayos relacionados con el correcto funcionamiento del aparato (potencia, distribución an-

gular y térmica, así como de los métodos de refrigeración). El diseño óptico de la cabina se ha realizado utilizando fuentes LED adaptadas al diseño conceptual del prototipo. Una vez finalizada la cabina y la validación del prototipo, la empresa dedicó ocho meses a la realización de un ensayo clínico piloto con pacientes afectados por psoriasis en placas para valorar la evolución de la enfermedad en un grupo de pacientes tratados con el medicamento desarrollado por la empresa más fototerapia con luz azul, frente a otro número igual de pacientes sometidos al tratamiento habitual PUVA (fototerapia por radiación ultravioleta A + metoxalen). En función de los resultados obtenidos se realizarán ajustes en el prototipo o se pasará a la fase de ensayos clínicos en fase II y fase III, de acuerdo con los distintos pasos a realizar en la investigación clínica de un nuevo tratamiento médico, en este caso para la psoriasis en placas. De finalizar con éxito la investigación clínica se abordaría la solicitud de autorización, a la Agencia Española del Medicamento, de comercialización de este nuevo tratamiento para la psoriasis, cabina de luz azul+medicamento, para que pueda ser utilizado en los centros sanitarios pertinentes.

AIJU

Considerado como centro de referencia para sectores como el juguete, la puericultura y artículos de uso infantil

AIMME

AIMPLAS

AINIA

AITEX

IBV

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI



Luis Berbegal, Gerente de Injusa a la izquierda y Joaquín Vilaplana, Director del Departamento de Gestión e Innovación de AIJU

# HIDRÓGENO PARA EL COCHE INFANTIL DEL FUTURO

*Quienes visitaron la sede de la Volvo Ocean Race en Alicante vieron de cerca algo que, hasta ese momento, parecía un cuento de ciencia ficción para niños: un coche infantil con pila de hidrógeno. Es de Injusa*

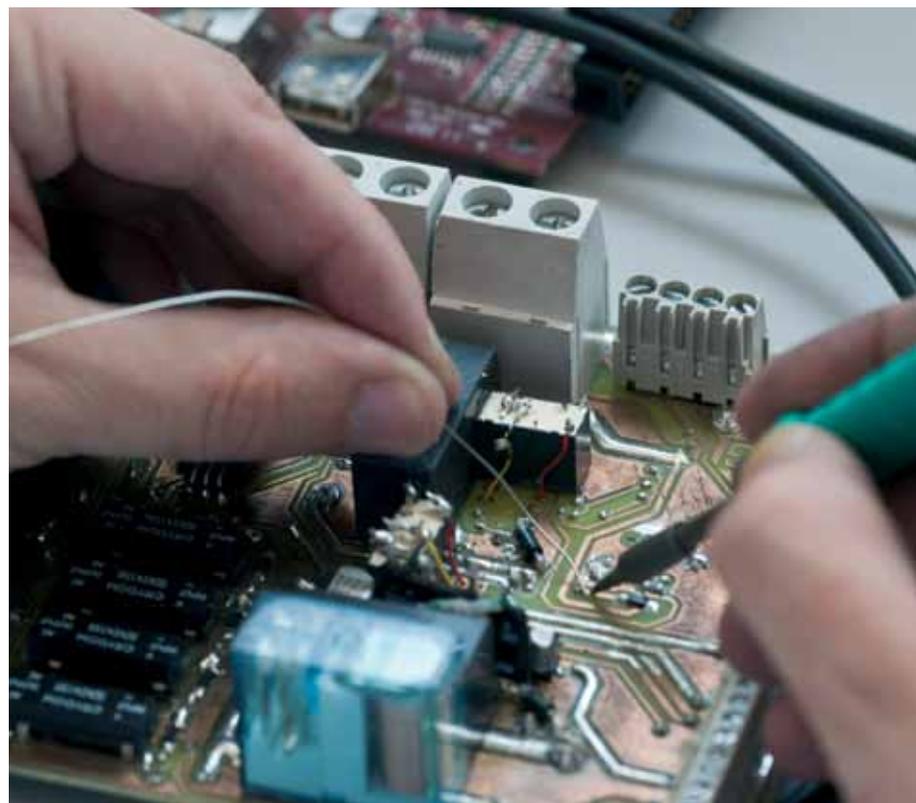
De la madera al metal, y de ahí al plástico. Del mercado para todos a la competencia doméstica azuzada por los países emergentes. De la batería con celdas de ácido y agua destilada, a la batería seca. De la imitación a la innovación. La apuesta de Injusa por la rueda como elemento diferenciador de su catálogo se convirtió con el tiempo en algo más que una alternativa lúdica. En realidad, ha condicionado durante décadas todo su posicionamiento tecnológico. Ahora, con el respaldo de AIJU, y en paralelo al sector del automóvil, la juguetera ha dado un paso más en la evolución de una industria igual de inquieta, o más, que sus intrépidos clientes menudos. Ha escrito el futuro al diseñar las pilas de hidrógeno para juguetes.

## LA EMPRESA

# LA JUGUETERA QUE CONVIRTIÓ A LA RUEDA EN LA COLUMNA VERTEBRAL DE SU INNOVACIÓN

***Injusa se incorporó al proceso de industrialización de un sector juguetero al que Europa abría las puertas de par en par. Su gran apuesta tecnológica, la rueda, le condujo a las baterías***

Ideas, tecnología y materia prima. El consenso es absoluto en torno al decisivo influjo de una empresa centenaria, Payá Hermanos, en el nacimiento y configuración del clúster juguetero alicantino. Especializada en la producción de cuchillería y menaje, arrastró hasta la zona de Ibi, Onil y Elda, tradicionalmente heladera, la cultura del metal, que sustituyó a la madera en la fabricación de juguetes en España a mediados del siglo XX, y con ella introdujo también



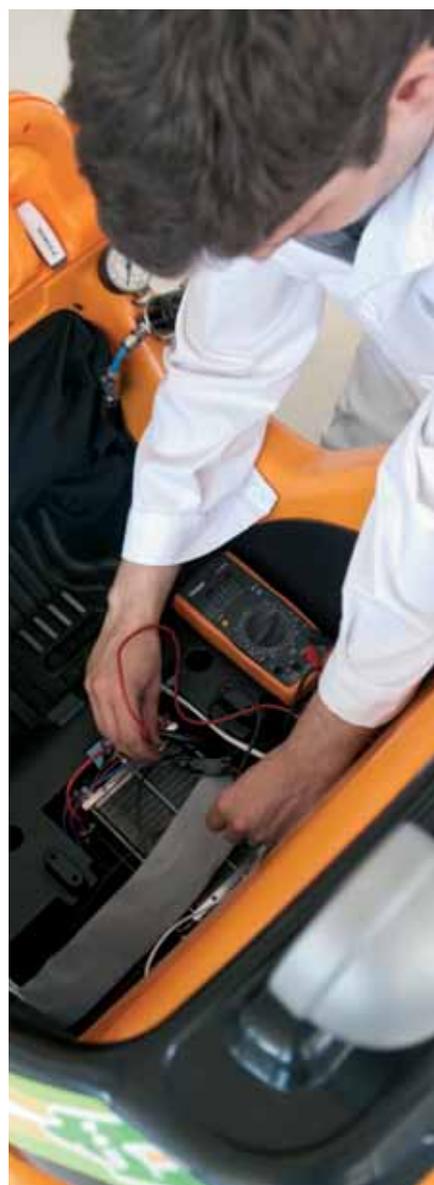
el espíritu industrial. Aquella tecnología encajó de forma insospechada en una sociedad con una singular habilidad para crear, imaginar. Al cabo de unos años, lo que constituía apenas una alternativa de diversificación empresarial, la fabricación de productos para el ocio infantil, acabó convirtiéndose en la actividad principal de Payá Hermanos y marcó el destino de su amplia zona de influencia. Injusa nació en 1951 en ese entorno geográfico bullicioso y creativo. Tras una larga etapa en Barcelona, la familia Berbegal decidió volver a Ibi, su pueblo de origen, a buscar fortuna en los duros años de la postguerra. Para su sorpresa, lo que encontraron fue un proceso de industrialización incipiente, con pequeñas fábricas meca-



nizadas propiedad, en su mayoría, de ex empleados de Payá Hermanos que habían decidido probar suerte en solitario, a cuyo alrededor se estaba configurando un incipiente tejido empresarial auxiliar. Los bajos costes laborales de España abrían las puertas de Europa a la industria juguetera. Con precios tan competitivos, no hacía falta innovar: los industriales acudían a ferias internacionales, como Nuremberg, y sencillamente copiaban tendencias. Así fue como los Berbegal se lanzaron a comercializar camiones de madera, la forma más barata de montar una fábrica, y en poco tiempo dieron el salto a los juguetes metálicos.

A partir de entonces la historia de Injusa queda ligada a la evolución de aquel clúster juguetero, que sigue manteniendo firme el pulso en el mercado. Tras el metal, llegó el plástico, más fácil de modelar; y tras la copia e imitación, llegó la innovación en respuesta a la agresiva competencia de los países emergentes. No obstante, hay aspectos en los que los Berbegal se han distinguido en el seno de su sector. Fuertemente internacionalizados, han reinvertido con constancia sus beneficios con el objetivo de ir siempre un paso por delante del resto en cuestión de maquinaria (fueron

los primeros en introducir robots de soldadura en los 70). Pero, sobre todo, Injusa es la juguetera de la rueda. Fue el elemento con el que se diferenció en el momento de su creación y no lo ha abandonado desde entonces. Cualquier juguete con ruedas está en su catálogo. Al dar el salto al metal se posicionó en el mercado de las bicicletas y los triciclos, y al entrar en el plástico se volcó en los coches. No imaginaba que esta apuesta acabaría poniendo a los Berbegal, cara a cara, frente a una tecnología completamente nueva: las baterías.



## LA INNOVACIÓN

### UN MOTOR SIN RIESGOS PARA EL NIÑO, RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE Y FÁCIL DE CARGAR

*Los técnicos de AIJU, con los que Injusa mantiene un contacto habitual, propusieron sustituir las baterías de plomo, menos eficientes y más contaminantes, por dispositivos energéticos avanzados, como las pilas de combustible*

Fiel a su idea de que con cada nueva tecnología había que proponer nuevos productos, Injusa reaccionó ante el imparable reinado del plástico buscando una alternativa a la bicicleta, que quedaría desde entonces asociada inevitablemente al metal. La encontró en los coches infantiles, e incluso más allá de ellos: irrumpiría en el mercado con un producto que no necesitara pedales para moverse, sino baterías. Todo un reto a mediados de los 70, porque la oferta de motores eléctricos disponible en aquel momento era cara y combinaba celdas de agua destilada y ácido, poco recomendables para el público infantil. Pese a la claridad de ideas del equipo de los Berbegal, nada se pudo hacer durante un tiempo. Estaban a expensas de que otras industrias innovasen. Hasta que un fabricante chino puso a la venta la primera batería seca, de plomo, estanca, sin las exigencias de mantenimiento de las que se utilizaban en el sector del automóvil. Injusa tenía su coche. Se topó, no obstante, un obstáculo inesperado: el fabricante italiano Peg Perego presentó un modelo similar y reivindicó la autoría. Comenzó entonces una década de litigios con un final tan abrupto como beneficioso para ambas. El dueño de Injusa se encontró un día en un aeropuerto con el gerente de su competidora. “¿No crees que nos hemos



gastado suficiente dinero ya en abogados?”, le preguntó. Sellaron la paz en una servilleta de papel. A raíz de este acuerdo, Injusa entró en una senda de liderazgo. En la actualidad, sigue fabricando vehículos eléctricos para el sector infantil (“ride on”), alimentados por motores en un rango de potencias que abarca desde los 25 W hasta los 100 W aproximadamente. Durante décadas ha ido incorporando mejoras a su ingenio, pero en lo fundamental el avance ha sido poco significativo. La energía necesaria para impulsar los coches sigue almacenándose en baterías, que tradicionalmente han sido de plomo, lo que implica una serie de problemas asociados, como los medioambientales. El plomo es un metal pesado con un gran potencial contaminante, largos tiempos de recarga y la degradación de las baterías con los ciclos de carga-descarga. Las pilas de combustible propuestas por AIJU son totalmente respetuosas con el medio ambiente pues el único residuo que generan es agua y sin elementos contaminantes en su estructura. Además, no necesitan de periodos de recarga, basta con cambiar el depósito en el que se almacena el hidrógeno que sirve de combustible.



## EL DESARROLLO

# LA INTEGRACIÓN TECNOLÓGICA QUE PERMITIÓ ADELANTAR AL AUTOMÓVIL EN LA CARRERA DEL HIDRÓGENO

**En la carrera para dar un salto tecnológico en el coche eléctrico infantil, con el que superar los inconvenientes de las baterías de plomo, AIJU e Injusa han ido haciendo escala a partir del año 2000 en varios tipos de innovación**

Comenzaron buscando un nuevo formato de cargador rápido. Tras detectar una patente en Eslovenia, la juguetera se embarcó en un proyecto Eureka para desarrollar un modelo que permitiera cargar la batería en apenas media hora. Pero resultaba demasiado caro de producir. A continuación, pensaron



en aprovechar los desarrollos previos de la propia Injusa para cubrir el vehículo de paneles fotovoltaicos, un sistema de carga más respetuoso con el medio ambiente y que actúa de continuo, sin necesidad de detener el coche a 'repostar'. Y como tercera alternativa, el Instituto Tecnológico propuso actualizar las pilas de combustible de hidrógeno que había probado en el laboratorio para vehículos pequeños. Sus investigadores habían abierto también otras líneas de trabajo en materia de energía alrededor de los supercondensadores, interesantes para alargar la vida útil de la batería, o de las pilas de litio. Tecnologías todavía implantables desde el punto de vista de los costes, pero que marcan la evolución natural del sector. Para el coche de los Berbegal, las pilas de hidrógeno baten a cualquier otra alternativa porque su carga



es automática y su autonomía, mayor. El reto con Injusa consistiría, en consecuencia, en diseñar un sistema de suministro más avanzado que el de las baterías disponibles hasta entonces en el mercado. Así nació el proyecto INJUPI H2. El hecho de trabajar en paralelo al sector del automóvil tiene sus ventajas, porque AIJU ha ido inspirándose en sus avances para mejorar el motor de los coches de Injusa. Los primeros prototipos están formados por un reactor que consume hidrógeno y aire; un sistema electrónico para gestionar el balance de la planta y optimizar la distribución de la energía; y un sistema de control del estado de la pila. El Instituto ha llevado a cabo un papel de integrador tecnológico. Ha sido el encargado de proponer, aplicando un modelo de ingeniería de integración, la pila, la bombona y los accesorios, tanto el regulador de presión como el controlador. Los obstáculos a superar han estado a la altura del desafío. Las primeras pilas, adquiridas en Estados Unidos, respondieron de forma satisfactoria, pero resultaban demasiado caras, por lo que AIJU decidió indagar en materiales para diseñar su montaje y fabricación. Y algo parecido sucedió cuando surgieron dificultades para encontrar los rangos de potencia deseados (250-500 W). El resultado ha sido la puesta en marcha de un proyecto Cenit junto a Cegasa. Injusa



es consciente de que la viabilidad económica del proyecto todavía está por llegar, y probablemente comparta con los fabricantes de automóviles el mismo estado de ánimo expectante y entusiasmado. Mientras los coches de los 'mayores' no introduzcan el hidrógeno en sus pilas de combustible no se alcanzarán las economías de escala necesarias para introducirlas en el mundo infantil. Pero, ahora mismo, la juguetera es capaz de afirmar que su apuesta por la pila de hidrógeno simplemente funciona y eso representa un intangible de gran valor para seguir ocupando puestos de vanguardia en su sector.

M LLORENS JUAN

## LA PRIMERA MUÑECA DEL MUNDO ACCESIBLE PARA TODOS

*El premio de la Design For All Foundation demuestra que el objetivo se ha cumplido*

Desde sus orígenes, M Llorens Juan cuenta con el apoyo y el asesoramiento de AIJU, fundamentalmente en las áreas de seguridad de juguetes, estudios pedagógicos y de usabilidad, y más recientemente, accesibilidad de muñecas para niños con discapacidad. La empresa tenía necesidad de ampliar la gama de sus productos hacia una nueva colección de muñecas concebidas bajo la premisa de Diseño Universal y por ello capaces de satisfacer las necesidades de juego de los niños, independientemente de su género, raza, y condición física. Desde AIJU se propuso realizar un estudio con niños para determinar los parámetros a tener en cuenta para realizar una colección de muñecas que



cumplieran con ese requisito. En el desarrollo final se han cuidado y verificado gran cantidad de detalles que permiten garantizar que son muñecas más manejables para todos los niños y más accesibles para niños con discapacidad. Esta nueva línea de productos ha proporcionado a la empresa una posición diferencial en el mercado, puesto que ninguna otra ni española ni extranjera está trabajando en el desarrollo de muñecas con estas características. Con la colaboración también de otras prestigiosas entidades relacionadas con el mundo de la discapacidad (ONCE, CEAPAT, ASPRONA...), se lanzó la colección de muñecas pionera en el mundo denominada 'Dolls For All', por la que la empresa recibió en 2010 un prestigioso premio de la Design For All Foundation que reconoce el esfuerzo por conseguir que la accesibilidad sea una característica normal en la vida de las personas.



FAMOSA

## ADAPTACIÓN DE UN VEHÍCULO INFANTIL A USUARIOS CON DISCAPACIDAD MOTORA

*Los avances tecnológicos en personalización permiten mejorar la interacción con el entorno inmediato y potenciar el desarrollo del juego de forma más autónoma*

Famosa apostó por un nicho de mercado que, según estudios de AIJU, estaba en desventaja: el de los niños con discapacidad motora, para el cual tan sólo el 18% de

los juguetes comerciales son aptos. AIJU se encargó de la transferencia de los resultados y la validación del caso de estudio, consiguiendo por ello el Premio al Mejor Proyecto de Innovación Europea otorgado en la Comunitat Valenciana en 2009. El Rapid Manufacturing modifica la cadena de suministro tradicional para producir en masa artículos personalizados a un coste asequible. Al permitir la inclusión de datos geométricos en el diseño, Famosa pensó en customizar un juguete para un niño con discapacidad motora. En este caso un vehículo para un niño de 7 años con un grado moderado de parálisis cerebral y un problema de movilidad. Para la captura de los datos geométricos se utilizó una almohada deformable que, mediante vacío, obtiene la imprimación de la forma corporal. Esta forma se digitaliza para generar la Nube de puntos correspondiente que se convierten después en un fichero STL para su diseño con la forma superficial adquirida a partir del asiento original, mediante superposición automática, gracias a un software específico. A partir de este fichero, se fabricó el prototipo del asiento de quad con poliamida utilizando un equipo de Sinterizado Selectivo por Láser.

## GRUPO SITEC

### EL ELECTROLIZADOR QUE FALTABA PARA EL SISTEMA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA AUTÓNOMO

**No existía en el mercado la pieza que necesitaba la empresa para obtener hidrógeno a partir de agua. Por eso AIJU la creó**

El Grupo Sitec había desarrollado sistemas de generación eléctrica autónomos para su uso en aplicaciones remotas y aisladas tales como estaciones de telefonía móvil o estaciones de bombeo. El sistema hacía uso de energía fotovoltaica para producir hidrógeno mediante electrólisis. Dicho hidrógeno se comprimía y almacenaba en una pila de combustible. Uno de los elementos clave es el electrolizador, que permite la obtención de hidrógeno a partir de agua. Pero la empresa se encontró ante



la inexistencia de electrolizadores comerciales que cumplieran con los requisitos de potencia y presión necesarios. AIJU planteó el desarrollo de electrolizadores alcalinos propios para la empresa, que cumplieran con los requisitos de este tipo de aplicaciones autónomas. Se desarrollaron diversos prototipos, primando siempre la obtención de un rendimiento equiparable o superior al de los grandes reactores industriales, y dotándoles de la capacidad de trabajar a presiones elevadas, 10 Bar o superior, pues la mayoría de los escasos equipos operan a presión atmosférica, lo cual implica una etapa de compresión adicional que incrementa el coste. El último desarrollo es un electrolizador de baja potencia (hasta 500W) que opera a 8 Bares.



## JUGUETES PICÓ

### UN ESTUDIO PARA QUE LOS NIÑOS DISFRUTEN LOS TRICICLOS CON EL MENOR ESFUERZO

**El Instituto Tecnológico diseñó el banco de pruebas definitivo para acercar el juguete a los usuarios de menos de 5 años**

Juguetes Picó propuso estudiar los triciclos teniendo en cuenta a niños de distintas edades y los esfuerzos que son capaces de realizar en distintas posiciones sobre el vehículo. Muchos niños tienen dificultad de pedalear en las primeras edades de su desarrollo y eso supone un inconveniente ya que, por sus dimensiones, están dirigidos por lo general a usuarios de entre 2 y 5 años. El problema es directamente proporcional a las restricciones que se exigen por normativa en el diseño de triciclos. AIJU propuso una investigación dirigida a obtener la combinación de distancias óptima entre los elementos del triciclo para que el niño pueda moverlo con el menor

esfuerzo posible. Desarrolló un banco de pruebas donde realizar distintas combinaciones variando la posición del asiento, pedales, manillar o la inclinación del bastidor. A continuación tomó datos de unos 40 niños con edades comprendidas entre 3 y 5 años. Cada uno de ellos probó las tres posiciones principales: triciclo, bicicleta y chopper, con la combinación más idónea para él. El resultado final aportado a la empresa fue una posición óptima (de entre las tres estudiadas) y una combinación óptima para los niños de 3-4 años, y otra para los niños de 4-5 años. Además, se le asesoró en cuál podría ser el diseño ideal de triciclo según los resultados de este estudio.

AIMME

Centro Tecnológico que impulsa la competitividad de las empresas del sector de transformados metálicos a través de la I+D+i tanto en sus procesos productivos como en sus productos

AIMPLAS

AINIA

AITEX

IBV

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI

Ricardo Verdú, Gerente de Valver Air Speed y Luis Marín, Técnico de Ingeniería de Producto de AIMME



## EL CABEZAL QUE RETRASA HASTA EL LÍMITE LA CREACIÓN DE PINTURA

*Comenzó como un taller de reparación y comercialización de maquinaria de pintura, enfocado al mueble y se convirtió en una empresa capaz de proponer otra forma de mezclar catalizador y resinas en el aire*

Atrapada entre los brazos de la pinza que formaban la competencia asiática y la de las multinacionales, con un catálogo de productos inalcanzable para las pymes, la valenciana Valver Air Speed, especializada en todo tipo de maquinaria para la aplicación de pinturas, gelcoat, resinas de poliéster y derivados por transferencia de fluidos, optó por colarse por los huecos del mercado con versiones propias de productos conocidos. De la mano de AIMME, pasó de una forma artesanal de prototipado a las tecnologías de diseño de última generación. Se atrevió así Valver Air Speed a crear una nueva boquilla para pistola de pulverización que permite la mezcla uniforme de resina y catalizador en el aire, justo en el momento en el que se aprieta el gatillo.

## LA EMPRESA

# MÁQUINAS PROPIAS PARA CREAR UN MERCADO A LA MEDIDA

***La bomba de doble membrana  
transforma a una firma de  
comercialización y asistencia  
técnica en innovadora***

Vicente Verdú no lo pensó demasiado y con el conocimiento adquirido acerca de las pistolas y los equipos de pintar, montó a principios de los 90 su propia empresa, Valver Air Speed, un taller de reparación, asistencia técnica y comercialización de maquinaria. Durante 30 años se había especializado en la madera y Valencia era la cuna de la industria del mueble y de muchos fabricantes de pinturas y barnices, de modo que parecía una apuesta segura. Pese a lo difícil que resulta introducirse



en el sector de la comercialización, pronto Valver Air Speed se hizo con la exclusiva de un fabricante italiano, y también pronto se encontró con las primeras decepciones. El abandono de un socio, que obligó a recurrir al endeudamiento, la primera Guerra del Golfo y los inesperados sinsabores de la relación con la firma transalpina. En esas circunstancias, con una empresa todavía en periodo de asentamiento, Vicente Verdú y sus hijos decidieron abrir un camino propio y fabricar nuevas versiones de productos en el mercado a las que aportarían su toque personal, resultado de años de contacto con los clientes. Así llegó su primera creación, la bomba de doble membrana para trasvasar productos.

Aquella primera innovación surgió a partir de elementos rudimentarios. Su principal inspiración se encontraba en la experiencia del propio Vicente Verdú. No utilizó planos ni sofisticados sistemas de cálculo. Pero la bomba de doble membrana, que salió al mercado a mediados de los 90, transformó a Valver en diferentes sentidos:



desde el punto de vista comercial, le permitió ofrecer una alternativa a los productos de las grandes marcas, tener el control sobre un segmento, aún pequeño, de la cadena de distribución, fidelizar a clientes de su servicio de mantenimiento y gracias a ello encontrar una plataforma para entrar en nuevos mercados; y desde el punto de vista de las rutinas productivas, reconfiguró la empresa para entrar en una nueva etapa en el que podría crear máquinas prácticamente personalizadas. En última instancia convenció a la familia Verdú, y de ahí el inicio de los contactos con AIMME, de que ese no era un punto final, no iban a dejar de seguir innovando. Y para eso necesitaban una buena mesa de ensayos. Después de la bomba de doble membrana, Valver entró a revisar los agitadores neumáticos. Vicente Verdú y su hijo Ricardo buscaban nuevas oportunidades para innovar a partir de conversaciones con clientes y hasta de cambios normativos, como los que estaban transformando la legislación medioambiental. La relación con AIMME se había ido estrechando y se atrevieron a diseñar una mezcladora dosificadora. El gran salto de Valver Air Speed.

## LA INNOVACIÓN

# INYECCIÓN DE PINTURA EN EL AIRE PARA DOMINAR AL POLIÉSTER

*En el proceso de pintar o barnizar una superficie se usan tres componentes: la resina, el catalizador y el disolvente. La clave cuando el primero de ellos es poliéster radica en retrasar al máximo la mezcla, para que no solidifique*

Las mezcladoras mecánicas clásicas se alimentaban a partir de pistones y unían los materiales en una espiral. Valver introdujo un sistema que imitaba el modo manual de hacerlo del pintor y añadía nueva carga cuando detectaba una bajada del nivel. Esa mezcladora de tres componentes era válida para productos que necesitaban más de una hora para secar, pero presentaba problemas cuando se utilizaban poliacrílicos o resinas de



poliéster, materiales con altos sólidos que catalizan por temperatura en cortos periodos de tiempo, la mejor opción para sellar los poros de la madera antes de aplicar un lacado en brillo. El poliéster precisaba otro tipo de máquina, que hiciera la mezcla en el momento previo a la salida de la pintura por una pistola pulverizadora. Las disponibles en el mercado incorporaban una cubeta para la resina y el isocianeto (catalizador) y otra para el peróxido (acelerante) y el diluyente. La bomba aspiraba todos los productos, se mezclaban en una espiral y de ahí iban a la pistola. El contacto de catalizador y acelerante produce temperatura y eso permite que el producto catalice, de modo que lo que conseguía ese sistema es que la unión se produjera más tarde. Pero el problema del secado rápido no desaparecía del todo: este tipo de máquinas precisaban una limpieza continua porque se acumulaban sólidos en los tubos que, con el tiempo, las inutilizaban.



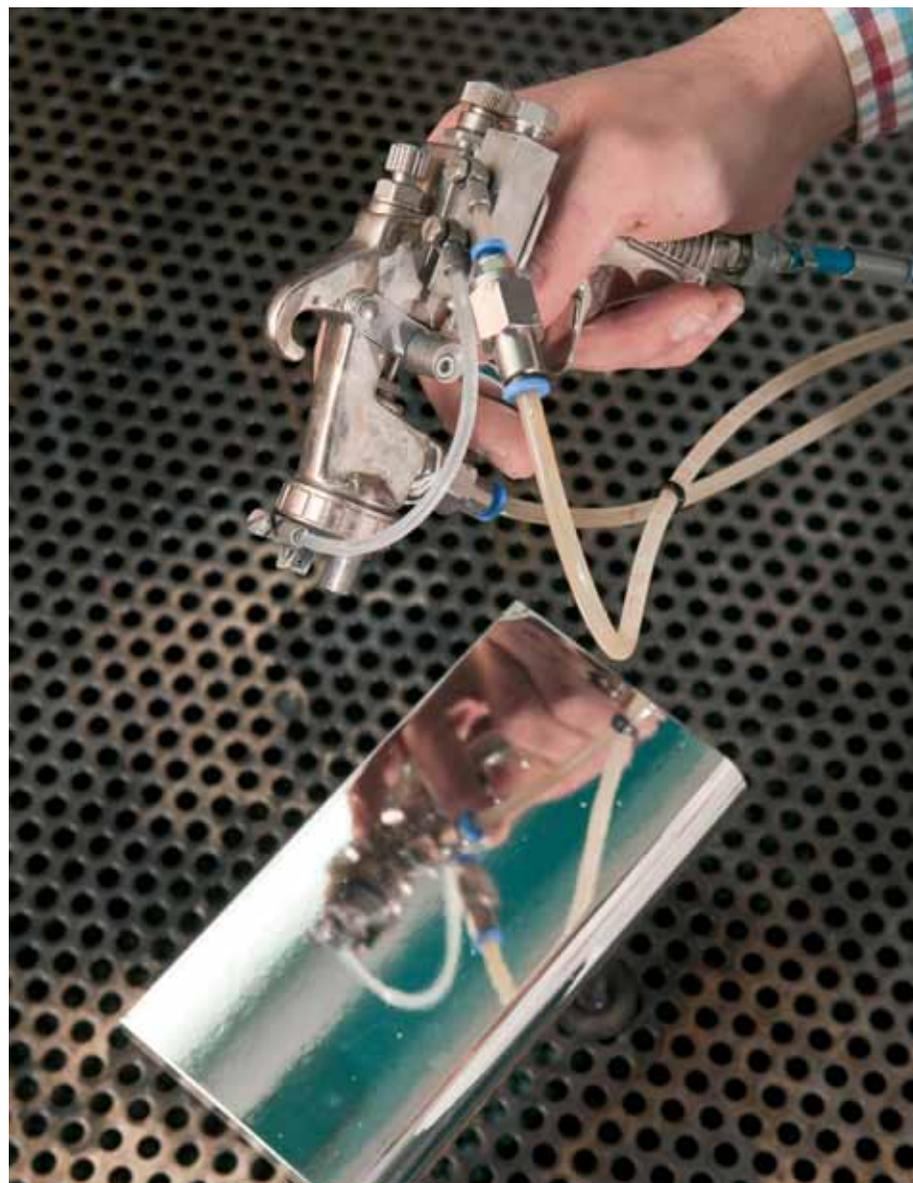
En esa carrera por retrasar al máximo la mezcla, apareció la tecnología de inyección en el aire, que posibilitaba la unión, una vez proyectadas las sustancias (provenientes de fuentes de alimentación diferentes) fuera de la máquina. En cuanto Valver la conoció se convenció de que debía centrarse en el diseño de la pistola pulverizadora, la parte crítica del modelo. Llegó a esa conclusión de la mano de AIMME, que encauzó la investigación desde los croquis a mano elaborados por el equipo de Verdú hacia el diseño en 3D. El inconveniente de las pistolas es conseguir la relación exacta. Hicieron una primera versión para colas y funcionó. Afrontaron entonces el reto del poliéster.

## EL DESARROLLO

### EL HALLAZGO: PULVERIZAR EL CATALIZADOR PARA LOGRAR UNA MEZCLA UNIFORME

*Valver abre un espacio nuevo en la inyección de pintura en el aire al diseñar una pistola en la que el catalizador llega pulverizado a la mezcla, con el consiguiente efecto uniformizador*

El gran hallazgo de Valver Air Speed consiste en descubrir que para lograr una buena mezcla la clave es pulverizar el catalizador sobre la resina y conseguir un abanico uniforme. A partir de esa idea diseñó el cabezal, fijando el tamaño de los agujeros, el anillo de aire, el tipo de boquillas. En su pistola, el catalizador entra pulverizado con un ángulo de 45 grados a ambos extremos del cabezal con



lo que se obtiene la unión homogénea con la resina, esencial para una catalización uniforme. Con el tiempo, el producto iría mejorando y la empresa de los Verdú comenzó a trabajar en sistemas automáticos de regulación. Mientras se desarrollaba la investigación, junto con AIMME, para diseñar la nueva pistola el mundo de las colas se vio sacudido por las consultas acerca de la aplicación del Gelcoat, un producto de secado rápido al que se le daría pronto el estatus de revolución por sus aplicaciones para superficies de alta precisión, desde piezas de avión hasta coches de Fórmula 1 y la incorporación a su línea de producto de nuevos procesos para el cromado de piezas en madera, plástico, resina o metal, para lo cual se utiliza este mismo sistema. Valver trabajó en una versión adaptada a esta innovación de la que hablaba todo el sector. La mezcla en el exterior evita averías mecánicas, debido a que los productos no catalizan en el interior de los

mecanismos de bombeo y aplicación. El producto fresco está disponible durante más tiempo, con menor pérdida de propiedades y una calidad mayor, porque no se encuentra unido en un recipiente antes de su pulverización. El equipo de mezcla de Valver permite además regular la relación del porcentaje de mezcla y acelerar de ese modo la catalización calentando la resina de la mezcla, algo que no ofrecen otros equipos del mercado.

## HOGUEIT

### UN LECTOR MUSICAL PARA NIÑOS, A PARTIR DEL ESTUDIO DE LUZ, SONIDO Y TACTO

*Un nuevo juguete musical a partir de información clave sobre la carcasa de plástico, la membrana táctil y la tarjeta electrónica*

Hogueit diseña, fabrica y comercializa juguetes musicales didácticos para niños. Al elaborar su estrategia de internacionalización, identificó que el mayor potencial estaba en un juguete electrónico que todavía no había desarrollado. Obtuvo el registro industrial del diseño estético del producto y planteó a AIMME trabajar en una nueva carcasa de plástico, un teclado de membrana táctil y una tarjeta electrónica con microcontrolador. La empresa consiguió la patente española del Lector Musical de Pentagrama para Niños, y la patente



internacional. Con los primeros resultados, realizó pruebas de campo en colegios para evaluar la respuesta de maestros de música y niños con relación a las sensaciones que daban la luz, el sonido y el tacto del producto. A raíz de lo cual decidió ampliar las funcionalidades del producto dotándolo de más juegos musicales, una óptima sensación táctil, pilotos luminosos LED de alto brillo y un sonido de alta fidelidad para la reproducción de los instrumentos musicales, con la calidad de un CD de música. La empresa volvió al Instituto con las nuevas conclusiones para lograr un segundo prototipo con el cual se realizaron más pruebas de campo en colegios. AIMME facilitó todos los diseños industriales correspondientes a la carcasa de plástico (archivos CAD en 3D), la membrana del teclado y la tarjeta electrónica (esquemáticos electrónicos, tarjeta de circuito impreso, memoria de calidades de los componentes electrónicos y código fuente de la aplicación informática del microcontrolador en lenguaje C de programación). Con este paquete de documentación técnica la empresa podía conseguir la fabricación industrial del producto.



## AESA

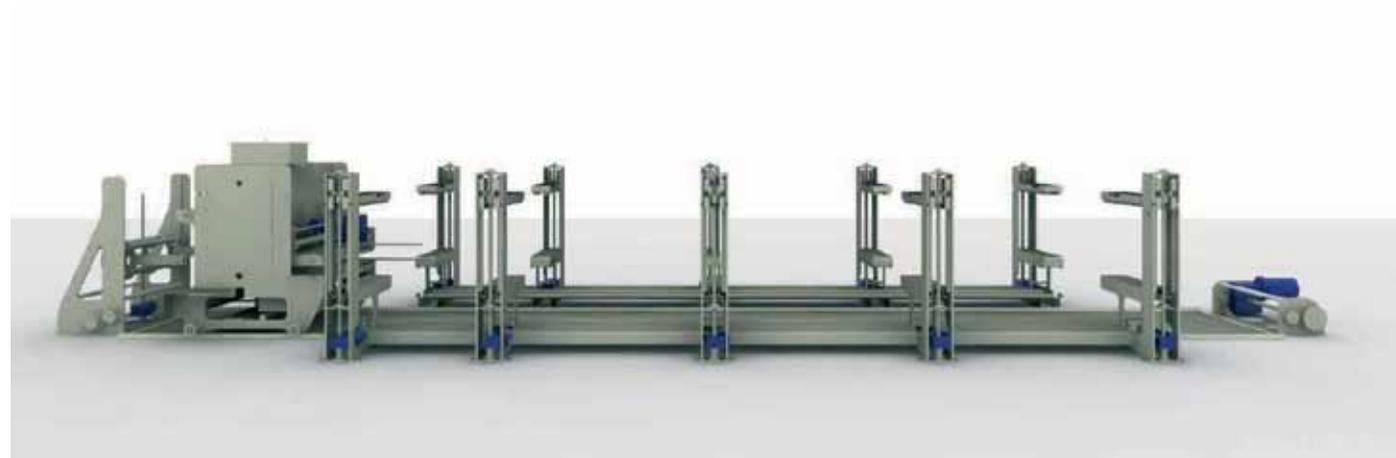
### VOLAR SUPERANDO LA TENDENCIA A LA CORROSIÓN DEL MAGNESIO

*Con ayuda del Instituto Tecnológico Metalmecánico, la empresa analiza todas las vías para estampar aleaciones más ligeras destinadas el sector aeroespacial*

La empresa Aleaciones Estampadas se centra principalmente en los materiales no férricos. Con objeto de introducirse en nuevos mercados, como el aeronáutico, se planteó la estampación de aleaciones ligeras avanzadas. Así nació el proyecto Procesali, que estudia tanto materiales (aleaciones de magnesio y de titanio), como procesos de fabricación (forja y mecanizado) y tratamientos térmicos y de superficie. La investigación se focalizó en las aleaciones de magnesio, susceptibles de ser usadas en aplicaciones de ingeniería, especialmente en la industria aeroespacial y, en general, en todo el transporte, debido a su bajo peso e interesantes propiedades, aunque su utilización está limitada

por la pobre resistencia a la corrosión del magnesio. AIMME planteó estudiar los procesos de limpieza y preparación de la superficie de piezas forjadas en aleaciones ligeras estructurales; los tratamientos térmicos aplicables; y los efectos de los tratamientos de superficie como las capas de conversión y los distintos recubrimientos orgánicos, metálicos e inorgánicos.

Con respecto a la preparación superficial, se consiguió un buen resultado con el granallado que, además, no tiene repercusiones ambientales. En cuanto a los tratamientos térmicos, se utilizó el tratamiento criogénico multietapa, que alcanza los  $-196^{\circ}\text{C}$  mediante ciclos sucesivos de nitrógeno, y con el que se obtienen mejoras importantes en la resistencia al desgaste y el coeficiente de fricción así como un ligero aumento de la dureza. Por último se estudiaron varios sistemas de protección: las capas de conversión son buenas, pero por sí solas no son un recubrimiento protector; las orgánicas de pintura líquida y en polvo con pretratamiento previo no llegaron a comportarse de una manera propia a la esperada; y las inorgánicas ofrecen una capa barrera importante, pero porosa, de ahí que se necesite un buen sellado final.



## FERRAPLANA

### LA FABRICACIÓN DE ARMADURAS METÁLICAS SE AUTOMATIZA

**Una máquina para la creación de armaduras metálicas en estructuras de hormigón armado**

Ferraplana se dedica a la fabricación de estructuras metálicas mediante acero corrugado, para pilares, vigas, jácenas, zunchos o negativos de vigas. Las armaduras metálicas para hormigón

se conforman manualmente montando los estribos sobre las barras longitudinales y fijándolos a aquellas por medio de alambres. Un trabajo excesivamente lento y costoso ya que los estribos deben repartirse sobre las barras, de forma que queden interdiciados, con una separación que viene determinada por los planos de fabricación, lo que implica elevados costes, asociados por un lado a la implicación del personal en el proceso y, por el otro, a los tiempos de fabricación por armadura. La solución planteada a Ferraplana por AIMME consiste en realizar automáticamente las piezas de acero corrugado para la estructura de hormigón armado. Una máquina, dotada de un sistema de alimentación y de un sistema que calibra la producción a las especificaciones establecidas por el usuario para diferentes dimensiones y parámetros de producción, automatiza todo el proceso de montaje de las distintas barras y la fabricación de armaduras metálicas. La máquina posiciona las barras de acero que conforman las armaduras, por una parte, y establece el transporte y posicionamiento de los estribos que definen las armaduras para la realización de la soldadura entre los mismos de forma automática. Las principales ventajas obtenidas son las siguientes: disminución considerable del coste de personal dedicado al montaje (superior al 50%); reducción del espacio de montaje; aumento de la producción; y eliminación del posible error humano.



## TECNIDEX

### RECICLAJE DEL AGUA PROCEDENTE DE LA DEPURADORA DE UNA CENTRAL HORTOFRUTÍCOLA

**La empresa completó su sistema de tratamiento de aguas, contaminadas con restos de los fungicidas aplicados a frutas y hortalizas, con un método que permite reutilizar esos recursos hídricos**

Tecnidex está especializada en el suministro de productos químicos y equipos post-cosecha para frutas y hortalizas. Entre ellos, comercializa fungicidas, compuestos químicos configurados para proteger a la fruta del ataque de hongos y otros microorganismos. Una consecuencia de su utilización es la generación de un vertido con

restos de estos productos. Para paliar ese inconveniente, Tecnidex desarrolló y posteriormente patentó un sistema de depuración compacto para el tratamiento de las aguas residuales, basándose fundamentalmente en procesos de filtración. Con el tiempo, quiso dar un paso más y complementar el servicio con un sistema que permitiera el reciclaje del agua depurada.

AIMME realizó un estudio de la calidad del agua depurada, definiendo los tratamientos necesarios para cumplir con los requisitos de calidades de uso en la central hortofrutícola. A continuación preseleccionó diversas técnicas de tratamiento para depurar el agua hasta los niveles de calidad deseados. Todas ellas fueron ensayadas a escala laboratorio y, a partir de los resultados, se eligió a las de mayor eficacia para la construcción de un sistema prototipo. Finalmente se realizaron pruebas en una central hortofrutícola de Valencia, con el equipo piloto de tratamiento de aguas residuales depuradas procedentes de una línea de cítricos. Tras la ejecución del proyecto la empresa dispone de una metodología que permite obtener agua de calidad suficiente para poder ser reutilizada en la propia central hortofrutícola.

AIMPLAS

Socio tecnológico de referencia para las empresas del sector plástico que desarrolla proyectos de I+D+i, servicios de análisis y ensayos, asesoramiento técnico, formación y vigilancia tecnológica

AINIA

AITEX

IBV

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI



*De izquierda a derecha, Vicente Ruedas (AIMPLAS), Miguel Navarro (Dental Aspe), Enrique Benavent (AIMPLAS) y Antonio Soria (Dental Aspe)*

## EL APARATO QUE ACABA CON LOS RONQUIDOS Y LOGRA DESPERTAR A LA LENGUA

*Ningún artilugio había conseguido acabar con los ronquidos sin el coste de sustituir esa incomodidad por otra nueva. Hasta la llegada del arco con lengüeta de Dental Aspe. Es hora de producirlo en serie*

En el camino de la prótesis dental, Miguel Navarro y Antonio Soria se encontraron investigando una solución para acabar con los ronquidos. La idea de un otorrino de la clínica Medimar, con 30 años de experiencia en ese campo, parecía sensata: colocar un tope a la altura del velo del paladar para que la lengua permaneciese toda la noche estirada. Aplicando sus conocimientos en el tratamiento de problemas bucodentales, los innovadores de Dental Aspe fueron desarrollando distintas variaciones, cada vez más perfeccionadas, del ingenio. Pronto se extendió la noticia y pacientes de toda Europa se presentaron en la consulta pidiendo una prótesis a medida. Fue entonces cuando Dental Aspe se convenció de que había que diseñar un modelo estándar.



## LA EMPRESA

### UNA LENGÜETA EN EL LUGAR ADECUADO PARA 'DAR UN CODAZO' A LA LENGUA E INCLUSO EDUCARLA PARA EL FUTURO

***La experiencia en la fabricación de prótesis dentales y el conocimiento de los materiales sirvieron a Dental Aspe para desarrollar la lengüeta que da un 'codazo' a la lengua y la devuelve a su sitio***

Después de tres décadas reconociendo pacientes en la Clínica Medimar, el médico especialista en otorrinolaringología, Federico Mangada, había llegado a la conclusión de que ningún medio mecánico conocido combatía de forma eficaz el problema de los ronquidos. Algunos aparatos apostaban por el adelantamiento de la mandíbula para facilitar el paso del aire, pero acababan provocando un trauma en la articulación de la mandíbula. En muchos casos los productos en el mercado estaban fabricados con hierros, tornillos y gomas y acababan generando en el usuario una sensación de claustrofobia. Como alternativa de última generación, había proliferado el empleo del láser para recortar la úvula del paladar, pero frecuentemente al cabo de medio año esa parte blanda de la zona superior de la boca se volvía a descolgar y el problema reaparecía. La mejor opción, pensaba Mangada y su equipo, era diseñar un aparato que sujetara la lengua, que la parara, dado que el 90% de los pacientes ronca porque se les descuelga al relajarse durante el sueño. El aire que pasa por el pequeño espacio libre entre la lengua y el velo del paladar sale en forma de pitido. Dio la casualidad de que una persona de su equipo tenía un familiar especializado en la elaboración de prótesis dentales en Aspe. Había creado un pequeño laboratorio

junto a un compañero de estudios y trabajaban para clínicas odontológicas de la zona, fabricando dentaduras a partir de los moldes que extraían de los pacientes. Con el tiempo, los dos socios, Miguel Navarro y Miguel Soria, habían montado sus puntos de atención propios, con varios dentistas a sueldo, en Aspe y Novelda. Aceptaron el desafío de Mangada y comenzaron a estudiar las posibles soluciones para parar la lengua y evitar los ronquidos. Pronto toda la investigación desembocó en perfeccionar un sistema basado en la instalación de una lengüeta en la parte posterior de la boca, junto a los molares, a la altura de los tubérculos de los molares. De algún modo, se trataba de provocar un codazo a pequeña escala: cuando la lengua se descolgara para atrás, tocaría algo extraño, la lengüeta, y eso provocaría el estado de incomodidad suficiente para que volviera a su sitio natural. Existía algún precedente, en la Alemania de los años 30, pero en aquella ocasión el error consistió en poner el tope en el sitio equivocado, a la altura de los premolares. La solución de los innovadores de Dental Aspe era efectiva y, además, permitía educar la lengua.

## LA INNOVACIÓN

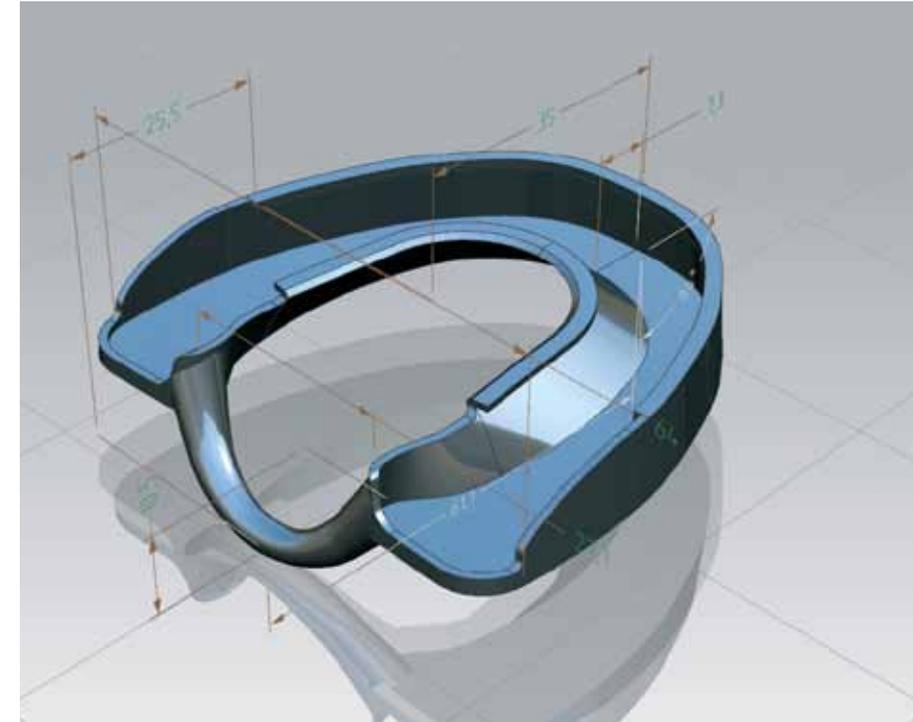
### EN BUSCA DEL MODELO MÁS CÓMODO PARA REALIZARLO EN SERIE

*Aunque la idea original apenas sufrió alteraciones, la aparición de nuevos materiales y la necesidad de superar inconvenientes permitió llegar a una solución patentable*

La primera versión del aparato diseñado siguiendo las instrucciones del doctor Mangada era efectiva, pero producía lesiones en la lengua por el movimiento asociado al acto de tragar saliva. Con el roce, se acababa creando una pequeña molestia. Estaba fabricado con resina de ortodoncia y cubría todo el paladar, de modo que la lengua no podía tocarlo, otra incomodidad más. Pero funcionaba. El primer paciente que lo usó simplemente



dejó de roncar. Las siguientes versiones fueron reduciendo el tamaño de la lengüeta hasta quedar limitada a apenas 1,5 centímetros. No hacía falta más para 'despertarla' de su relajamiento nocturno. Patentaron la idea. Al cabo de un tiempo, Dental Aspe diseñó otro aparato que cubría menos superficie del paladar, de modo que la lengua podía tocar la rugosidad del tejido situado en la bóveda de la boca y encontraba más sencillo tragar saliva. Por entonces, el sistema se utilizaba ya de forma habitual en el hospital de Mangada. Los pacientes que decidían utilizar el aparato diseñado para ellos por Dental Aspe, por lo general, ya no volvían a la consulta: el problema del ronquido desaparecía. El fenómeno saltó las fronteras cuando el aparato evolucionó en el sentido de su última innovación hasta descubrir completamente el paladar. El secreto estaba en utilizar un arco para sujetar la lengüeta en el centro de la boca,



en un punto no reflexógeno, es decir, que no provocara sensación de angustia. Y a la altura de los molares, para evitar que la lengua se escape. La aparición de nuevos materiales, como el policarbonato, que pesan muy poco, permitió eliminar resina del compuesto y obtener un aparato más liviano y fácil de fabricar. El sistema de trabajo de Dental Aspe y la Clínica Medimar era esencialmente artesanal. El equipo de Soria y Navarro acudía a la consulta y hacía un molde con la dentadura del paciente. Se vaciaba sobre la escayola el producto, se preparaba el arco y se ajustaba en el hospital. El coste de cada aparato rondaba los 600 euros, pero su eficacia atrajo a personas de otras comunidades autónomas y hasta de otros países europeos. El éxito de demanda y los avances tecnológicos no dejaban dudas acerca del potencial del invento si se conseguía producir en serie y comercializar en farmacias. Entre el 80%



y el 90% de las bocas podrían utilizar la misma cubeta, ya que la distancia entre los molares de un lado y otro de la boca ronda los ocho centímetros y el recorrido longitudinal suele ser de unos seis centímetros. Y estaba claro que la lengüeta funcionaba. El problema era encontrar una fórmula estandarizable de sujeción del aparato a los dientes. Fue con ese objetivo con el que la investigación desembocó en AIMPLAS.

## EL DESARROLLO

### RONCOFER QUEDA COMPLETO CON EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE SUJECIÓN UNIVERSAL

***La lengüeta de Dental Aspe ha acabado dando un 'codazo' a todo el sector. Fue necesario encontrar un material maleable y con baja temperatura de fusión para cuadrar el producto. Es el EVA***



Sin la colaboración del Instituto Tecnológico del Plástico no habría sido posible la creación de Roncofer, el producto de Dental Aspe que acaba con los ronquidos en un porcentaje altísimo de casos, listo para su comercialización a gran escala en farmacias. La clave de la innovación ya no se encontraba en la fórmula para hacer reaccionar a la lengua, eso estaba resuelto, sino en diseñar

un sistema de sujeción universal, algo cuyo principal obstáculo es el carácter singular de cada boca. El equipo de Navarro y Soria pensó que lo más adecuado sería dividir el producto en dos partes: la funda con el arco y un relleno que se amoldase a los dientes del usuario. Comenzaron realizando pruebas con el EVA, con siliconas de condensación, pero no encontraban ningún material con la suficiente consistencia. Hasta que, con ayuda de AIMPLAS, dieron con el EVA, un producto que tras un minuto en un microondas casero a 800 vatios alcanza los 75 grados de temperatura y se vuelve lo suficientemente blando para poder ajustarse a la forma de cualquier dentadura. El EVA es un copolímero de etileno y acetato de vinilo, muy maleable, con puntos de fusión bajos, que es lo que Dental Aspe buscaba para que se pudiera calentar en



casa. Una vez obtenido el molde doméstico, simplemente habría que introducirlo en el interior de la funda de los dientes con el arco, diseñada con retenciones para evitar que se desprendiera. AIMPLAS se encargó de realizar un estudio de mercado a nivel global para averiguar si existía una prótesis similar en todo el mundo. Había algunas versiones que podrían considerarse primas hermanas de Roncofer, parecidas a los aparatos de los boxeadores, pero no se acercaban a su nivel de precisión y eficacia. Navarro y Soria contactaron con un fabricante local de piezas de inyección de plástico y acabaron de pulir el aparato para facilitar su producción industrial en serie. Hubo que modificar el diseño, retocar el ángulo del arco, la anchura de la base, el anclaje del arco sobre la arcada y hubo que encontrar una solución para las contrasalidas,

necesarias para encajar la parte blanda dentro de la funda, pero problemáticas para el sistema de producción industrial porque obligan a una extracción manual de la pieza de la máquina. Roncofer se convirtió en una realidad en 2010 y abrió la puerta de varias multinacionales interesadas en participar en la distribución del ingenio, para empezar, en Europa.



■ FIBROTEC, S.L.

## SUSTITUIR EL CALOR EN LA PRODUCCIÓN DE PLÁSTICOS CON FIBRA DE VIDRIO

***El uso de radiación ultravioleta cambia la forma de curar las varillas corrugadas***

Los métodos actuales de procesado de las varillas corrugadas elaboradas a partir de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) utilizan sistemas de curado convencionales. Estas técnicas se basan en la utilización de catalizado-

res y calor, por lo que en el proceso de producción se da lugar a elevados consumos energéticos con la correspondiente influencia sobre el medio ambiente que ello representa. La innovación aportada por AIMPLAS junto con la empresa Fibrotec Materiales Compuestos, S.L. radica en la aplicación de una técnica de curado alternativa a la del calor, como es la de la radiación ultravioleta, con la que se consigue el curado de distintos recubrimientos y sistemas que son aplicados sobre las varillas para darle, de ese modo, el aspecto corrugado buscado por el fabricante. Entre las distintas ventajas que ha supuesto la utilización de esta fuente de radiación en el proceso, se encuentran desde la reducción del tiempo de curado de horas a minutos sin necesidad de un postcurado, hasta el aumento de la velocidad de producción, reducción de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COVs), sistema de curado más controlado y menor consumo energético. Estas varillas corrugadas de plástico podrán ser aplicadas en hormigón expuesto al salitre marino en zonas de puertos, edificios o estructuras cerradas como acuarios o granjas marítimas y en hormigón expuesto a otros medios como industrias químicas o instalaciones petroquímicas. También será útil su aplicación en lugares que precisen protección electromagnética como instalaciones de radar, barreras de paso a nivel, torres de línea de alta tensión y subestaciones eléctricas. Su uso está previsto además en cornisas, balcones, calzadas y túneles.

■ PIEL, S.A.

## LINO Y CÁÑAMO PARA REFORZAR LAS RESINAS TERMOESTABLES Y TERMOPLÁSTICAS

***Demostrar la viabilidad de los tejidos de fibras naturales 3D en aplicaciones de materiales compuestos***

La empresa PIEL, S.A. y AIMPLAS han unido fuerzas en la investigación y desarrollo de composites termoplásticos y termoestables realizados a partir de tejidos de fibras naturales de lino y cáñamo como refuerzo. El Instituto Tecnológico ha participado en el desarrollo de las formulaciones de esas resinas termoestables y termoplásticas que permiten el procesado óptimo utilizando técnicas convencionales de los composites reforzados con fibras naturales (mediante el moldeo por compresión, RTM e infusión). En concreto, se ha trabajado en mejorar la compatibilidad fibra-resina y en adecuar las propiedades térmicas de la resina. Durante la investigación se realizaron ensayos con materiales tradicionales (fibra de vidrio), con tejidos 2D y tejidos 3D de fibras naturales. De esta manera, se mejoran las propiedades mecánicas de los bio-composites permitiendo su introducción en aplicaciones con altas exigencias mecánicas en diferentes sectores tales como transporte, energético, maquinaria agrícola y naval. El desarrollo final son textiles 3D con fibras naturales de lino y cáñamo tratadas para utilizar como refuerzo en materiales compuestos con propiedades estructurales. La innovación está financiada al 75% por fondos Europeos a través del proyecto NATEX (*Natural aligned fibres and textiles for use in structural composite applications*).



FAPERIN, S.L.

## UN PLÁSTICO CONDUCTOR DE ELECTRICIDAD PARA EL AUTOMÓVIL

*Formulación y procesado utilizando tecnología de inyección convencional de plásticos con propiedades eléctricas*

Dentro del marco del proyecto EU Polycond el trabajo se centró en mejorar las propiedades eléctricas y físicas de compuestos termoplásticos empleando nanotubos de carbono y otras sustancias conductoras, para mejorar las propiedades antiestáticas ESD y de apantallamiento electromagnético EMI de los plásticos manteniendo densidades bajas. AIMPLAS se encargó de formular los compuestos con diferentes polímeros que luego empresas transformadoras como Faperin, S.L. convirtieron en piezas finales a modo de casos de estudio. Los compuestos poliméricos desarrollados consiguen óptimas



propiedades eléctricas sin comprometer sus propiedades físicas, a un precio competitivo y pudiéndose procesar con equipos convencionales. Para ello se utilizaron tanto polímeros intrínsecamente conductores (PANI) combinados con polímeros convencionales (Polipropileno (PP), Policarbonato (PC)/ABS, PC/PBT) combinados a su vez con cargas (nanotubos de carbono, fibras de acero y grafitos conductores) con el fin de obtener plásticos con alta conductividad eléctrica. Después de realizados los compuestos se transformaron por inyección. El interés de Faperin se centró en las partes metálicas presentes en retrovisores de coche. Dichas partes metálicas fueron sustituidas por PP con PANI y nanotubos de carbono con el fin de reducir peso, aumentar su reciclabilidad y dotarlos de buenas propiedades antiestáticas. Además, en el proyecto se desarrollaron piezas para equipamiento médico, carcasas para radio militar y tomas de tierra para enchufes eléctricos.



SUEPLA, S.L.

## PERFILES RÚSTICOS BASADOS EN LA COMBINACIÓN DE PLÁSTICO Y MADERA

*Desarrollo de perfiles con acabados ornamentales elaborados a partir de un compuesto en base PVC y cargas orgánicas, que pudieran ser procesables en líneas de extrusión de perfilera estándar*

Suepla, S.L. se dedica a la fabricación y comercialización de granzas en PVC rígido y de perfiles para el sector de la construcción. Debido a la gran demanda de perfiles con acabados ornamentales se planteó el desarrollo de productos con un nuevo material compuesto de PVC rígido con fibras naturales. La propuesta de AIMPLAS fue el desarrollo de un compuesto en base PVC (material empleado por la empresa para guardacantos) y madera que le confieren una apariencia superficial de acabado rústico

manteniendo las prestaciones actuales del producto. Los nuevos compuestos desarrollados debían ser procesables en líneas de extrusión de perfilera estándar, aceptando solamente modificaciones en los accesorios periféricos. Durante el proyecto se realizó un estudio de diferentes fibras/cargas orgánicas y su interacción con las cargas inorgánicas que se formulan habitualmente en las resinas de PVC para su aplicación en perfiles rígidos. De igual forma se trabajó en la obtención de los porcentajes óptimos de cada una de ellas. Las nuevas formulaciones con ambos tipos de carga (fibra orgánica e inorgánica) se comportan de forma diferente durante el procesado, por lo que la optimización de éste ha sido uno de los puntos clave del desarrollo del proyecto. Fue necesario llevar a cabo la selección de la óptima formulación de la resina de PVC en cuanto al porcentaje de carga inorgánica a mantener; establecer la mejor forma de dosificar los diferentes componentes de la mezcla, así como los aditivos necesarios para que ésta sea lo más homogénea posible; y optimizar el proceso de extrusión de perfiles para lograr una adecuada dispersión y la adhesión interfacial entre el polímero y la carga.

AINIA

Centro Tecnológico que ofrece soluciones en alimentación  
y salud, calidad y seguridad alimentaria, diseño, producción  
industrial y sostenibilidad

AITEX

IBV

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI

*Andrés Pascual, Responsable del Proyecto en AINIA, junto al Gerente de la empresa, Miguel Ángel Garcerá, con la planta de biogás al fondo*



# UNA GRANJA SOSTENIBLE QUE ADEMÁS DE LECHE TAMBIÉN GENERA ELECTRICIDAD

*Poco podía imaginar el patriarca de los Garcerá en los 70 que los excrementos de cada una de sus vacas darían para iluminar un hogar de cuatro miembros durante todo un año. Es la reinención del concepto de granja*

Alguien capaz de desembarcar 88 reses procedentes de Canadá en el Aeropuerto de Manises (Valencia) en 1986, necesariamente lleva la adaptación al cambio y la pasión innovadora en los genes. Tras introducir novedosos sistemas de co-digestión anaerobia, el grupo San Ramón y ainia Centro Tecnológico han convertido una granja productora de leche de última generación en una mina de combustible de biogás, contribuyendo así a ampliar la complejidad y la capacidad de generación de riqueza de un recinto ganadero. En la era de las energías alternativas, el Grupo San Ramón es capaz de escoger el alimento de sus vacas pensando en el mejor rendimiento energético de sus excrementos. Todo un desafío.

## LA EMPRESA

# TRANSFORMACIÓN DE UN NEGOCIO PUERTA A PUERTA PARA ADAPTARLO A LA INDUSTRIA

*La mentalidad con la que el sector ganadero afrontó la mayor parte del siglo pasado quedó obsoleta después de tres décadas de cambios vertiginosos. Era industrializarse o morir*



La historia de la planta de biogás del Grupo San Ramón comienza en una casa de Mislata con cinco vacas en los años 70. Cada mañana, su propietario, Garcerá, las ordeñaba y salía a vender la leche por las casas. Era una forma de economía familiar muy extendida en España. El primer cambio en el negocio se produjo en 1974, con la compra de un terreno en Quart de Poblet, posteriormente integrado en el polígono de El Oliveral, que permitió sumar a las ventas

en hogares la comercialización de leche a industrias de transformación, numerosas entonces porque así lo permitía el modelo de distribución mayoritario, muy atomizado, sin grandes cadenas de supermercados e hipermercados, basado en pequeñas tiendas. La segunda transformación del negocio de Garcerá se produjo a raíz de la crisis del aceite de colza, como consecuencia de la cual el Gobierno prohibió la venta de leche puerta a puerta. La familia buscó entonces una industria fuerte que respaldase la compra de los litros ordeñados, una empresa de confianza acreditada y dispuesta a aportar valor añadido a sus productos. Eligió una transformadora ubicada en la calle Balears de Valencia, en la Granja Fuster. Le daba garantía de continuidad. Se llamaba Danone. La naturaleza de Garcerá le impulsó desde el principio, y el salto a Quart de Poblet así lo atestiguaba, a diferenciarse. Desde mediados de los años 70 hasta finales de la década siguiente, se dedicó a recorrer Europa comprando animales que mejoraran la genética



de sus vacas. Llegó incluso a importarlas de Norteamérica... en avión. Aquella estrategia le separaba de las pautas más conservadoras, propias de los territorios líderes en la producción de leche en España: el ADN de las reses de Galicia y la Cornisa Cantábrica apenas se había alterado en el último siglo. Corrían tiempos de revisión total de prácticas heredadas. Si una vaca producía 6.000 litros en 305 días productivos y la genética demostraba que podía alcanzar los 10.000, lo lógico era aproximarse al límite máximo. Garcerá consolidó un modelo de perfeccionamiento de su ganado que incluía la puntuación de los aspectos más relevantes de cada animal con el objetivo de obtener una mejora genética al entrecruzarlo. Para su alimentación, en lugar de cultivar pastos de calidad imprevisible, compraba los mejores piensos y cereales del mercado, garantizando la estabilidad de los costes. Hasta 2004, incorporó nuevas tecnologías a la producción, desde la sala de ordeño hasta la instalación de los animales. Ese año la Granja San

Ramón completó su capacidad en las instalaciones de Quart de Poblet, con 1.890 animales, lo que disparaba el heat stress. En 1999 el patriarca, con 57 años, había culminado un relevo generacional ejemplar y sus tres hijos reunían experiencia suficiente para diseñar un nuevo plan estratégico. Fue entonces, al estudiar el traslado a un terreno nuevo, cuando surgió la pregunta: ¿al diseñar las instalaciones, se podría introducir una planta de biogás?



## LA INNOVACIÓN

# UNA GRANJA SOSTENIBLE QUE RESPONDE A UN RETO DE TODO EL SECTOR GANADERO

***El traslado de la granja a Requena abrió una alternativa insospechada para toneladas de residuos que cada vez tenían menos salida en el ámbito agrícola por su progresiva modernización***

El reto que pusieron sobre la mesa los hermanos Garcerá a los investigadores de ainia Centro Tecnológico consistía en aprovechar el cambio de ubicación de la granja para introducir nuevas formas de aprovechamiento de los residuos, más sostenibles desde el punto de vista socioeconómico. Las instalaciones de Granja San Ramón en el término de Requena representan, en ese sentido, la revisión de toda una filosofía. Los



animales se agruparían bajo cubierta al aire libre y se acomodarían en espacios acondicionados, distintos de los acondicionados para comer y deponer. La idea del biogás surgió como la forma más precisa de redondear el complejo. En realidad, habían aparecido nuevas urgencias: en la granja de Quart se producían 4.000 toneladas anuales de estiércol destinados a abono agrícola, pero conforme se generalizaron las nuevas tecnologías en el campo, en especial el riego a goteo, en el cultivo principal de la Comunitat Valenciana, los cítricos, la demanda fue disminuyendo. Si no encontraba una solución, la empresa podría toparse con una montaña de residuos en sus instalaciones dispuesta a inyectar CO<sub>2</sub> en la atmósfera. En 2004, con ayuda de ainia Centro Tecnológico se iniciaron las investigaciones para desarrollar una de las primeras plantas de biogás en España. Un banco de pruebas aún para un proyecto que pretendía obtener el metano del estiércol y generar energía con su combustión, imitando modelos similares que ya estaban funcionando en Europa. La tecnología de este tipo de plantas se asienta sobre un bioproceso, la fermentación. En la masa orgánica se sumergen bacterias que la metabolizan y producen un gas rico en metano. En el momento inicial la investigación se centró en encontrar la mejor fórmula para la co-digestión de las deposiciones de las vacas, porque la eficiencia en la producción de metano aumenta si añaden otros residuos agroalimentarios. Bingo. La pulpa de los cítricos cumplía esa función. Los hallazgos de la investigación condicionaron definitivamente el plan estratégico de Granja San Ramón. Apostaría por tres líneas de negocio: producir leche, producir energía y abrir sus instalaciones a visitas y a cursos de formación.



## EL DESARROLLO

UN PUNTO Y  
SEGUIDO PARA  
CONTINUAR  
SACANDO  
PARTIDO A LOS  
RESIDUOS

*El concepto de recogida de excrementos en el nuevo recinto ha estado condicionado por el biogás, para el que se preparan ya complementos desde el punto de vista tecnológico*

La metodología y el equipo de laboratorio con el que Granja San Ramón y Ainia Centro Tecnológico diseñaron la planta de biogás en el emplazamiento definitivo de Requena fue evolucionando con el paso de los años. A partir de 2007, con el cambio tarifario en las energías renovables introducido por el Gobierno, se produjo un verdadero punto de inflexión y muchas instalaciones se lanzaron a una carrera en la



que los Garcerá llevaban varios años de adelanto. En la actualidad, Granja San Ramón dispone de una moderna infraestructura que se complementa con los laboratorios de biogás de Ainia, referenciados como unos de los más potentes de Europa. Precisamente, el trabajo de investigación se había centrado en comprobar la estabilidad de la mezcla de residuos citrícolas y ganaderos en la producción de biogás, sus límites e inhibiciones, y los estudios de investigación de Ainia en valorización de residuos agroalimentarios permitieron identificar que se complementaban muy bien en los procesos de codigestión, aumentando en un 50% el potencial del biogás. Una vez probada su eficacia, los hallazgos del laboratorio inspiraron la planificación de la nueva granja en Requena: el estiércol se recoge con un sistema de arrobaderas hasta unos aliviaderos en los extremos de cada nave y por gravedad circula por un canal hasta unas balsas de almacenamiento. A continuación, se hace pasar la materia orgánica por un digestor horizontal de 800



metros cúbicos en forma de tornillo, debido al elevado nivel de sólidos con el que llega la mezcla, y acaba en un digestor vertical de 2.200 metros cúbicos. El cambio filosófico que ha introducido el biogás en la explotación ganadera de los Garcerá se percibe hasta en la configuración de la plantilla, que incluye un ingeniero agrícola, un ingeniero agrónomo y un ingeniero químico. Porque la empresa interpretó el proyecto como un punto y seguido. Los siguientes pasos deben ir encaminados a valorizar los residuos para que la generación de electricidad sea más eficiente en términos de kilovatios/hora, introducir biomásas alternativas y depurar el biogás hasta alcanzar un 95% de metano, lo que permitirá comercializarlo como biometano, idéntico al gas natural y susceptible de ser

utilizado en el futuro como combustible de los coches. Los 4,8 millones de kilovatios que produce la planta de la Granja San Ramón podrían alimentar a 1.000 viviendas de cuatro miembros durante todo un año. Danone no ha dejado de recibir la leche de los ganaderos de Mislata, ahora también podrá usar, a través de los cables de Red Eléctrica, su luz.



**Desarrollo de una línea de alimentación preparada saludable orientada al nuevo consumidor**

## EUROCATERING

### DISEÑO DEL CONTENIDO NUTRICIONAL DE PLATOS PARA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

Eurocatering viene realizando desde 2001 una apuesta estratégica por la I+D+i, que le ha permitido pasar de ser una empresa especializada en el catering de eventos, a fabricante de comida especializado en platos preparados y salsas, que comercializa dentro del canal food service bajo la marca Chef Solutions, siendo proveedor de hoteles y restauración organizada. Consciente de que el consumidor de hoy está bien informado, es exigente y está preocupado por una alimentación sana, tiene poco tiempo para cocinar y cada vez come más fuera de casa, la empresa decidió centrarse en el desarrollo de productos total o parcialmente elaborados. En consecuencia, contactó con ainia Centro Tecnológico y con Consumolab, el primer centro de España especializado en la investigación y estudio de las preferencias de consumo, para el lanzamiento de una línea de nuevos productos. El resultado son platos preparados más saludables en los que se han mejorado las propiedades sensoriales y nutricionales, reduciendo el contenido en sal y grasas y respetando sus características organolépticas. Los tecnólogos de alimentos de ainia analizaron la composición de los diferentes platos preparados de la empresa y llevaron a cabo ensayos experimentales de I+D para mejorarlos desde el punto de vista nutricional. Posteriormente realizaron las acciones de corrección necesarias para aplicar nuevos métodos de elaboración, composiciones e ingredientes, trabajando los puntos de cocción, texturas, olores o sabor. Una vez se obtuvo una evaluación sensorial positiva por parte de los consumidores, se procedió al desarrollo del nuevo plato a escala industrial.



## LABORATORIOS LETI

### VISIÓN ARTIFICIAL PARA DETECTAR AGENTES VIRALES EN LA EMPRESA

**Sistema de vigilancia virtual para controlar de manera automática el etiquetado de las vacunas, aumentando la seguridad, totalmente integrable con la plataforma de gestión del cliente de la empresa**

Empresa biofarmacéutica independiente y de capital familiar, con sede en Barcelona, LETI busca aportar a la sociedad productos que añadan valor al cuidado de la salud, y la

elaboración y suministro de vacunas es una de sus principales líneas de actividad. Dichas vacunas para las alergias, se suministran al paciente de menor a mayor concentración y de forma gradual, así que cualquier sistema que permita incrementar el nivel de seguridad es positivo. Laboratorios LETI realizaba un sistema manual de etiquetado de los virales y necesitaba añadir uno adicional automático de control. Tras estudiar diversas alternativas y posibilidades, ainia propuso una solución basada en visión artificial para controlar de manera automática el etiquetado de las vacunas. La captación de imágenes en línea se realiza mediante cámaras CCD y se tratan a través de técnicas de procesamiento avanzadas. El sistema de visión artificial desarrollado para Laboratorios LETI se ha diseñado de forma que es totalmente integrable con la plataforma de gestión del cliente de la empresa y acorde a las necesidades internas de sus procesos productivos. Las principales ventajas de estas técnicas son la disminución de los costes de control de calidad, el asegurarse la calidad de producción con una inspección del cien por cien, la reproducibilidad y la posibilidad de funcionar 24 horas al día ininterrumpidamente.



## PRIMAFLOR

### REPOSICIONAR LA OFERTA A PARTIR DE TEST A LOS CONSUMIDORES

#### *Información sobre la posición de los productos respecto a otros situados en el lineal*

Primaflor, empresa ubicada en Almería, se dedica al cultivo, producción, comercialización y distribución de productos hortofrutícolas listos para consumir, des-

tacando su especialización en vegetales de hoja I y ensaladas IV Gama. Contactó con el centro especializado de ainia en estudios del consumidor aplicando el análisis sensorial, Consumolab, donde tras estudiar las necesidades, situación de la empresa, productos y perfiles de consumidores, se le planteó un proyecto de trabajo global que se desarrollaría en diferentes fases. Desde grupos de consumidores que testan en ciego distintos productos concurrentes en el mercado, incluida la gama de Primaflor, hasta test con productos propios y sus equivalentes, complementando de esta manera la tradicional negociación basada en precio, promoción y publicidad. La información sensorial recopilada facilitó a la empresa claves para reformular la composición de su gama de producto y adecuarla a las necesidades de su mercado. Con todo ello, Primaflor obtuvo también información de valor sobre su catálogo en el entorno de la distribución, así como datos científico-técnicos sobre las características organolépticas y caracterización nutricional de los productos seleccionados, propios y equivalentes. El trabajo le permitió tomar decisiones en las áreas de producción, calidad y ventas, con los que mejorar la posición de la parte de su oferta analizada en la decisión de compra de sus clientes habituales. Y con todo ello elaboró un argumentario de ventas que recoge la información obtenida con el estudio, lo que propició la entrada de nuevos clientes.



## MERCADONA

### 24 HORAS DE CONTROL PARA GARANTIZAR LA CALIDAD TOTAL EN EL SUPERMERCADO

#### *Acciones para mejorar el conocimiento del consumidor y adaptar los productos a él, así como para garantizar la seguridad alimentaria*

Mercadona es consciente de que la información del consumidor es clave para la mejora e innovación de los productos, así como para detectar cualquier avance en calidad en un producto alimentario. Por ello, tanto Mercadona como sus proveedores se apoyan en ainia Centro Tecnológico, en dos ámbitos de actividad que consideran básicos y complementarios: Conocimiento del Jefe (consumidor) y

respuesta inmediata a sus demandas. Para reaccionar ante cualquier queja o mejora de calidad detectada por uno o varios consumidores a través del teléfono de atención al cliente de Mercadona, la compañía mantiene con ainia un servicio de emergencias de seguridad alimentaria permanente, activo 24 horas al día 365 días al año, a través del cual un equipo de tecnólogos expertos de ainia y los laboratorios del Centro Tecnológico realizan los análisis necesarios para validar la calidad, seguridad alimentaria y etiquetado de los productos identificados. Por otro lado, la compañía y sus empresas proveedoras se apoyan en Consumolab para realizar estudios de consumidores y test de aceptación de producto. Con esta información se identifica la mejora del producto y su posible reformulación, se conoce su posicionamiento a nivel sensorial frente a la competencia, se selecciona el mejor prototipo entre varios, se testa la formulación para hacer lo que añade valor, siempre con la premisa de que hay que dar la mejor relación calidad-precio, y se aumenta la capacidad para innovar en el lanzamiento de productos.

ALTEX

Instituto Tecnológico Textil que tiene como objetivo mejorar la competitividad empresarial, mediante la realización de proyectos de I+D y de actuaciones que contribuyan al progreso industrial del sector

IBV

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI

José Gisbert, Responsable de Textiles Inteligentes y Funcionales de AITEX y Rafael Lurbe, Gerente de la empresa LURBEL



## EL CAMINO DEL CALCETÍN TOTAL PASA POR EL CICATRIZANTE DE LOS MOLUSCOS

*Apasionante camino de Lurbe hacia el calcetín total. Un modelo específico para cada deporte. Antifúngico, bactericida, con capacidad para eliminar el mal olor. Y, desde ahora, cicatrizante*

Tras una década de vida, la estrategia del fabricante de calcetines Lurbe para distinguirse en el mercado consistió en crear un producto para cada necesidad del cliente. Tan simple, tan complicado. El canal de distribución más exclusivo en el ámbito de la ropa deportiva, el de las tiendas que actúan como prescriptoras de la máxima calidad, se convertiría de ese modo en su principal aliado. Se necesitan y enriquecen mutuamente. Esa reciprocidad ha potenciado la marca Lurbe mejor que cualquier campaña de marketing. Pero quién le iba a decir a los tres hermanos Lurbe, amantes del ejercicio al aire libre, que el escalón más difícil desde el punto de vista técnico lo darían, gracias a la I+D aplicada aportada por AITEX que permitió incluir en el calcetín una fibra obtenida a partir de cáscaras de moluscos.



## LA EMPRESA

### UN FABRICANTE TEXTIL TÍPICO QUE QUISO ADAPTAR LA MAQUINARIA A LA MEDIDA DE SU IMAGINACIÓN

*Después de un lógico periodo de aprendizaje, el carácter inquieto de los hermanos Lurbe estalló y comenzaron a crear productos propios con los que abrieron la puerta de las tiendas especializadas*

Con el dinero de una paga extraordinaria, el patriarca de la familia Lurbe compró una máquina de calcetines en Barcelona a principios de los 90. Sus tres hijos no habían visto nunca nada similar y uno de ellos, Rafael, con apenas 18 años, se instaló unos meses en la casa del fabricante para aprender a utilizarla. Fue el comienzo de Lurbel. Una empresa sin elementos que la distinguieran en su inicio del resto del pujante sector textil ubicado en el corazón de la Vall d'Albaida. Durante los diez primeros años se dedicó a trabajar artículos normales, de mucho uso y alta rotación. Sin asomo de competencia asiática, la filosofía era producir y vender, no hacía falta preocuparse por crear marca ni abrir nuevos mercados. Ese plácido periodo inicial les fue permitiendo adquirir experiencia en tecnologías de producción y en el trato con los clientes. Pero la calma no duró demasiado. Con el tiempo, la naturaleza inquieta de los hermanos Lurbe comenzó a aparecer. Impulsivos, nerviosos, muy activos, su pasión por el deporte encauzó el primer posicionamiento de la empresa en un sector específico. Tomaron un rumbo propio en el momento más oportuno, cuando, a finales de los 90 y principios de los 2000, el mercado daba síntomas de saturación y se percibían los primeros estertores de lo que sería el tsunami chino.



Ser deportista y fabricante de calcetines tiene la ventaja de que es el propio empresario quien valida en primera persona el producto antes de sacarlo al mercado. Pero eso no es suficiente. La clave que convierte a los hermanos Lurbe en un equipo innovador ha sido su capacidad para transformar las ideas en ropa. Esa inclinación al ingenio eclosionó porque mientras en su mente se representaban decenas de posibilidades, Rafael Lurbe se sentía en Ontinyent como en una isla: no tenía acceso a los mecánicos, ni especialistas en el uso de la maquinaria, simplemente porque los fabricantes se encontraban a 400 kilómetros de distancia. De modo que no le quedó otro remedio que asumir personalmente la responsabilidad de idear. Comenzó a adquirir conocimientos sobre materias disponibles en el mercado y sobre maquinaria.

Pronto, Lurbel estuvo en condiciones de ir proponiendo al mercado nuevas referencias con su sello propio: productos específicos para cada necesidad que se perciben como una segunda piel. Las primeras experiencias se centraron en el ámbito de los calcetines. Debían ser como guantes. Después de estudiar los pies de un tenista, Rafael Lurbe escogía el tipo de trama más adecuado, reparaba puntos elásticos adicionales para que la prenda no se moviera o reforzaba

otros para evitar sobrefricción. Cada deporte tenía una solución específica. Utilizaba tecnología existente, sí, pero de la que sus competidores permanecían ajenos. Sin perder la línea convencional de lencería y conforme su catálogo con más carga tecnológica fue creciendo, Lurbel abrió la puerta del exclusivo mundo de las tiendas deportivas especializadas, dirigidas a clientes que necesitan la máxima calidad, ya sea por tratarse de deportistas de alto nivel, ya por ser usuarios exigentes, y de las farmacias, por sus beneficios para la salud. Un coto cerrado para las grandes marcas orientadas al gran público.



## LA INNOVACIÓN

### LAS PRENDAS SE EXTIENDEN A TODO EL CUERPO Y ADQUIEREN PROPIEDADES

***La alianza con el Instituto le permite seguir subiendo peldaños. Lurbel se plantea cubrir todo el cuerpo e introduce propiedades a sus prendas***

Cuando Lurbel contactó con AITEX, en su seno existía el convencimiento de que había llegado al mismo punto de desarrollo que otras empresas y necesitaba ayuda para subir el siguiente peldaño. Los hermanos Lurbe habían tocado un tope en tecnología de fabricación y conocimiento de materias de alta calidad. Acudían a ferias, indagaban, preguntaban. Y la posibilidad de avanzar en la consolidación de una red de tiendas especializadas como clientes-prescriptores era todo un desafío. En aquel momento no actuaban por exigencias del mercado, sino por el deseo de ir aproximándose a la colección perfecta. Habían conseguido algo capaz de generar demanda y la repercusión de la innovación sobre su imagen, su capacidad para transmitir los valores de la compañía, resultaba inesperadamente satisfactoria. Lurbel pensó entonces ir más allá, extender los conceptos que había aplicado al calcetín al resto de prendas deportivas.

Rafael Lurbe sabía que había máquinas que podían realizar piezas con el mismo nivel de especialización que sus calcetines utilizando diámetros más grandes. Fruto de una primera colaboración con AITEX y tras tiempo de pruebas, se logró producir una camiseta adaptada al cuerpo. Rafael Lurbe salió a correr con ella. Perfecta. Durante los dos primeros años no vendió apenas, pero un día imprevisto un equipo de fútbol apareció en televisión con un formato de sudadera similar al ideado por ellos. Nadie le podría quitar la idea de la cabeza, a partir de entonces. Iba a cubrir todo el cuerpo.



Junto al entusiasmo por la adaptabilidad, Lurbel fue añadiendo a sus prendas algo en lo que su competencia apenas reparaba: las propiedades. Apostó por el Thermocool, un hilo compuesto por un 50% de fibra multicanal, que proporciona un efecto de disipación y evaporación del sudor, y un 50% de fibra hueca, que lo dota de un efecto termorregulador. Y como a cualquiera que le guste hacer deporte le molesta hacer olor, sus hilos estarían compuestos de poliamida que contiene partículas de plata, una solución antifúngica y bactericida conocida desde tiempos de los romanos. En un siguiente paso AITEX y Lurbel se plantearon subir un peldaño más ¿qué se podía hacer? El Instituto Tecnológico había aprendido a trabajar en el mundo del calcetín. Les abastecía de información acerca de lo que se decía en congresos, ferias técnicas y publicaciones especializadas. A finales de los 2000, la respuesta de los investigadores de AITEX al carácter inquieto de Rafael Lurbe se resumió en una palabra: Chitosán. Nuevas investigaciones que indicaban que se podía tejer fibra de este material, el segundo más abundante del mundo. Y con él se añadiría una propiedad revolucionaria a sus prendas, la de cicatrizar heridas.





## EL DESARROLLO

### EL CHITOSÁN REVOLUCIONA EL HILO DE LURBEL: NUEVAS FORMAS, NUEVAS FUNCIONES

***La llegada de la fibra de Chitosán convenció a los hermanos Lurbe de que era posible hacer realidad lo que decían las publicaciones científicas. La obtención del hilo provocó un rediseño del calcetín e, incluso, un cambio de maquinaria***

El Chitosán se ha utilizado en medicina tradicional como coagulante de heridas. Es un polímero que se obtiene de la naturaleza, sobre todo de la quitina presente en el esqueleto exterior de animales invertebrados, como moluscos o crustáceos. También en las uñas. La posibilidad de obtener fibras de Chitosán permitiría a Lurbel idear prendas capaces de ayudar a la coagulación y a la regeneración de tejido blanco, aceleradoras de la cura de heridas y ampollas. Todo eso se desprendería de los desarrollos y pruebas empíricas desarrolladas por AITEX y la empresa de Ontinyent, empezó a visualizar nuevos nichos de especialización: diabéticos, deportistas con propensión a la rozadura... Tras extraer de los moluscos el Chitosán se forma una pasta celulósica

de la que se obtiene la fibra. Lurbel fue el primero en destacarse en la carrera, al contactar con un hilador al que le dio instrucciones para ser fiel a las especiales características de sus productos. Fue necesario incluso adquirir una nueva máquina para cambiar la forma de tejer y entrelazar el hilo de apoyo, porque Rafael Lurbe pensó en una nueva estructura del tejido que potenciara el efecto de la quitina. Las noticias buenas fueron sucediéndose. Por su propia naturaleza, el nuevo material era 100% reciclable y biodegradable y su propiedad anticoagulante no se perdía con cada lavado. La nueva fibra pasó dos grandes pruebas: una expedición de montañistas al Kilimanjaro culminó su aventura sin una sola ampolla; y en el Hospital Universitario de Valencia se cubrió con ella úlceras abiertas y se comprobó su poder de cicatrización. Fiel a su preocupación por el diseño, el nuevo calcetín incorpora varias bandas ajustables, una de ellas en el empeine que aumenta la adaptabilidad, y no tiene costuras. Lurbel completaba así su catálogo de productos para la salud y para el deporte, y afianzaba su estrategia de utilizar canales de distribución superespecializados.

## SOC. TEXTIL LENCERA

### LA CORTINA DE LUZ QUE SE PUEDE PRODUCIR A NIVEL INDUSTRIAL

#### **Desarrollo de tejidos luminiscentes para la decoración de interiores a escala industrial**

El principal objetivo de este proyecto ha sido desarrollar un tejido lumínico confeccionado con fibra óptica y aquí radicaba su dificultad, ya que se trata de un material muy difícil de procesar a escala de tejeduría. Sociedad Textil Lencera y AITEX han conseguido optimizar dicho proceso para poder tejer con esta materia prima de manera normal, sin ningún problema. La fibra óptica es un conductor de ondas en forma de filamento, generalmente de vidrio, aunque también puede ser de materiales plásticos PMMA (polimetil metacrilato). Es capaz de dirigir la luz a lo largo de su longitud usando la reflexión total interna. Dispone de un recubrimiento



para que la luz que circula por su interior no se escape, ya que esta fibra está pensada para transporte de luz e información de un lugar a otro sin que haya pérdida en el camino. En este desarrollo lo que interesa es poder definir por qué parte de la fibra se quiere que pueda salir la luz. Para ello se elimina el recubrimiento de la fibra con un proceso de abrasión en aquellos lugares que se desea, pudiendo formar dibujos y diseños según las necesidades. Además, se ha desarrollado un sistema de generación de luz, formado por tres led RGB de potencia, una fuente de alimentación y un sistema de control para el cambio de color RGB. El resultado es un tejido que se ilumina en ambientes sin luz directa. La clave de este desarrollo está en el punto de vista industrial y es que se puede implantar en economías a escala, es decir, lo puede realizar la empresa en su tejeduría a escala industrial, lo que le otorga un precio muy competitivo.



## DERMATEX

### FIBRAS DE SOJA PARA PREVENIR DAÑOS EN LAS PIELS MÁS DELICADAS

#### **Desarrollo de tejidos de ropa de bebé para la prevención de dermatitis atópica, la afección más frecuente y en alza en niños hasta los once años, incorporando en su composición fibras de soja**

Este producto responde a dos realidades: el alto porcentaje de dermatitis atópica en los niños y las dermatitis alérgicas de contacto e irritativas en los bebés. El proceso de investigación llevado a cabo por AITEX ha derivado en un producto que reúne

propiedades probadas de mayor suavidad que un tejido referencia de algodón y mayor transpirabilidad. Ambas características, suavidad y transpirabilidad, contribuyen a la prevención de la dermatitis atópica, junto con el carácter proteínico de la fibra de soja. DermateX comercializa el tejido final, compuesto al 95% por fibras de soja, que destaca por una propiedad llamada "función oxianiónica negativa", que purifica el aire. Esto implica, a su vez, una mejora en el descanso nocturno y en el estado emocional ya que expande los vasos capilares. Además, mata a los bacilos y mantiene la piel limpia. El coeficiente de fricción de las fibras de soja es menor que el de la seda y el algodón, por tanto, ofrece una gran sensación de confort en prendas y tejidos. Las fibras de soja tienen, además, una excelente capacidad de caída lo que la hace ideal para la confección y un buen comportamiento antiestático, similar al de la seda y a algún tipo de poliamida, lo que beneficia su procesabilidad y su comodidad en el uso. La fibra de soja contiene algunas proteínas necesarias para el cuerpo humano por lo que presenta una completa bio-compatibilidad.

COMERSAN

## EL RUIDO SE PIERDE ENTRE LOS PLIEGUES DE LA TELA COLGADA

**La cortina Foscusan Alfa, desarrollo de nuevos tejidos para lograr confort acústico**

El exceso de ruido que soportan las personas a lo largo del día en el trabajo, la vivienda o la calle es un problema creciente. La manera de atajarlo en el interior de salas y recintos consiste en incrementar la superficie de absorción acústica equivalente mediante la utilización de productos con un elevado coeficiente de absorción. AITEX ha impulsado el desarrollo de este proyecto de investigación colaborativa, en base a experiencias previas en el ámbito del conocimiento, y en especial, en la utilización de materiales textiles para la mejora del confort acústico. En los trabajos de investigación se han reproducido diferentes condiciones de colocación, distancia de la cortina a la ventana



o plenum y vuelo de la cortina. Los ensayos acústicos del Foscusan Alfa se realizaron en la Cámara Reverberante de la Escuela Politécnica Superior de Gandía (EPSG) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) bajo condiciones prácticas reales de las cortinas. Los valores obtenidos en estos ensayos muestran resultados óptimos para el uso de las cortinas como absorbente del ruido reverberante excesivo. Foscusan Alfa es un tejido decorativo ignífugo, ocultante y absorbente acústico. Puede utilizarse en la confección de cortinas, estores o paneles, así como en murales de revestimiento de paredes. Su capacidad técnica combina a la perfección con las características decorativas del tejido, puesto que su diseño y estructura no condiciona su tratamiento posterior, pudiendo ser sometido a procesos de acabado convencionales, tintura y estampación, sin que sus propiedades se vean alteradas.



AZNAR TEXTIL

## MEJORA LA CALIDAD DEL SUEÑO CON SÓLO DESCANSAR EL CUERPO SOBRE EL COLCHÓN

**Tejidos que liberan la carga de electricidad estática del cuerpo durante el sueño con efecto antiestrés**

La electricidad estática es una corriente inmóvil que se genera por el rozamiento entre el cuerpo humano y la ropa que llevamos puesta, así como por la influencia de los campos eléctricos en los que estamos inmersos. Su presencia provoca interferen-

cias en los impulsos bioeléctricos que regulan la actividad corporal causando estrés, fatiga mental, cansancio corporal y contracturas musculares, que afectan a la calidad del sueño. AITEX concibe este principio como la base del desarrollo y junto con la empresa ponen apunto la fibra Zazen que dota al tejido de propiedades antiestáticas, y permite crear un nuevo producto funcional con un gran valor añadido denominado tejido anti-estrés. El valor añadido se encuentra en la propia estructura del tejido, que garantiza la eliminación completa de estas cargas gracias a su elevada conductividad. Para lograr la descarga total del cuerpo del usuario, se incorpora una toma de tierra textil que actúa como elemento evacuador de las cargas eléctricas, garantizando así la eliminación total de la electricidad estática del usuario. Para asegurar el contacto de la toma de tierra con el suelo, y por tanto, el perfecto funcionamiento del tejido funcional, el trenzado está dotado de una placa metálica en su extremidad libre. El valor añadido de este producto se encuentra también en la propia estructura del tejido que presenta unos relieves que aseguran el contacto con la piel.

IBV

El Instituto de Biomecánica de Valencia es un Centro Tecnológico que estudia el comportamiento del cuerpo humano y su relación con los productos, entornos y servicios que utilizan las personas.

INESCOP

ITC

ITE

ITENE

ITI



**Tomás Zamora (IBV) y Empar Fayos (Viscoform) muestran el mapa de presiones que ayuda a diseñar el colchón**

# EL COLCHÓN DISEÑADO PARA REPRODUCIR LA FORMA DE LA ESPALDA

*Con los datos del mapa de presiones que crea un cuerpo acostado sobre un colchón, y con el método de diseño perfeccionado junto al IBV, la firma Viscoform quiere revolucionar la forma de dormir*

La prueba a la que Viscoform somete al mercado consiste en adquirir un colchón anatómico sin la posibilidad de verlo antes en ninguna tienda. Está disponible en internet y se puede probar en algunos hoteles, siempre que el cliente esté dispuesto a desplazarse a ellos. Una apuesta tan arriesgada como otras que jalonan la trayectoria de Empar Fayos. Desde que comenzó en la subcontratación para firmas de marroquinería, durante los expansivos años 80, hasta que recaló en una empresa de tapizados de Yecla, ya con el hábito adquirido de cuestionarlo todo. Incluso el método de descanso. La contrapartida que ofrece Viscoform es la de que ningún sistema de descanso reproduce mejor que Evolution, y de manera personalizada, la forma de la espalda. El mejor antídoto contra el dolor.



## ■ LA EMPRESA

### AVENTURAS EN SOLITARIO: DE LA MARROQUINERÍA AL TEXTIL Y LA VOCACIÓN POR TRANSFORMAR

***Inclinación al riesgo, habilidad para organizar equipos, apuesta por la especialización y defensa de internet como vehículo comercial sin precedentes. Durante dos décadas, la cambiante trayectoria de Empar Fayos, de la marroquinería al textil, asentó los pilares de su aventura en Viscoform***

La Pobla del Duc quizás sea la penúltima etapa de una carrera emprendedora marcada por la capacidad de reinención y la apertura al reto. Una trayectoria que comenzó en 1986 cuando Empar Fayos se presentó en el despacho del dueño de una empresa de marroquinería y le aseguró sin titubeos: “te voy a hacer ganar dinero”. Su receta consistía en algo que con el tiempo se convertiría en consustancial a la industria, la

externalización de servicios. Junto a varias amigas, sin empleo como ella, crearon una fábrica en Benaguacil, con una veintena de máquinas de coser. Fabricarían bolsas de deporte. El fundamento de la relación resultaba sencillo, aunque por entonces los talleres externos, muchos casi domiciliarios, seguían limitados a la economía informal. Empar Fayos ofrecía costes fijos en un ámbito de las empresas intensivas en mano de obra sometido por definición a las contingencias. Para hacerlo de forma rentable organizó la planta como una cadena de montaje real, desarrolló una habilidad natural para organizar equipos. La experiencia resultó exitosa durante los primeros años y afianzó la inclinación al riesgo que existe en la naturaleza de Viscoform.

Pero la marroquinería fue uno de los primeros sectores que quedaron a merced de la competencia asiática con el inicio de la década de los 90. La empresa para la que trabajaba se hundió y Empar Fayos dirigió sus pasos hacia el textil, que compartía rutinas y hasta maquinaria con aquella. Por entonces, la externalización de parcelas productivas se había generalizado a toda la economía, de modo que la competencia era mayor. La aventura textil duró cuatro años, el tiempo que necesitaron los industriales asiáticos para arrasar el sector. Sus productos llegaban en barco al mismo coste que el que representaba sólo la confección de la prenda en España. Otra idea se instaló en la mente de Empar Fayos por entonces. La de la especialización, la de la producción personalizada.

Cambió su propensión a la aventura en solitario por el trabajo por cuenta ajena para una empresa textil de Ontinyent, con un fuerte componente exportador. Se ubicó en la sección de muestras, recogía las preferencias de los clientes en aspectos como color o texturas. Pronto volvió a emerger su carácter transformador. Si la empresa disponía del producto acabado, tenía el control sobre todo el proceso de confección hasta la pieza final. De modo que planteó abrir tiendas on line. Estaba convencida de que el futuro pasaba por internet. A través de la ventana de la pantalla de ordenador se había familiarizado con puntos de venta de moda virtuales, tiendas dispersas por todo el mundo a las que se podía acceder con un solo click. “Pero ¿quién va a comprar una prenda sin tocarla?”, fue la respuesta que recibió. Dejó la empresa. Era 2004. El tercer pilar de lo que sería Viscoform estaba asentado también en la mente de Empar Fayos: la apertura a internet.



## EL DESARROLLO

### INVESTIGACIÓN PARA DAR AL COLCHÓN LA FORMA DE LA ESPALDA

*Con el bagaje personal de sus dos décadas de aventuras empresariales, Empar Fayos recaló en una empresa de tapicería de Yecla para sustituir a un encargado de sección. Viscoform surgió por la combinación de tres elementos: una espalda dolorida, una empresa de tapicería y un diseñador inquieto*

El encuentro de Empar Fayos con el informático de la empresa de Yecla marcó el inicio de Evolution. Pese a partir de un puñado de nociones básicas, su socio había desarrollado una habilidad natural en el uso del ordenador, y se había convertido así en el responsable de dar en-



trada a nuevas formas productivas en la empresa. Como la máquina de corte. Además, por las peculiaridades de su sector, había tenido que aprender algunos principios de ergonomía para diseñar asientos. La tapicería había entrado en un callejón sin salida, ya que se resistía a entrar en la senda de la especialización, de modo que cuando Empar Fayos le propuso el reto, no dudó en implicarse. Se trataba de lo siguiente: diseñar un colchón único, revolucionario, sin precedentes en el mercado. Capaz de acabar con sus problemas de espalda.

El punto de arranque de la innovación no podía resultar más sencillo. Empar Fayos se documentó sobre la constitución de la espalda y fue recabando de los fisioterapeutas los parámetros en los que había que incidir para que el colchón le proporcionara más comodidad. Todo sonaba a nuevo, porque la fisioterapia no había caído en la cuenta todavía de la importancia de cuidar el descanso. De forma intuitiva ella y su socio estaban convencidos de que había que reproducir la forma de la columna en la parte interior del colchón. Técnicamente se trataba de identificar las tuberías óseas o morfologías críticas y solucionar eficazmente el apoyo que allí se produce considerando las preferencias y características individuales, desde edad hasta peso o firmeza. En unos meses, el boceto del primer diseño estuvo listo y la exigencia de continuar el camino en solitario también, porque la empresa de Yecla se desmarcó del proyecto.

La propia Empar Fayos se encargaba de probar durante unos días cada prototipo. Hasta que un fin de semana, insospechadamente, el dolor de espalda desapareció. Lo tenían.

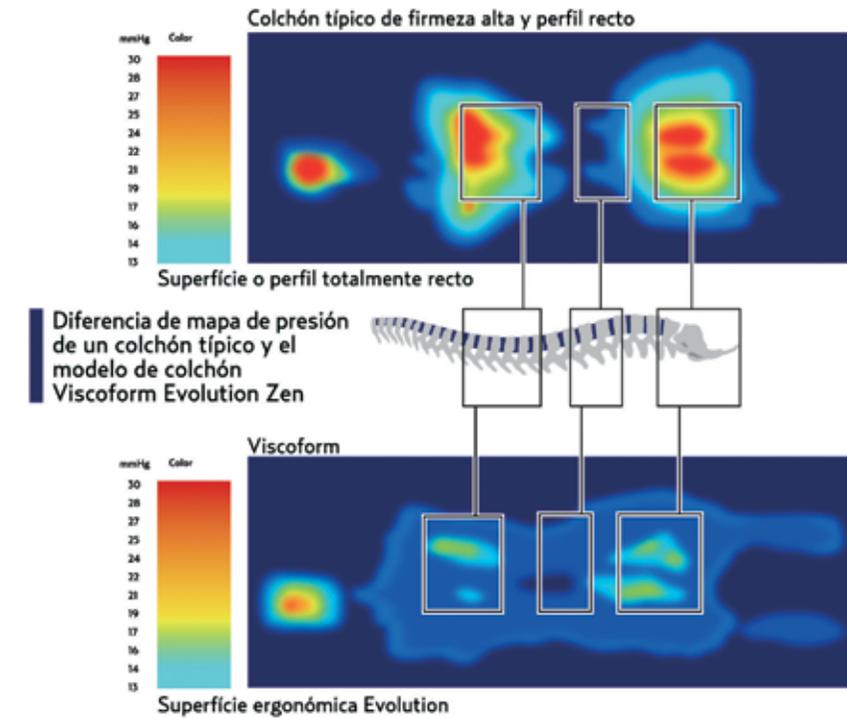
El siguiente paso para lanzar la empresa debía consistir en diseñar un modelo estándar a partir de parámetros atribuibles a la media española. Ahí comenzó la colaboración con el IBV. Su papel consistió en realizar los ensayos de durabilidad, idoneidad de las presiones y de la forma de la columna. Durante dos o tres minutos, en cada posición, los investigadores del Instituto medían los puntos de presión. En paralelo se realizaron test de uso y reducción del dolor de espalda en clínicas y geriátricos, con ayuda del Impiva.

## LA INNOVACIÓN

# VISCOFORM OPTA POR EL VISCOELÁSTICO Y LOGRA FACILITAR EL CONFORT TÉRMICO DEL USUARIO

*Cuando Empar Fayos y su socio llegaron al IBV tenían una idea clara en la cabeza, la de la personalización, un campo poco explorado hasta la fecha*

Con el asesoramiento del IBV, para diseñar el colchón se usaron espumaciones de muy alta calidad en la parte inferior, porque aportan el apoyo necesario y permiten moldear, y en la zona superior se empleó un material viscoelástico. En el ámbito médico se había trabajado el problema del descanso fundamentalmente para evitar escaras en los pacientes obligados a permanecer en posición decúbito supino. Fuera del mundo de



las patologías, la investigación era llamativamente escasa. Respecto de los colchones estaba extendida la convicción de que tienen que trabajar muy bien la firmeza, pero no se decía cuál era la forma más saludable de hacerlo. Los impulsores de estudios en el ámbito empresarial eran básicamente los fabricantes de colchones de muelles, un mecanismo que difícilmente alcanza el nivel de adaptabilidad de Evolution, el que de forma más óptima logra cumplir la función a la que debe aspirar todo sistema de descanso: que la columna adopte, decúbito supino, una alineación idéntica a la que tiene cuando el individuo está de pie, y en posición decúbito lateral se alinee con la línea horizontal.

No obstante, los muelles seguían siendo aparentemente la mejor opción desde el punto de vista del confort térmico, en ocasiones tan importante como el morfológico.



También en esto fue clave la aportación del IBV. Un colchón debe evacuar calor y transpirar y la cámara de aire que generan los muelles es ideal. Los nuevos materiales que tenía ante sí Viscoform cubrían el objetivo de ser fáciles de fabricar y adaptarse muy bien a la postura del usuario, pero algunos presentaban problemas de confort térmico. La experiencia de Empar Fayos en el sector textil ayudó a investigar posibles alternativas. La elegida finalmente se conoce como Dryfeel y ventila el colchón porque tiene la forma de un panal de abejas.

El IBV seleccionó un grupo de sujetos para desarrollar el procedimiento más adecuado de prescripción de superficies a lo largo de más de un año de investigación, en el que se llevaron a cabo más de 100 estudios de presiones. Este know how constituye uno de los activos más importantes de Viscoform.



## AZTECA

### PAVIMENTO SIMILAR AL ORIGINAL Y FÁCIL DE TRANSITAR

***El patrimonio cultural, más accesible, gracias al nuevo pavimento con impresión digital***

La empresa Azteca, dedicada a la comercialización de recubrimientos para el hábitat, ha participado en el proyecto PATRAC que persigue dar respuesta a

las necesidades de accesibilidad que presentan los turistas mayores, pero también de las personas con algún tipo de discapacidad, los padres con carritos de bebés o las personas obesas. En colaboración con el IBV ha diseñado un pavimento cerámico que permite incluir señalética y cualquier tipo de imágenes dentro de la propia baldosa, con la posibilidad de reproducir el suelo original en caso de utilizarse para salvar un acceso irregular. El objetivo era incorporarlo a una plataforma sobre-elevada que hace posible el acceso en silla de ruedas a unas ruinas que presentan un suelo irregular para hacer más accesible el patrimonio cultural. El IBV ha evaluado con usuarios en silla de ruedas una recreación realizada a partir del pavimento de la ermita del Cristo de la Luz de Toledo donde, para hacer posible la accesibilidad a una calzada romana, se propone una plataforma sobre-elevada con un pavimento cerámico que simula el mismo suelo de la calzada facilitando la visita a las ruinas, al tiempo que se preserva la conservación del monumento con una intervención poco invasiva. El desarrollo final permite, por tanto, utilizar pavimentos cerámicos con impresión digital de gran resistencia y durabilidad, ya que la impresión se realiza antes de realizar la cocción de la pieza, para favorecer la accesibilidad de todos con una invasión mínima en el patrimonio nacional.



## BKOOL

### CORRER LA VUELTA CICLISTA DESDE EL SALÓN DE TU CASA

***Solucionado el mayor quebradero de cabeza de la empresa de deporte por internet BKOOL: junto al IBV ha desarrollado un equipo de comunicación capaz de captar la señal de cualquier sensor del mercado***

El IBV ha participado en la creación de BKOOL, una nueva empresa de base tecnológica orientada a promover la práctica de la actividad física a través de internet,

conectando el mundo físico y el virtual. Dentro de un plan de expansión progresiva, el primer deporte disponible es el ciclismo, tanto en práctica indoor como outdoor. El IBV diseñó el sistema BCycling, que consta de un rodillo, un bastidor, una peana para la rueda delantera, cierre rápido para la rueda y un adaptador de corriente, así como BConnect que consta de una consola de comunicaciones para captar nuestros parámetros y trasladarlos al ordenador. El aparato recibe la información de los sensores y la transmite al ordenador, es decir, a la web, incorporándola al historial del deportista. El transmisor cuenta con un GPS que registra los recorridos al aire libre (cambios de altitud incluidos). Ello permite reproducirlos en casa: el ordenador remite la información al rodillo, que simula la resistencia de las pendientes. De ese modo, BKOOL es un sistema para hacer deporte cuándo y con quien se quiera. Es, al mismo tiempo, un pequeño sistema de aparatos encargados de digitalizar la actividad deportiva y una red social donde volcar los datos relacionados con ella. Un elemento de motivación que se adapta al deporte casero, al gimnasio y a la práctica al aire libre.

## CALDEPIEL

### EL CALZADO PARA EMPEZAR A CAMINAR

*Un calzado adaptado al periodo de transición del gateo a los primeros pasos del niño*

La empresa Caldepiel necesitaba desarrollar un nuevo modelo de calzado infantil (Biomecánics de Garvalín) desde la etapa de gateo hasta que los niños empiezan a caminar, pero no existía en el mercado un modelo que reuniera los criterios de diseño adecuados a las necesidades de los niños en esta etapa de desarrollo locomotriz. La empresa necesitaba caracterizar las necesidades de los niños a lo largo de la transición de gateo a marcha erguida, la generación de criterios de diseño para la optimización de las propiedades funcionales del calzado infantil y, finalmente, el asesoramiento para el desarrollo de este nuevo calzado. El IBV se convirtió en su mejor aliado. Llevó a cabo un estudio para conocer, por un lado, las necesidades del usuario, los patrones



nes de desplazamiento de los niños y los criterios de diseño que debía seguir el calzado para esta etapa de desarrollo. A partir de los parámetros generados, el departamento de diseño de Caldepiel desarrolló un nuevo calzado para la etapa de transición del gateo a la marcha erguida. Tras la evaluación del prototipo con niños y padres, se generaron y aplicaron también nuevas recomendaciones para satisfacer plenamente las necesidades de los niños en materia locomotriz y de crecimiento, asegurando asimismo su confort y salud. Los criterios de diseño obtenidos han sido aplicados para el desarrollo por la marca Garvalín de un nuevo modelo de calzado infantil (Biogateo) capaz de satisfacer las necesidades de los niños en la etapa de transición del gateo a la marcha erguida.

## TAU CERÁMICA

### CERÁMICA PARA CAMINAR DE FORMA SEGURA Y CÓMODA

*Porque un buen pavimento no solo tiene que ser seguro, sino que además ha de parecerlo*

El Instituto de Biomecánica de Valencia asumió la responsabilidad de asesorar a la azulejera Tau Cerámica en la creación de un innovador sistema cerámico que incorporara aspectos como la accesibilidad integral y la percepción emocional de los viandantes. El pavimento resultante de ese desarrollo, tras el periodo de investigación, se contempla integrado en su entorno, como un elemento más que facilita la accesibilidad junto a rampas, escaleras, barandillas o vados peatonales. La percepción emocional ayuda a mejorar la satisfacción que el producto provoca en el usuario, porque un buen pavimento no sólo tiene que ser seguro, sino que además ha de parecerlo. El producto sobre el que trabajaron IBV y TAU Cerámica se ha convertido en Civis Agora, una línea de productos desarrollada bajo criterios biomecánicos y de diseño universal para garantizar el máximo confort y ergonomía, favoreciendo la plena accesibilidad de todos los peatones, incluidas aquellas personas con movilidad reducida. Civis Agora tiene en cuenta en su diseño y proceso productivo aspectos relacionados con el incremento del confort, la disminución de la fatiga a consecuencia de la actividad humana y el aumento de la seguridad frente a caídas y lesiones, a los que son sensibles colectivos como las personas mayores y las personas con discapacidad.



INESCOP

Centro Tecnológico de referencia en España y en el mundo,  
como soporte para la innovación en la industria del calzado  
y las empresas relacionadas con ella

ITC

ITE

ITENE

ITI

*Faustino Salas, Responsable de Informática CAD INESCOP y Antonio Porta, Gerente de UNISA Europa*



# EL CALZADO PASA EN 3D DEL TODO A MANO AL TODO INFORMÁTICO

*INESCOP y Unisa comparten recursos en una carrera para cambiar la forma de diseñar en la que se ha implicado todo el sector*

Sin aquel viaje a Cambridge, sin aquel espíritu inconformista que le alejó de la estructura empresarial familiar, Antonio Porta no habría dado con su socio americano desde hace 35 años, Carlos Musso. Desde su encuentro en las oficinas de la American Merchandising Corporation en Alicante forjaron un peculiar estilo de hacer negocio, basado en el control del equipo técnico, la radical vocación exportadora y la subcontratación de todo el proceso productivo. Una cultura que clonaron allí donde se fue expandiendo la empresa. Hasta que el mundo del calzado dio un giro radical. Habían comenzado con 10 modelos, tres construcciones y un millón de pares al año. Pero a finales de los 90 el mercado les exigió que reinventaran su empresa y la adaptaran para diseñar 100 construcciones y 300 modelos al año, con tiradas mucho más cortas. La solución, el diseño en 3D.



## LA EMPRESA

# CONQUISTAR EEUU DESDE UN LABORATORIO DE IDEAS

***La singular alianza del alicantino Antonio Porta y el americano Carlos Musso triunfa después de 35 años de apuesta por la innovación***

En sus mejores años, la American Merchandising Corporation representaba a los grandes compradores norteamericanos en todo el mundo. Antonio Porta recaló en su oficina de Alicante a principios de los 70. No eran muchos los técnicos del calzado que conocían inglés y supo aprovechar la ventaja. En su caso existía además la inquietud personal de construir un itinerario profesional propio, al margen de una estructura familiar ligada, desde que su abuelo comenzara en el negocio, al mundo del calzado. Porta, que apenas rondaba la veintena, ayudaba como empleado a tiempo parcial a los empresarios de EEUU a elegir fábricas y estructuras productivas que se adaptaran a sus necesidades. Allí conoció al norteamericano Carlos Musso, con quien decidió poner en marcha una empresa dedicada al desarrollo de productos de calzado desde el momento del diseño hasta la fase final, incluida la adquisición de materia prima. El objetivo era, desde el principio, uno: América. Así nació Unisa. Las personalidades de Antonio Porta y Carlos Musso coincidían en lo esencial. Ambos pensaban que lo suyo no era manejar a 2.000 operarios, sino conformar un buen equipo técnico, que alcanza ya las 80 personas, especializado en cada fase de la producción y repartido entre el laboratorio y el Centro de desarrollo de producto. Cuando la idea estuviese completamente configurada, Unisa buscaría a los proveedores adecuados, con los que firmaría un acuerdo estable de suministro. Ese fue el espíritu del principio y a él se han mantenido fieles. También cuando decidie-



ron replicar el formato en otros países, con cuyos técnicos se reunían una vez por trimestre y se mantenían en contacto, en los primeros años, mediante télex o fax. Aquella incipiente Unisa dio pronto el salto a EEUU. Optó por dirigirse a una mujer trabajadora de clase media que quiere llevar un producto cómodo, pero sin aspecto de viejo. Moda, frescura y comodidad. El calzado de Porta y Musso se colocó en las mejores tiendas del país. Exportaban por barco a través del Puerto de Miami, ciudad donde acabaron instalando una representación comercial, y para los envíos urgentes utilizaban el avión. Fueron años de crecimiento en los que el estilo de Unisa se acabó de perfilar. Algo que resultaría clave para abrir oficinas en China, Marruecos y arrancar en Europa cuando, a finales de los 80, los dos socios advirtieron que el nivel de vida en España había dado un salto en la última década y el mercado de EEUU era cada vez más limitado. La filosofía se mantendría: para internacionalizarse escogieron zonas especializadas, como Alicante, en el zapato, con buenos profesionales, excelentes repunteros y ajustadores. Al igual que la sede central de Unisa, sus delegaciones tendrían un laboratorio y una oficina de desarrollo de producto independientes. Aquella expansión se desplegó en un momento en el que el sector del calzado comenzaba a dar claros signos de evolución. Antonio Porta y Carlos Musso contaban en los 90 con una empresa asentada en varios pilares firmes: la

apuesta por el diseño y la investigación, los acuerdos estables con los proveedores y el cuidado de la materia prima. El primer control de calidad que debía aplicar Unisa era saber qué cuero utilizarían sus zapatos. Sus técnicos se ocupan de adquirirlo, con una estricta exigencia de calidad y contratos de suministro que evitan las fluctuaciones del mercado internacional de futuros, a fabricantes de pieles de España, Italia, India, Pakistán o Brasil. Con estos mimbres, Unisa encaró el gran reto que cambió la forma de entender la producción de calzado: el mercado dio un giro y reclamó a las empresas que disminuyeran el número de pares por modelo.

## LA INNOVACIÓN

### LA FORMA MÁS ARTESANA DE TRABAJAR CON ORDENADOR

**La herramienta informática: Icad3D+ diseñada por INESCOP, amplía las vías para introducir datos y se convierte en un hito en el sector al permitir la modificación de líneas tanto en el patrón plano como en la horma digital 3D, manteniendo la correspondencia correcta**

En los años 80, INESCOP abrió una línea de trabajo que ha cambiado la forma de concebir la producción del calzado. El fundamento de base ha sido siempre evolucionar desde los procesos artesanales de diseño hacia otros basados en la informática. Cuando el Instituto decidió introducirse en este ámbito de investigación, lo hizo para crear programas de patronaje por



ordenador propios. Aquellos trabajos configuraron un mapa de herramientas que acabaría sirviendo para dar el salto cualitativo que supone en la actualidad el Icad3D+, el programa más completo de diseño de calzado por ordenador en tres dimensiones que existe en el mercado. El modelo permite introducir la información por diferentes vías, ya sea directamente en la pantalla tanto sobre la vista en 2D como en 3D; ya sea diseñando sobre el papel para luego escanear en plano; ya sea marcando sobre la propia horma física, que es digitalizada a continuación para trabajar en el modelo básico. En definitiva, para elaborar la horma digital, una vez el programa dispone de esas referencias, detecta de forma automática las curvas de unión de las superficies y permite al profesional hacer los ajustes pertinentes en aquellas zonas poco definidas. A continuación, define las curvas de esqueleto básicas, tanto el perfil trasero y delantero como la sección intermedia entre planta y lupe. Y, por último, crea la malla de las nuevas superficies, una representación virtual fidedigna de la idea del diseñador. La malla en 3D permite trabajar con la horma digital para el diseño, una recreación que hace posible aplanar la horma y orientar correctamente la punta respecto del talón. El Icad3D+ reduce al mínimo las diferencias entre la superficie en 3D y su equivalente en 2D al realizar el aplanado. Una vez con el patrón plano, que representa todos los perfiles y contornos de la horma interior y exterior, el diseñador modifica y suaviza líneas sin que ello afecte a la horma digital. Esto convierte al programa de INESCOP en un hito único en el sector y permite al usuario trabajar con una flexibilidad muy cercana a la de los métodos artesanales. El técnico introduce las líneas básicas del modelo por alguna de las vías mencionadas (pantalla, papel u horma física escaneada) y así puede realizar el diseño 3D técnico y artístico. En el primer caso, toda la información disponible se incorpora al sistema de patronaje 2D Sipeco Tropa, que permite aplicar márgenes, simetrías, giros, escalado y conexión a máquinas de corte. En cuanto al diseño artístico, se seleccionan las líneas que conformarán el contorno de las diferentes piezas, y se define cada una de ellas mediante los parámetros de offset, grosor y tipo de perfil. A continuación se elige el color y la textura y se le añaden cosidos, hebillas o adornos. Con Icad3D+ se pueden introducir también elementos como tacones o pisos y exportar finalmente el resultado a otras aplicaciones CAD, lo que facilita la comunicación entre empresas de calzado y de componentes.



## EL DESARROLLO

### HACER MÁS MODELOS CON MENOS TIRADA YA ES RENTABLE

***El diseño en 3D permite al calzado abordar retos como la reposición en tiempo real y ganar dinero con tiradas cortas***

La necesidad de apostar por la tecnología invadió al sector del calzado cuando el cambio en las circunstancias del negocio hizo evidente que había que reducir el número de pares por modelo para diferenciarse. Producir una mayor variación de zapatos de calidad a precios más elevados y de forma rentable. Las empresas detectaron que el mercado se transformaba rápidamente en esa dirección a mediados de los 90. En Unisa, sus responsables se plantearon, inicialmente, pasar a 50 construcciones de 150 modelos. Con el tiempo se acos-



tumbrarían a trabajar con el doble de esas cantidades. Y la única forma de hacerlo era cambiar radicalmente el modelo de diseño e incorporar nuevas herramientas informáticas. Unisa lleva 15 años inmersa en esa carrera, a la que se ha sumido ya prácticamente todo el sector. Comenzó contratando técnicos y sistemas italianos para dotarse de nuevos modelos informáticos, pero pronto descubrió que su socio local era INESCOP, cuyos desarrollos demostraban ser más simples y eficaces. Con sus investigadores comenzó a trabajar en el diseño de tacones y hormas en 3D. Los técnicos de Unisa y del Instituto Tecnológico se retroalimentaban con sus hallazgos respectivos. Iban juntos a la fábrica de componentes para analizar cómo se desenvolvía un operario, su forma de lijar, tomaban nota y lo trasladaban a continuación al ordenador. INESCOP encontró en la firma alicantina a un aliado que había basado su trayectoria empresarial en la apuesta por la innovación. Antonio Porta y Carlos Musso obtuvieron el respaldo de un equipo de investigación exter-

no que remaba en la misma dirección de ellos, en un momento en el que estaban obsesionados por alcanzar la máxima rapidez en el diseño.

El calzado acabó convenciéndose de que para competir era indispensable dar el paso del todo manual al todo informático. Al tiempo que innovaban, los socios de Unisa adaptaban la estructura de su empresa a las variables circunstancias. El cambio se fue haciendo evidente. Tradicionalmente, cuando la empresa ideaba un modelo tenía que dirigirse a un especialista para que diseñara troqueles de corte en metal y enviar a continuación la horma de madera a sus fábricas. Se han eliminado esos pasos. Antes, se necesitaban diez ajustadores manuales, y ahora sólo hace falta uno. En el modelo de producción anterior, no existía la posibilidad de trasladar órdenes de corte desde el PC. Ahora con una interfaz alumbrada por INESCOP, los diseñadores, después de tener lista su creación en el ordenador, pueden dirigirse a la máquina de corte. Ya no es necesario dibujar el modelo a mano

en papel finito. Una vez desarrollada la herramienta informática, Unisa se ha conectado por ordenador con sus proveedores y delegaciones a los que transmite la información de forma instantánea.

El beneficio económico se obtiene del servicio más rápido a los clientes, la capacidad de reposición en tiempo real y el abaratamiento de costes, todas ellas ventajas sin las que es implantable rentabilizar una política de tiradas cortas, y responder así al reto lanzado por el mercado a un sector industrial que debía suplir con innovación su dependencia de la manufactura. Además la introducción de nuevas y sofisticadas herramientas informáticas ha convertido al calzado en un sector más atractivo para los jóvenes profesionales.

El caso de Unisa es extensible a muchas compañías del sector. Más de 1.300 empresas en 27 países fabrican calzado y sus componentes con los programas de diseño de INESCOP. Casi 600 de ellas son españolas y las hay italianas, francesas, alemanas, japonesas, brasileñas, rusas o tailandesas. Las aplicaciones son distribuidas a nivel global por las empresas NewLast, Atom y Red21.

## TACOVALLE

### PASO FIRME CON TACONES SIN DEFECTOS VISUALES

#### *Rayos X para detectar burbujas en el proceso de elaboración de las tapas para el tacón*

Uno de los defectos más graves que aparecen en la inyección de tapas para el tacón en calzado de señora es la presencia de burbujas de aire. Si estas burbujas están próximas al perímetro externo de la pieza, se hacen patentes durante el proceso de lijado del tacón y se manifiestan como un defecto estético de superficie. La detección de una burbuja en una tapa causa un gran perjuicio económico, ya que supone la devolución de toda la partida. Un cambio mínimo en las condiciones de temperatura o presión del cilindro de inyección, en la temperatura o refrigeración del molde o un cambio en la composición del material inyectado pueden provocar la aparición de esos defectos de homogeneidad. INESCOP puso a punto



una tecnología de análisis a partir de imágenes radioscópicas de rayos X para la detección no invasiva de defectos de densidad (burbujas o cambios de homogeneidad) en piezas plásticas inyectadas en ABS, TPU o poliestireno que son usadas como tapas de tacones. La máquina revisa entre 200 y 400 piezas al minuto encontrando entre un 0% y 4% en fallos. Finalmente se ha diseñado y construido un equipo de Rayos X para el análisis no invasivo de tapas de tacones, que se ha instalado en la empresa, y que consta básicamente de un sistema de posicionado de tapas sobre una cinta rodante, con una disposición de las mismas en una estructura matricial; un túnel de rayos X en cuyo interior circula la cinta que tiene las tapas posicionadas; y un sistema mecánico de rechazo de tapas a la salida del túnel. Todo ello junto a un software de control del sistema.



## TODO PARA SUS PIES

### CALZADO PERSONALIZADO MÁS ACCESIBLE GRACIAS A UNA RESINA AUTORRETICULABLE

#### *Producto para fabricar un molde del pie, que se puede utilizar como horma para la fabricación de calzado a medida y personalizado*

Normalmente, para la fabricación de calzado y plantillas a medida se tiene que realizar un molde del pie del usuario. En primer lugar se realiza un negativo del pie, del que luego se obtiene el positivo, para lo que suele utilizarse escayola. La elaboración de estas hormas puede suponer más de la mitad del coste y del

tiempo empleado en la fabricación de calzado personalizado. Además encontrar profesionales especializados en estas tareas puede suponer una gran dificultad. En muchos de los métodos tradicionalmente empleados, hay una serie de condicionantes que hacen que el proceso sea menos eficiente de lo deseable: el tiempo de preparación del paciente, la limpieza, la fragilidad y peso del molde o la falta de precisión. INESCOP ha desarrollado un producto basado en una resina autorreticulable impregnada en un molde de tejido que adopta la conformación del pie y endurece en contacto con humedad. El endurecimiento de la resina se produce en dos minutos y, posteriormente, el molde endurecido puede ser retirado manteniendo la forma del pie. El resultado es adecuado y suficientemente resistente para ser utilizado como horma en la fabricación de calzado. El producto final que puede comercializar la empresa consta de un calcetín impregnado en la resina desarrollada que reacciona rápidamente en contacto con el agua, con lo que solo es necesario seguir tres pasos: mojar, escurrir, aplicar y en menos de 2 minutos retirar.

KELME

## EL REGRESO DE UNA GRAN MARCA A LA ELITE DE LAS ZAPATILLAS DEPORTIVAS

*Diseño de un nuevo concepto de calzado deportivo para "running" que reposicione la marca*

La empresa Kelme quería relanzar su marca en el mundo del "running", un mercado del calzado deportivo en el que la compañía había estado muy bien situada hasta mitad de los 90 y en el que había perdido mucho terreno respecto a sus competidores. En consecuencia, la intención de Kelme era sacar al mercado una zapatilla "running" que pudiera competir con las primeras marcas del mercado en la gama media alta. INESCOPE desarrolló un concepto de zapatilla basado en la aplicación del estado del arte de la



biomecánica de las zapatillas de carrera. No es común, ni en las grandes marcas, que sea la biomecánica la que prevalezca sobre el diseño. En este caso se intentó que así fuera. Por tanto la zapatilla diseñada es coherente con lo que a día de hoy se sabe sobre la biomecánica y el calzado de carrera. Para alcanzar los objetivos planteados se desarrollaron dos soluciones tecnológicas innovadoras: Progressive damping, que consiste en utilizar materiales de distintas propiedades compresivas y transmisión/absorción de impactos, para aumentar el rango de frecuencias absorbidas en el impacto; y Steady bridge, un nuevo concepto de soporte lateral doble que permite una muy buena torsión, a la vez que evita que el zapato "se doble" por la zona del enfranque. Se ha conseguido que la zapatilla Kelme Gravity MC sea la más ligera del mercado en su rango. Esta zapatilla ha tenido buena aceptación y la serie Gravity se está ampliando (actualmente en fase final de desarrollo) a la Gravity PC (pronation control) y a una Gravity de Trail (para carreras de montaña y/o cross).

TEMPE-GRUPO INDITEX

## ENCONTRAR LA TALLA POR INTERNET A PARTIR DE UN SISTEMA ESTANDARIZABLE

El fabricante de calzado Tempe acudió a INESCOPE para resolver una problemática relacionada con las diferencias entre las tallas tanto de un mismo proveedor como de diferentes proveedores, así como con los distintos calces y confortabilidad de las hormas. La solución aportada por el Instituto consiste en establecer criterios de diseño basados en estándares de cuerpo de horma o el piloto del Zara.com. Para ello, en primer lugar, se realizó un análisis y mejora de las hormas, a partir de la digitalización de sus modelos principales, la comparación de sus dimensiones, el contraste de sus diferencias con la opinión de diferentes probadores, la selección de las mejores características de cada clase de hormas (tipo de modelo y altura de tacón en señora) y la configuración de los cuerpos base de cada uno de los tipos. En segundo lugar, se llevó a cabo una prueba piloto con 350 probadores, 12 modelos de señora y otros tantos de caballero en todas sus tallas, con la intención de conocer la precisión del escalado y los criterios para la elección de la talla de calzado deseada. El desarrollo final obtenido junto a INESCOPE aporta a Tempe métodos para la selección de probadores de señora, caballero y niño y la configuración de la base de hormas contrastadas para ser referencia de las que se desarrollen posteriormente y asegurar que los escalados sean los correctos.



*Configuración de los cuerpos de base de diferentes tipos de horma para establecer criterios de diseño basados en estándares que permitan la elección de la talla de calzado a través de Zara.com*

ITC

Centro que tiene como fin liderar los procesos de  
innovación tecnológica y de diseño del sector  
cerámico español

ITE

ITENE

ITI



**Gustavo Mallol, Responsable del Área de Máquinas y Prototipos del ITC; Manuel Rodríguez, Director Gerente de Zirconio; Juan José Gargallo, Jefe de I+D de Zirconio y Ramiro Bonaque, Director de I+D+i de MACER**

# LA CERÁMICA ENCUENTRA LA FÓRMULA PARA LOGRAR EL TAMAÑO UNIFORME

*Durante un espacio corto de tiempo, toda la compleja maquinaria de creación, investigación, innovación y estrategia comercial del sector cerámico se somete a la física más elemental. La del calor*

No es extraño que las innovaciones que más han contribuido a transformar al sector tengan que ver con la preparación, el tránsito o la recuperación de las piezas que pasan por equipos de tratamiento térmico a altas temperaturas que apenas han sufrido alteraciones, en lo fundamental, desde los primeros gigantes de leña hasta los alimentados por diésel y, finalmente, gas natural. El fabricante de moldes para el prensado de baldosas cerámicas Macer se individualizó en el sector durante los 80 con innovaciones disruptivas, como los recubrimientos poliméricos o la sujeción magnética. Tres décadas después resolvería, junto al Instituto Tecnológico de la Cerámica y la azulejera Zirconio, un problema que parecía consustancial al sector: la búsqueda del calibre único. Un paso más en el camino hacia la sinterización domesticada.

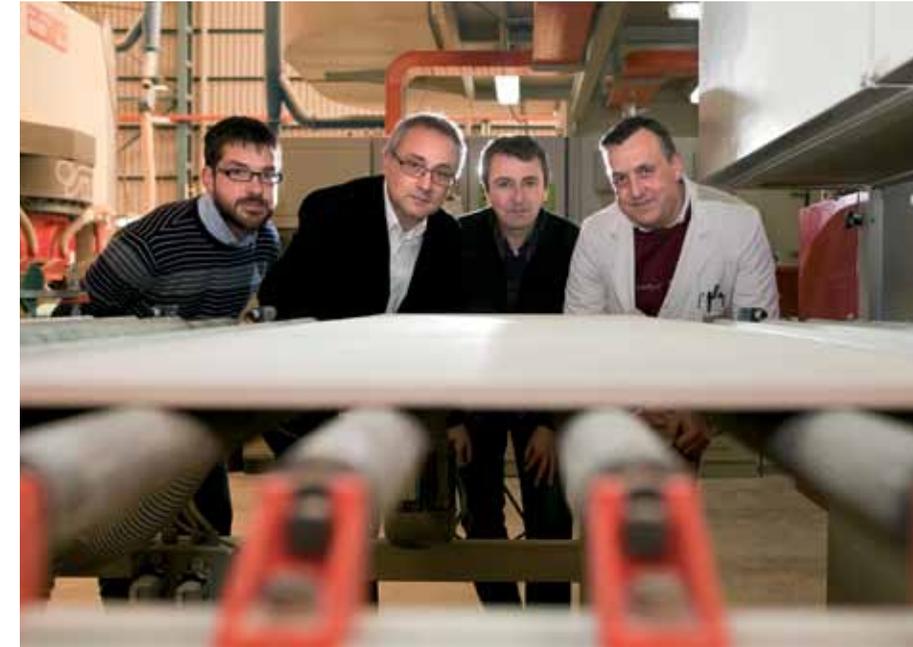


## LA EMPRESA

# UNA VOZ PROPIA QUE REMOVIÓ LOS MOLDES DEL SECTOR CERÁMICO

***Quizás uno de los factores clave en la consolidación del azulejo español haya sido su habilidad para convertir la innovación en un desafío colectivo. Macer se propuso hacer realizables los sueños de la imaginación industrial***

Es natural que en la trastienda de cada avance azulejero, en materia de producto o de procesos, se escondan años de colaboración entre empresas ubicadas en distintos eslabones de la cadena industrial. Macer nació en 1973 a instancias de una naturaleza inquieta, la del emprendedor Agustín Poyatos. Se especializó en el diseño y fabricación de moldes para el prensado de baldosa cerámica, un tipo de útiles cruciales porque de ellos dependen aspectos como el espesor, el tamaño y, tras la liberación del espíritu creativo del azulejo gracias a sucesivos avances tecnológicos, aportaciones estéticas como la textura o el relieve. En el molde se deposita el polvo cerámico, y se prensa antes de entrar en el horno. Es el último estadio para que el fabricante dialogue con la materia prima cruda. Macer se diferenció pronto de la competencia por su predisposición a replantearse la herencia recibida. Fue pionera en España en la sustitución de la superficie en contacto con el polvo cerámico, tradicionalmente de acero, por goma, introdujo mejoras en el cambio de utillaje, uno de los procesos críticos en la fabricación de baldosas, y agilizó también la sustitución de moldes contribuyendo de ese modo a la introducción del sector en una nueva era tecnológica: cambió la sujeción mediante tornillería por otra magnética, e ideó un sistema de marcos intercambiables, que haría innecesario desde entonces utilizar moldes distintos para piezas diferentes. Ya en los 90, incorporó una de sus



novedades más disruptivas. El punzón de hierro que se utilizaba tradicionalmente para prensar dio paso a un punzón con una cámara de aceite en el interior que le otorga la cualidad de ser isostático, es decir, reparte de forma uniforme la presión. En su mayor parte, no se trataba de innovaciones surgidas del aislamiento, sino todo lo contrario. La empresa de Agustín Poyatos se acostumbró a colaborar con las empresas cerámicas. Al fin y al cabo toda la creatividad que pudiera proyectarse desde los laboratorios y equipos de diseño de las azulejeras está condicionada por la capacidad de los fabricantes de moldes de convertirla en algo realizable. Y no sólo desde el punto de vista estético. Con el abandono de los hornos de pasajes y la reconversión a combustibles más limpios, como el gas natural, los hornos de cocción aumentaron su productividad y la pasta blanca inició su irrupción en los mercados. Los formatos, al fin, podían ser mayores al desaparecer el límite de 20 centímetros para las baldosas, y eso abrió un horizonte nuevo para las azulejeras.

Todo un reto para Macer y sus competidores, obligados a ingeniárselas para mantener la uniformidad del prensado. En paralelo a las mejoras mecánicas se irían produciendo, por tanto, otro tipo de avances, dirigidos a controlar la densidad aparente de los soportes antes de su entrada en el horno, una magnitud decisiva para conseguir piezas uniformes. Entre los avances tecnológicos de aquella época, el sector dejó de usar el mercurio en sus instrumentos de medida.

## LA INNOVACIÓN

### EN BUSCA DEL CALIBRE ÚNICO: EL PROBLEMA DE CONTROLAR LA DENSIDAD APARENTE

***Mucha de la refinada tecnología que interviene en la fabricación de baldosas, simplemente no se ve. La aparición de productos gresificados adjudicó a la densidad aparente un papel protagonista en el sector y relanzó a Macer***

El ITC sentó las bases tecnológicas para la obtención del calibre único a principios de los 90. Junto a la empresa Zirconio obtuvo un hallazgo que resultaría crítico para todo el proyecto: medir la humedad de las baldosas utilizando un sensor de infrarrojos. En el mercado ya existía un sistema para medir la humedad del polvo atomizado y lo que se hizo fue extender la aplicación



al siguiente tramo de la cadena de producción. Conocer ese dato es crítico, porque la humedad del polvo atomizado influye directamente sobre la densidad aparente de los soportes recién prensados y ésta, a su vez, define el tamaño de la pieza tras la cocción. Las conclusiones de la investigación se publicaron, pero se mantuvieron aparcadas durante un tiempo. A pesar de ello, el ITC había conseguido controlar el problema a escala de laboratorio, y disponía de know how para abordarlo. Ese demostraría ser, con el tiempo, un paso fundamental. Cuando se analiza la cuestión del tamaño de las baldosas, una de las primeras cosas que llama la atención es que el margen de variación con el que se trabaja es de apenas un milímetro. Una diferencia tan aparentemente insustancial provoca auténticos quebraderos de cabeza al sector, especialmente a los



fabricantes de pavimentos. Todos ellos deben ordenar en sus almacenes las baldosas en series del mismo tamaño, con la consiguiente incomodidad desde el punto de vista logístico y de transporte. Pero además se dan problemas para satisfacer las necesidades del cliente: si en su almacén hay organizados 2.000 metros cuadrados de baldosas de tres tamaños distintos, con un milímetro de diferencia entre ellos, y un cliente pide 1.000 metros cuadrados, sencillamente no hay forma de cuadrar el pedido. Para entender el marco en el que se produjo la innovación del calibre único hay que conocer, en primer lugar, como se fabrican las baldosas. Una vez en una planta azulejera, la materia prima principal, la arcilla, se somete a un proceso de molturación en el que se encuentra líquida, en suspensión. Antes de pasar a la zona de prensado pasa por la fase conocida como atomización, que la convierte en polvo atomizado, es decir, en granos minúsculos, similares a un café soluble, con un nivel de humedad de alrededor del 6%. Lo cierto es que ese dato nunca es homogéneo, porque en una azulejera se pueden producir entre 25 y 30 toneladas de ese polvo atomizado cada hora, de modo que resulta muy complicado que la humedad se mantenga constante. El polvo se acumula en silos y de ahí pasa directamente a una prensa que lo compacta para dar forma y resistencia mecánica al azulejo. Se crean así los soportes que se cocerán en el

horno. Al final del túnel de cocción aparecen las baldosas. En el tamaño final de cada pieza influyen varios factores: la humedad y la presión son claves para determinar la densidad aparente con la que entran soportes crudos al horno, la variable más importante de todas. El objetivo de la innovación liderada por el ITC y las empresas Macer y Zirconio era conseguir que la densidad aparente de las piezas fuera lo más uniforme posible a lo largo del tiempo, para que el resultado variara lo menos posible tras su paso por el horno. A mayor humedad del soporte, la prensa debería estar programada para aplicar una menor presión y al revés.

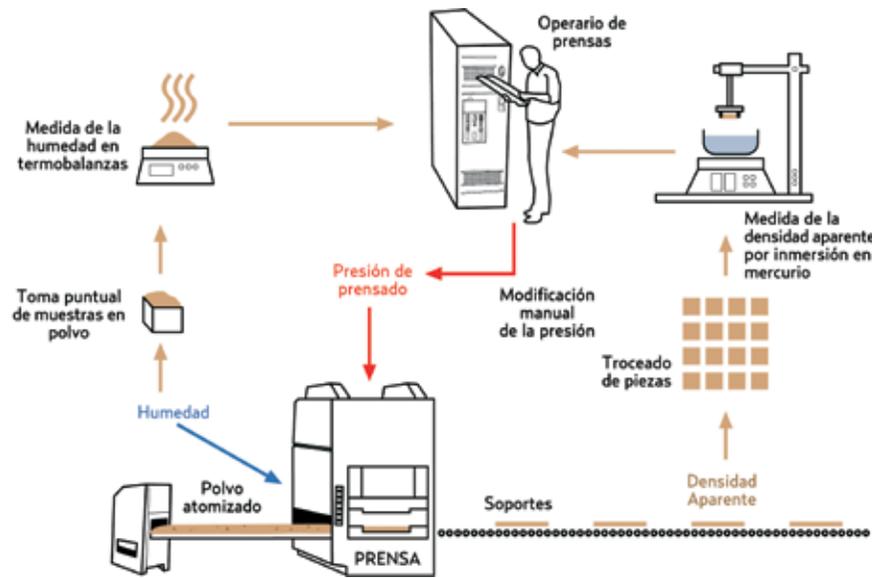
## EL DESARROLLO

# REGULACIÓN INDIVIDUALIZADA DE CARGA EN LOS ALVEOLOS DEL MOLDE

**La homogeneidad de la densidad aparente gracias al sistema móvil obtenida por Macer alcanzaría niveles de precisión de dos kilos por metro cúbico ( $\pm 2 \text{ kg/m}^3$ ). La feria Cevisama le concedió un prestigioso Alfa de Oro en 2011**

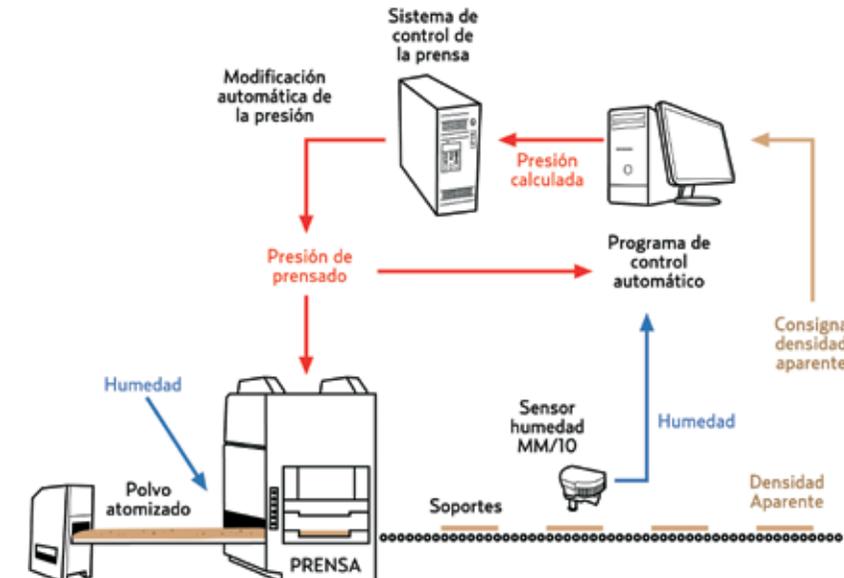
Para medir la humedad de los soportes y hacer una estimación de la densidad aparente, el sensor de infrarrojos emite una radiación que es absorbida en parte por el agua presente en el material y en parte reflejada por el material mismo. En el sector ya se utilizaba este sistema para controlar la humedad en el polvo atomizado, que es un material

## CONTROL CONVENCIONAL DE LA OPERACIÓN DE PENSADO



continuo, sin interrupciones, pero entre los soportes de gres crudo que salen de la prensa sí hay huecos que dificultan la obtención de una medida. El ITC había resuelto el problema introduciendo fotocélulas que indicaban al sistema si había pieza en la línea o no. En caso afirmativo, para otorgarle más fiabilidad, el sensor de infrarrojos tomaría hasta cinco puntos de medida y proporcionaría el dato de humedad utilizando un algoritmo de cálculo. A pesar del salto cualitativo que suponía este modelo, Zirconio y Macer descubrieron que seguían produciéndose variaciones de la densidad aparente que era imposible evitar con el sistema existente. No bastaba con conocer el dato de la humedad casi minuto a minuto y adaptar la presión de manera casi instantánea. Porque de cada prensado salían tres o cuatro piezas y, en

## ESQUEMA DEL CONTROL AUTOMÁTICO DE LA PRENSA



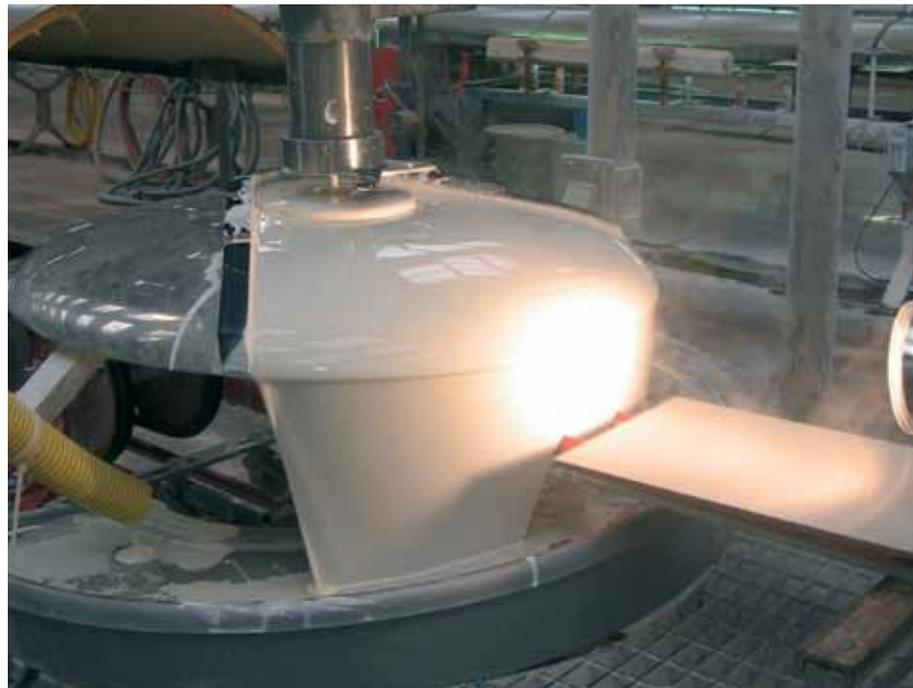
ocasiones, el dato de la densidad aparente variaba entre ellas. La explicación estaba ahora en el reparto de la presión en los diferentes alveolos de la prensa. Simplemente no era igual. El error podía estar en la estructura de la prensa o en el proceso de carga de los alveolos, es decir, en la distribución del polvo atomizado en cada uno de ellos. En ese sentido, un reparto de granos variable podía provocar que la densidad también cambiara. Lo que los investigadores de Macer y el ITC observaron es que, dentro de la prensa, cada pieza tenía un peso ligeramente distinto, porque era imposible conseguir que el reparto de arcilla se hiciera de forma exactamente igual. Así surgió la innovación que culminó todo el proyecto: había que diseñar un sistema que permitiera variar

el volumen de cada alveolo en el momento de la carga para reducir o aumentar la presión aplicada efectivamente sobre el polvo contenido en cada alveolo del molde. Hasta entonces, el problema se resolvía introduciendo láminas en los punzones superiores, lo que en la práctica no dejaba de suponer una respuesta mecánica y no plenamente fiable. En el nuevo modelo ideado por Macer, cada molde tendría una base móvil, capaz de subir o bajar una décima de milímetro para ajustar el volumen a las necesidades de cada carga. El resultado fue espectacular. La colaboración de empresas e Instituto consiguió que todas las piezas salieran de la prensa con la misma densidad aparente. Y por tanto que la variación del calibre al final del horno se haya reducido de forma sustancial. El siguiente escalón consiste en convertir en automático ese ajuste de los alveolos. El diseño de Macer requiere inicialmente del control de un operario, que realice controles de compactación de las piezas a la salida de la prensa y haga a continuación las modificaciones necesarias, pero se han sentado las bases para que la regulación sea automática.

## SALONI

### UN SISTEMA QUE ASEGURA EL ESMALTADO MÁS HOMÓGENEO

*El sistema Viscofree, patentado por el ITC, garantiza la constancia en la cantidad de esmalte aplicado y, en consecuencia, la reducción de costes por la minimización de piezas defectuosas*



Es frecuente que en la etapa de la decoración de las baldosas cerámicas, al aplicar el esmalte, surjan problemas, como el de mantener un grado de viscosidad determinado, que dan lugar a partidas defectuosas y provocan pérdidas cuantiosas. En ese amplio proceso resulta absolutamente clave, por consiguiente, mantener la constancia y la homogeneidad en todas las variables que influyen en el resultado final. El ITC ha desarrollado y patentado un innovador sistema

de esmaltado llamado VISCOFREE®, que mantiene constante la cantidad de esmalte aplicada sobre la baldosa (lo que los fabricantes conocen como el gramaje) aunque se modifique su viscosidad, uno de esos factores clave que, de no mantenerse uniforme, puede ocasionar problemas posteriores, como diferencias en el color de las baldosas cerámicas (tonos) o curvaturas en las piezas. El dispositivo proporciona gran agilidad en esta etapa, ya que elimina los constantes controles manuales. Además, permite realizar los cambios de modelo en continuo, sin parar la campana de aplicación del esmalte. Este innovador sistema, eficaz, práctico, fácil de usar y muy económico, consiste en un alimentador que permite mantener una constancia en la cantidad de producto aplicada y al que no afecta el grado de viscosidad del esmalte, aunque haya fuertes cambios de temperatura. Viscofree tiene su campo de aplicación en todas las empresas fabricantes de baldosas cerámicas que apliquen el esmalte por campana.



## AVEC

### ALTERNATIVAS PARA ACTUALIZAR A UN SECTOR ARTESANO INDISPENSABLE

*AVEC-Gremio cuenta con un informe de estrategias orientadas al diseño en los sectores artesanos, con casos de éxito a nivel europeo*

El ITC realizó un trabajo de investigación para la asociación AVEC, el gremio de empresas que persigue la dinamización de la cerámica artesanal valenciana, dirigido a proponer alternativas para el colectivo. El estudio se recogió en el documento 'Análisis y difusión de tendencias y estrategias de dinamización del sector artesanal de la cerámica decorativa'. Con el asesoramiento del diseñador de élite internacional Sam Baron, responsable creativo del Centro Experimental Fabrica, del Grupo Benetton, se plantearon distintas estrategias de dinamización posibles que los colectivos

de artesanos en el ámbito europeo están desarrollando actualmente para obtener ventajas competitivas. Así se trasladaron propuestas relacionadas con el asociacionismo, la creación de denominaciones de origen, la colaboración con diseñadores, o la difusión y distribución en canales alternativos a los tradicionales. Y en cuanto a las tendencias emergentes, se identificaron las vinculadas a los puntos de venta, los canales de distribución y estrategias de comunicación más afines, facilitando así herramientas para que la empresa sea capaz de realizar planes de producto integrales, es decir, que contemplen además del diseño, estrategias de comunicación y distribución del mismo. Además de la investigación y el informe de tendencias, el equipo de Alicer ha facilitado al colectivo de ceramistas artesanos de Manises una serie de herramientas creativas para la aplicación de estas tendencias en sus productos, haciéndoles entrega de un cuaderno con recursos como paletas de color, acabados y muestras de decoración.

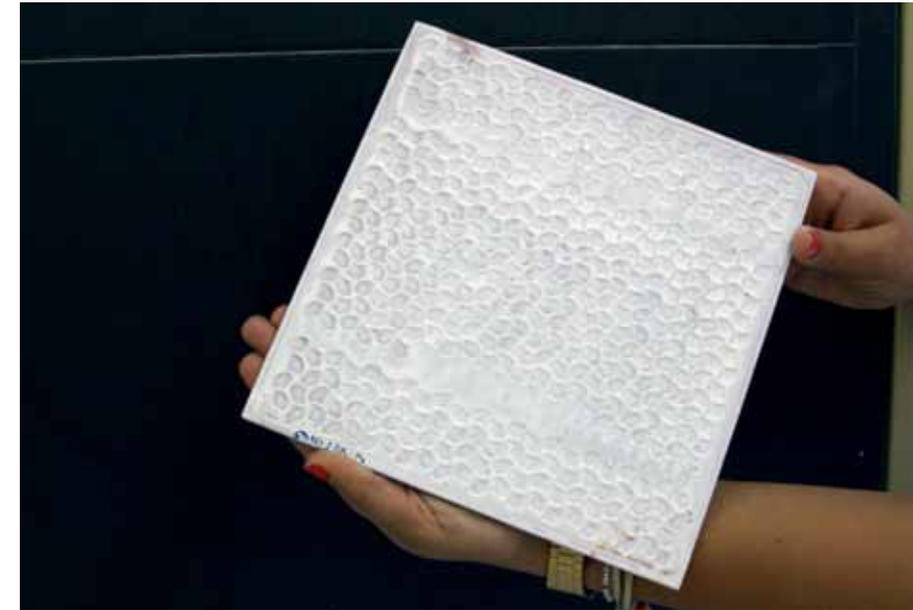


**Combatir el envejecimiento de las tejas y su posible deterioro como consecuencia de la acción de organismos biológicos sin alterar la estética de ese elemento es posible utilizando la nanotecnología**

### ■ CERÁMICA LA ESCANDELLA

## LOS MICROORGANISMOS YA NO CAUSARÁN MÁS GOTERAS EN EL TEJADO

La utilización de la teja como material base en la arquitectura y la construcción ha estado siempre marcada por un problema que se va agravando con el paso del tiempo desde que se produjo la instalación de la cubierta de los edificios: el deterioro de las piezas debido a la colonización de organismos biológicos que van dando lugar al envejecimiento y deterioro del material, llegando incluso a la ruina del edificio, con el consiguiente coste para los propietarios. Cerámica La Escandella, en colaboración con el ITC, desarrolló un novedoso recubrimiento que, aplicado sobre la teja desde su fabricación, la protege de los agentes climáticos mediante un tratamiento auto-limpiante basado en la nanotecnología, creando un efecto antienviejimiento y dotándola de un ángulo de mojado elevado que dificulta la adhesión de los organismos colonizadores y partículas en general. Esta superficie ideada por Cerámica La Escandella y el Instituto Tecnológico se obtiene con un esmalte cerámico impermeable y de aspecto similar al del sustrato que recubre, de modo que no afecta a la estética, y sobre el que se desarrolla un recubrimiento nanoestructurado cuyo componente principal es el dióxido de titanio. De ese modo se consigue alargar la vida útil de este elemento decorativo esencial de muchas construcciones características de la zona.



### ■ AZULIBER, CERÁMICAS VILAR ÁLBARO Y NEOS ADDITIVES

## UNA INNOVACIÓN A ESCALA MUNDIAL PARA REDUCIR LAS EMISIONES ÁCIDAS DE LOS HORNOS

**Un recubrimiento, aplicado sobre la baldosa cerámica, captura el flúor de los compuestos ácidos que se generan durante la cocción**

Durante la etapa de cocción de las baldosas cerámicas se generan compuestos ácidos, como los que contienen flúor, que se emiten a la atmósfera y pueden resultar nocivos. La industria ataja ese problema mediante el uso de sistemas de depuración basados en filtros. El ITC ha realizado una serie de estudios encaminados a disminuir

las emisiones de este tipo de compuestos y, según sus conclusiones, sería posible implantar un procedimiento innovador a escala mundial alternativo a la depuración con filtros. La solución, cuya eficacia depende del producto fabricado y del ciclo de cocción empleado, consiste en aplicar un recubrimiento en la superficie inferior de las baldosas. Los componentes de esta capa reaccionan con los compuestos ácidos, teniendo la capacidad de retenerlos a elevada temperatura. El procedimiento es totalmente innovador, puesto que no se basa en la depuración de gases. El grado del cumplimiento de los objetivos del proyecto ha sido elevado, dado que ha sido posible reducir, a nivel industrial, las emisiones de compuestos de flúor entre un 35% y un 45%, suficiente para cumplir los límites establecidos por la nueva normativa de azulejos de pasta roja. En cuanto al gres porcelánico, los valores de emisión son ligeramente superiores a los permitidos, por lo que es necesario seguir trabajando.

ITE

El Instituto Tecnológico de la Energía contribuye activamente al desarrollo de las empresas del sector energético, impulsando y facilitando la innovación y el desarrollo tecnológico

ITENE

ITI

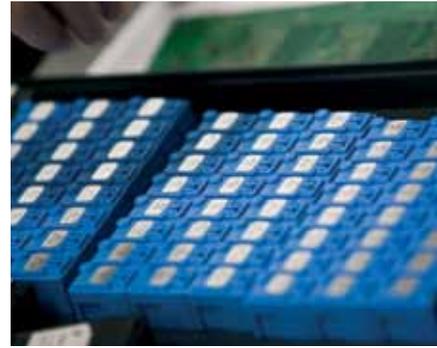
Luis Felipe Rodríguez Iribarne, Gerente de GND  
y José Fernández Barranco, Responsable del  
Laboratorio de Baja Tensión del ITE



## EL TEST DEFINITIVO PARA HACER REALIDAD EL COCHE ELÉCTRICO

*Comenzó como una aproximación a la intermitencia electrónica desde una pequeña empresa de Motilla a la que acudían camiones de toda España, y hoy se apunta a diseñar los cargadores del futuro coche eléctrico*

En la carrera global por el coche eléctrico, los calambres de ingenio de GND se alcanzan como una auténtica ventaja competitiva, suficiente para mirar cara a cara a las grandes multinacionales del sector. Es la forma que tiene la innovación de poner en cuestión conceptos hasta ahora inamovibles, como el tamaño de la plantilla o el presupuesto. Tras dos décadas de dedicación a la electricidad vinculada al automóvil, y pese a que el número de telefonistas de Siemens supera a toda su plantilla, el equipo que lidera Luis Felipe Rodríguez Iribarne está en condiciones de marcar, de la mano del ITE, la pauta para testear el coche eléctrico, una solución para medir la compatibilidad electromagnética que servirá al sector en todo el mundo. La culminación de una trayectoria empresarial que ha asumido voz propia en tecnologías como el diésel y la temporización.

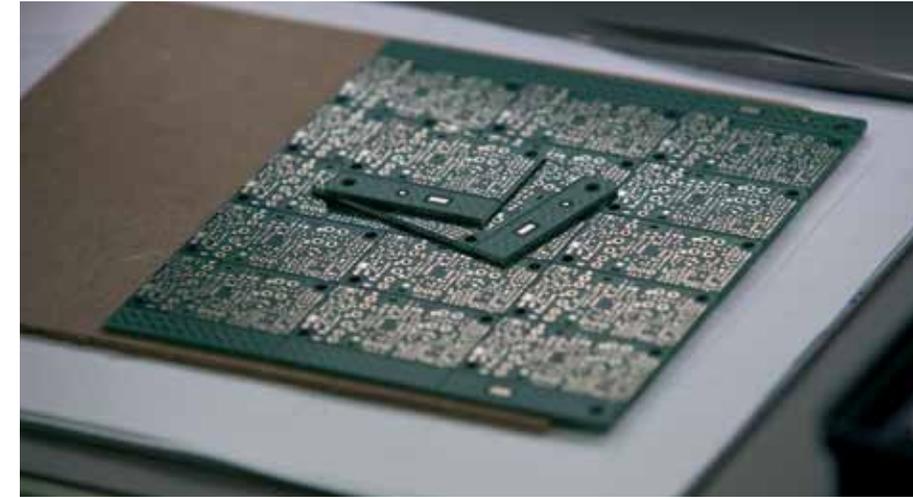


## LA EMPRESA

### LA ESCALADA DESDE UNA PEQUEÑA EMPRESA DE INTERMITENTES HASTA LA GESTIÓN DEL TALENTO

***GND nace en 1989 como la división de I+D de Nagares, la empresa que fundó en 1971 Herminio Navalón en Motilla del Palancar para instalar sistemas de intermitencia electrónica. Supo acertar para no verse arrastrada por la ola de cambios que sufrió el automóvil en España***

En los primeros años 70, era moda entre los camioneros cubrir sus vehículos de luces y así fue como Herminio Navalón se dio a conocer en toda España: instalando intermitentes y relés. Al cabo de un tiempo, Nagares decidió comenzar a fabricarlos y en 1975 vendía a Nissan y Pegaso. Un ascenso fulgurante, característico de aquella década, que tuvo que aprender a controlar captando talento. Contactó con Luis Felipe Rodríguez Iribarne y le encargó el diseño de un equipo automático de test de intermitentes y un registrador de datos. El primer gran salto cualitativo de esa alianza se produjo en 1983, cuando surgió la posibilidad de producir temporizadores para Renault. Fue el principio de una relación que aún hoy continúa. Porque Nagares nunca dejó de aportar soluciones innovadoras al gigante francés. Para retrasar el desgaste de uno de los componentes electromecánicos clave en el automóvil, el relé, le propuso introducir transistores de potencia. Algo tan imprevisible que Renault se mostró reacia inicialmente a incorporarlos. Pensaba que resultarían demasiado caros al incorporar semiconductores. Pero Nagares venció esa resistencia firmando una alianza con un fabricante norteamericano de Mosfet, un tipo de transistores que permitían que la conexión de potencia se hiciera mediante una pieza fija, no mecánica y, por tanto, no



sujeta a desgaste. Las garantías pasaron de 150 partes por millón (PPM) a 40 PPM. La alianza con Renault se fue fortaleciendo así en un momento especialmente estratégico, porque la multinacional francesa inició a finales de los 80 su apuesta particular por el diésel, secundada en poco tiempo por todo el sector. Nagares respondió de inmediato al cambio tecnológico añadiendo al temporizador un segundo conector de control que permitía tener en cuenta el momento de entrada del arranque para apagar climatización y sistema de dirección asistida. No era fácil hacerse oír. A lo largo de aquella década, y conforme las grandes multinacionales del sector colonizaban el país, las ingenierías del automóvil habían ido desapareciendo de España. GND se acostumbró a convivir en el mercado con las grandes marcas globales, sin que ninguna consiguiera evitar que el 40% de las piezas de control de postcalentado del mundo surgieran de su planta. Su estrategia para competir se basaba en un alto nivel de especialización, la habilidad para establecer alianzas colaborativas con sus poderosos clientes y una capacidad de reacción inalcanzable para las grandes corporaciones. Fabrica en línea robotizada, lo que le asegura control de costes, y tiene establecidas cuatro ramas de actividad con su grupo de trabajo propio cada una. En definitiva, cuando Francia se lanzó a tumba abierta a por el diésel, ellos estaban ahí.





## LA INNOVACIÓN

### GND SE ADAPTA AL MODELO DE INNOVAR DEL AUTOMÓVIL

***Conforme la electrónica ha ganado peso, del 1% al 35% actual, la rutina innovadora del automóvil ha ido cambiando también. GND se ha adaptado a ese entorno variable para diseñar el cargador del coche eléctrico de Renault***

Hoy en día el automóvil trabaja a partir de ideas, que pueden provenir de cualquier punto de la cadena de valor y sirven de referencia para detallar la especificación a medida de un nuevo producto. GND se ha incorporado a esa nueva dinámica, pero lo ha hecho sin abandonar uno de sus sellos más característicos: el de desarrollar internamente un ingenio, hasta tener listo un prototipo, con el



fin de presentárselo a la industria para que lo asuma. Así fue como planteó bajar la temperatura de autoencendido del diésel para quemar los restos del filtro de partículas e introdujo innovaciones como los relés de estado sólido, sensores de temperatura con poca inercia, el controlador del ventilador frontal del motor (con el consiguiente ahorro de energía) que llevan los coches de General Motors en todo el mundo o el sistema de climatización Celsius, basado en modelos de calefacción auxiliar (PTC), que no depende exclusivamente del calor que produce el motor del coche, mucho más rápidos que los convencionales, apropiados para países de clima nórdico... y, sobre todo, ricos en electrónica. El trabajo de GND ha sido exhaustivo. Su tecnología está presente en todos los limpiaparabrisas traseros de Volkswagen. En los albores de la actual carrera por el coche eléctrico, la empresa de Herminio Navalón y Luis Felipe Rodríguez Iribarne ocupaba, por tanto, un puesto destacado para ejercer de interlocutor de Renault, una de las primeras empresas que, como sucedió con el diésel, apostó por esta tecnología abiertamente. Además, GND había adaptado su cultura a la peculiar forma de trabajar del

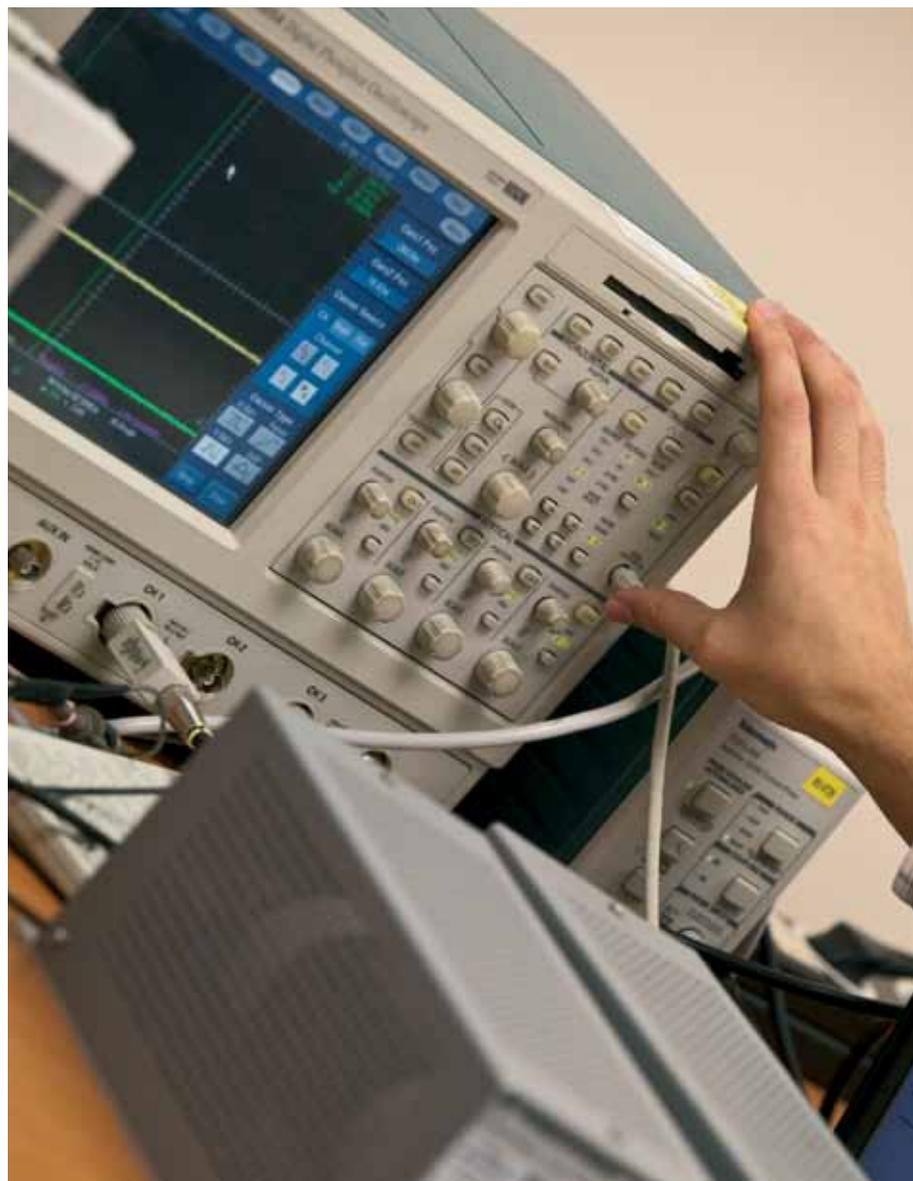
automóvil. No hubo problema en respetar el deseo de la compañía francesa de diseñar el coche eléctrico desde cero, sin adaptarse a las patentes ya existentes en el mercado. Renault no quería perder su tecnología, porque comprar simplemente las creaciones de otros le convertiría en un mero montador. Llegó a un acuerdo con GND para diseñar el cargador de la batería del futuro vehículo: la tecnología de la firma española serviría para elaborar las especificaciones de las que sería dueña la multinacional francesa.

## EL DESARROLLO

### EL BANCO DE PRUEBAS EN EL QUE SE MIRA TODO EL SECTOR

*El ITE se ha convertido en el laboratorio de todo el sector del automóvil implicado en la búsqueda de cargadores para el coche eléctrico. Ha marcado la pauta para futuras mediciones*

GND trabaja con el ITE desde su creación, de modo que lo implicó en su aventura del coche eléctrico. Dentro del amplio abanico de disciplinas en ebullición, la empresa se reforzó en el terreno que conocía mejor, el de la potencia y el control. El sistema de carga ideado por Renault tenía la peculiaridad de suministrar hasta 43 KW, estar embarcado en el vehículo y admitir todo tipo de suministro eléctrico (AC monofásica, AC trifásica y corriente continua DC). Al enchufarse



a la red, el vehículo debía regirse por la directiva de baja tensión y, en consecuencia, adaptarse a la normativa relacionada con la compatibilidad electromagnética, una de las claves de la carrera investigadora que rodea a la nueva industria. La compatibilidad electromagnética se fija en dos aspectos: cómo perturba la conexión de un equipo a la red y al resto de aparatos conectados y cómo le afectan al equipo las perturbaciones que se puedan producir en la red, tanto las producidas por otros aparatos como por fenómenos naturales, por ejemplo, un rayo. Al diseñar un cargador había que tener en cuenta todo ello para establecer parámetros de filtrado o las atenuaciones, y si además GND quería introducir innovaciones como el sensor de corriente para medir las fugas, tanto en AC como en DC, y poder garantizar la seguridad del usuario, todavía más. El problema es que en el sector del automóvil no había normativa suficiente y, en realidad, ni siquiera se había diseñado un sistema de medición organizado, para recoger muestras útiles para todo el sector. El ITE ha

sido fundamental precisamente en ese sentido. En sus laboratorios se han realizado los ensayos que permiten sentar las bases teóricas de la compatibilidad electromagnética del coche eléctrico. Se han hecho pruebas sobre la inmunidad de emisión, generando perturbaciones, para comprobar la respuesta del equipo. Y se ha analizado y medido que cada parte del coche sea compatible con todas las demás. El camino para que el resto del sector evalúe sus ingenios eléctricos, está abierto.

## ELECTRIC LLOC

### EL LADO INTELIGENTE DE LAS ESTACIONES DE CARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

*Los desarrollos 'e.lloc' se han convertido en una referencia a nivel nacional para un sector en pleno desarrollo. El ITE se posicionó como un aliado clave para acceder a la tecnología y diseñar el sistema de control*

Electric Lloc desarrolla, construye y suministra Infraestructura Inteligente de Recarga para Vehículos Eléctricos. A través de su marca comercial 'e.lloc' y sus diferentes soluciones: 'e.basic', 'e.multipunt', 'e.parking' y 'e.view&control' ha realizado instalaciones tanto en la Comunitat Valenciana como en otras comunidades de España. Durante los años 2009-2010 se implicó en el proyecto EPV (Electrical Powered Vehicles), liderado por Iberdrola, junto a otras siete pymes valencianas, entre ellas NU-



TAI y CPD. Decidieron unirse para fabricar un nuevo producto, la Estación Inteligente de Recarga (EIR) de vehículos eléctricos que, en sus diferentes configuraciones, forma el catálogo de productos de Electric Lloc- e.lloc. El ITE les proporcionó asesoramiento tecnológico y asistencia técnica en el diseño de equipos de control y comunicaciones, así como el desarrollo del sistema de control de la infraestructura de estaciones EIR, y sus bases de datos asociadas para la gestión de los usuarios y mantenimiento del sistema de recarga. Para ello, se decidió trabajar en dos líneas: el análisis del estado del mercado y las posibilidades técnicas de integración del sistema, así como su definición y planteamiento inicial; y la selección de una tecnología existente capaz de ser integrada inmediatamente en la estación de recarga. La nueva EIR supone una solución integral que presenta importantes avances tanto desde el punto de vista hardware como software, por lo que constituye uno de los productos más avanzados en el mercado nacional.



## KALHIDRA

### UN SISTEMA PARA REUTILIZAR EL AGUA CALIENTE SANITARIA SIN PERDER SU ENERGÍA

*Capaz de reducir en un 85% el consumo de energía y un 35% el uso de agua, GEMAh reclama su puesto en el hogar*

Kalhidra pretendía desarrollar un sistema innovador (Gestor Energético Medioambiental Hidrotérmico) capaz de generar agua caliente sanitaria (ACS) y de reutilizarla en las cisternas de los inodoros. Iría destinado a vivienda de nueva construcción o a reformas integrales, debía ser de fácil instalación y uso, y ahorrar tanto agua como energía de una manera totalmente ecológica. Para hacer realidad el sistema GEMAh contó con el asesoramiento del ITE, que investigó el tipo de normativa nacional e internacional aplicable y midió y verificó los ahorros energéticos y de agua alcanzados por el equipo mediante el protocolo internacional IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol). El sistema de Kalhidra reduce en un 85% el consumo de energía para produc-

ción de agua caliente sanitaria (ACS) y un 35% el consumo de agua en las viviendas. El agua después de ser usada en duchas y lavabos sigue estando caliente y, por tanto, aún posee energía. El equipo es capaz de recoger el ACS usada (agua gris), filtrarla, clorarla, extraer y almacenar el excedente de energía y finalmente dirigir el agua ya enfriada a la cisterna para su posterior uso. El rendimiento del equipo (COP 6,45 según los ensayos realizados por el ITE) es constante en cualquier época del año e independiente de la zona climática. Supone ventajas para los constructores, ya que además de la sencilla instalación, permite cumplir el porcentaje de generación de ACS con energía renovable exigido por el CTE.

## ■ APLICACIONES TECNOLÓGICAS

### UN LABORATORIO CAPAZ DE DOMAR EL RAYO Y DISEÑAR UNA RESPUESTA

*El Área de I+D+i de Aplicaciones Tecnológicas precisaba un campo de experimentación capaz de generar grandes campos eléctricos*

Aplicaciones Tecnológicas acumula décadas de trabajo en el desarrollo de tecnologías de protección contra el rayo y comercializa sus productos en más de 70 países. Con objeto de analizar el comportamiento de los equipos cuando se someten a campos eléctricos de fuerte intensidad y alta tensión, Aplicaciones Tecnológicas solicitó al Instituto Tecnológico de la Energía la puesta en marcha de un laboratorio de gran dimensión capaz de albergar condiciones ambientales controladas.

Esta instalación dispone de un generador de alta tensión (1200kV) y de alta corrien-



te (100kA), así como sofisticados sistemas de detección de luminosidad por medio de fotomultiplicadores de alta sensibilidad o sensores de corriente y tensión ultrarrápidos. En él se ha abordado la fundamentación física de las descargas eléctricas atmosféricas, cuya complejidad reside en la comprensión de los fenómenos físicos involucrados en la evolución de un rayo. A raíz de esta experiencia conjunta, el ITE creó un equipo de trabajo vinculado a la investigación en alta tensión y en materiales. Por su parte, Aplicaciones Tecnológicas ha desarrollado nuevos productos que abarcan todos los aspectos de la protección contra el rayo: protección frente a descargas directas en edificios y zonas abiertas, protección contra sobretensiones de equipos eléctricos y electrónicos, sistemas especiales de puesta a tierra para altas frecuencias o detección de tormentas con fines preventivos. Además, la empresa ha desarrollado un ambicioso programa -único en el mundo- consistente en la instalación de estaciones de medida en pararrayos destinados a la toma de datos reales y la mejora de los sistemas de protección.



## ■ MONTESOL ENERGÍAS RENOVABLES

### UN SISTEMA PARA EVALUAR EL RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE MICROCOGENERACIÓN Y CONTROLARLAS A DISTANCIA

*La irrupción de esta nueva tecnología de generación eléctrica en España necesitaba de un modelo que permitiera controlar su funcionamiento y monitorizar varias instalaciones distintas*

Aunque los sistemas de cogeneración en España disponen de una cobertura notable, la microgeneración está en proceso de implantación, lo que ha despertado el interés por monitorizar y evaluar el rendimiento de estas instalaciones y su aplicabilidad a distintos procesos. El proyecto desarrollado por el ITE para Montesol Energías Renovables abarca

el estudio de la microgeneración, profundizando en los posibles contextos de aplicabilidad idónea, tecnología utilizada, métodos de automatización y control. A partir de esa base, desarrolla un sistema de automatización local para la mejora operativa y energética. Las variables características recogidas se envían a una aplicación central remota que almacena, procesa y muestra la información relevante. La nueva herramienta se comunica con contadores eléctricos y permite evaluar energéticamente la instalación, es decir, conocer tanto la energía consumida, como la generada por la cogeneración. Dado que actualmente sólo se realizan evaluaciones de rendimiento en situaciones concretas, esa posibilidad abre la puerta a análisis exhaustivos que desembocan en nuevas mejoras de este tipo de sistemas, según casos de aplicación. El modelo unifica e integra, además, la teleoperación funcional y energética de multitud de instalaciones distribuidas, con las ventajas que ello conlleva. Por último, el sistema basa su arquitectura en sistemas abiertos, de forma que no sea necesario disponer de un producto propiedad de cierta empresa. Esta libertad comercial implica que el sistema pueda ser modular.

ITENE

Centro Tecnológico especializado en Investigación, Desarrollo e  
Innovación en el ámbito del envase y embalaje, logística,  
transporte y movilidad

ITI



Juan Alcaraz, Técnico de ITENE y  
Concha Esteban, Gerente de TTI

# LAS OBRAS DE ARTE DEJAN DE TENER EXCUSAS PARA NO VIAJAR

*Paso a paso, TTI fue adaptándose a una nueva cultura empresarial, la del transporte de arte, hasta que gracias a las aportaciones de ITENE fue capaz de lanzar sus propias soluciones*

Y llegó el Instituto Valenciano de Arte Moderno (IVAM). Una revolución cultural, y también económica, capaz de transformar empresas como TTI, especializadas hasta entonces en el negocio de la logística, el montaje de stands en la Feria y el transporte de mercancías a través del Puerto. Con la apertura del museo aterrizó además en España una nueva forma de trabajar en el mundo del arte, altamente especializada y más integral. La empresa de Concha Esteban, que sabía de transporte, pero no de conservación de piezas, encajó en el nuevo escenario. Abandonó el resto de actividades y comenzó a crecer paso a paso. Aprendió a embalar e inició una carrera para innovar en los sistemas de transporte. Hasta que se planteó un reto homérico: ser capaz de trasladar cualquier tipo de obra de arte... salvo los edificios.

## LA EMPRESA

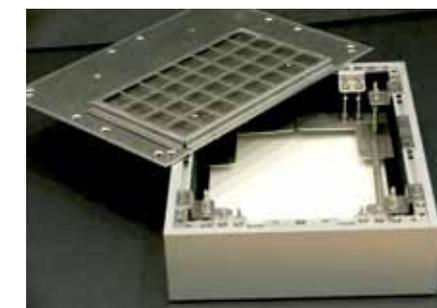
SU APUESTA POR LA SEGURIDAD Y EL SERVICIO PUERTA A PUERTA LA POSICIONARON PARA RECIBIR AL IVAM

***El mensaje de la registradora del Guggenheim de Nueva York a las empresas de servicios fue claro: el futuro exigiría capacidad al sector para controlar toda la cadena de transporte. TTI se apoyó en ITENE para responder al reto***

Herederas de años de trabajo en el comercio exterior y la marina mercante, Técnica de Transportes Internacionales (TTI) se había creado a principios de los 80 un hueco en el negocio de montaje de ferias y la exportación de azulejos, muebles,



mantas y todo tipo de productos industriales a través del Puerto de Valencia. Su filosofía empresarial disponía ya por entonces de los conceptos y la capacidad de adaptación necesarios para competir cuando, en 1986, se planteó la aventura de trabajar para el IVAM. Una de esas ideas era la del servicio personalizado: en lugar de pelear por el volumen, ofrecía el transporte puerta a puerta... como sucede con las exposiciones. Había decidido asimismo apostar por la seguridad, antes que por el precio, y disponer siempre de un plan B. Desarrolló criterio para contratar empresas y se impuso la exigencia de estar disponible las 24 horas del día. Su estilo empresarial reunía, en consecuencia, muchas de las cualidades que se requerían para diferenciarse en una Valencia que, a mediados de los 80, se atrevió a mostrarse al mundo a través de un museo de referencia de arte moderno y comenzó a comprar fondos. TTI fue invitada a asistir a las sesiones de formación que ofreció durante seis meses Elisabeth Carpenter, registradora del Museo Guggenheim de Nueva York al equipo que trabajaría para el IVAM. El mensaje con el que acudió Carpenter a Valencia suponía un salto adelante respecto de la forma de trabajar que existía en España y en el resto de Europa. Les habló de crear un gran departamento de registro, al estilo americano, que se encargara del inventario de las colecciones, la ubicación, el estado de conservación y velase por la seguridad de las obras en tránsito, tanto las del museo como las de colecciones externas. Ese departamento se ocuparía también de cuestiones administrativas como el embalaje, la ruta de transporte, los seguros, las condiciones lumínicas y hasta de elegir la sala del museo. Conforme escuchaba esta hoja de méritos, Concha Esteban iba ubicando en su mente a TTI en cada una de las tareas en las que se había especializado. En 1988, su empresa se apartó del resto de actividades y se volcó en el arte. TTI sabía todo sobre legislación, aduanas y medios de transporte, pero no nada sobre embalaje de obras de arte. Comenzó a adquirir nociones al respecto (protección frente a choques, estanqueidad, reducción de los contrastes climáticos), y a descubrir aspectos desconocidos y singulares de su nuevo negocio, como el de que lo más importante en el transporte de las obras de arte es no arriesgar en tiempos ni en tránsitos. Por eso, pronto se convenció de que debía abrir una sede en Madrid. Llegó entonces el año mágico de 1992, en el que España bullía de eventos, desde las Olimpiadas hasta la Expo. TTI irrumpió en el mercado nacional y europeo con un nivel de actualización mayor que el de su competencia.



## LA INNOVACIÓN

### LA AVENTURA PARA MEJORAR EL EMBALAJE: DE NUEVOS MATERIALES A NUEVAS FUNCIONES

*Una vez situada en el circuito internacional del transporte de obras de arte, la empresa de Concha Esteban comenzó a introducir nuevos materiales en los embalajes y junto a ITENE se planteó el reto de combatir el contraste térmico*

El salto internacional de TTI se produjo con un encargo del museo parisino de Pompidou. Por entonces, la empresa de Concha Esteban se había diferenciado de la competencia con innovaciones como la de identificar las cajas con un color exclusivo del museo. Usaba un lenguaje profesional distinto y, tras un año de formación en embalaje, disponía de cajas



de transporte con materiales desconocidos en el sector, como el Estirofán (poliestireno) procedente de Alemania, un protector substitutivo del poliuretano, que sedujo desde el principio a clientes tan exigentes como la Fundació Tàpies. O los herrajes especiales fabricados en Australia que introdujo en Europa. Durante los 90, TTI trabajó con frecuencia para museos del prestigio del Reina Sofía y el Prado, pero el colofón llegó con el traslado de la colección Guggenheim de Nueva York a Bilbao, una gesta que requirió la contratación de un Antonov y la repavimentación del Aeropuerto. Al entrar en la década de los 2000, Concha Esteban podía ofrecer a sus clientes un servicio integral y se volcó en el perfeccionamiento del embalaje, en busca del easy pack, unas disciplinas en las que ITENE se había convertido en referencia internacional. A esas alturas, TTI conocía bien las lagunas que existían aún en la conservación de obras cuando éstas viajan, puntos no resueltos, como el contraste climatológico que provoca el transporte en avión entre

países situados en zonas diferentes, un problema que no se produce cuando se usan camiones con condiciones controladas. Era natural que los clientes se negaran a mover las piezas grandes, para las que no existía una garantía absoluta si entraban en movimiento, o retablos medievales con riesgo de cuartearse. En 2006, tenía definido el proyecto, y también la necesidad de la ayuda tecnológica que le podía proporcionar ITENE. La clave estaría en evitar los cambios bruscos de temperatura y humedad, y para ello todos los esfuerzos había que volcarlos en combatir el contraste térmico, porque al tratarse de un compartimento estanco no hay cambios de aire y por tanto de concentración de agua. La primera aproximación se denominó Telémacos. En un principio se pensó en desarrollar un embalaje activo, con baterías, pero se descartó por los problemas que algo así genera en un avión. Había que encontrar un acumulador térmico que realizase esa función. Como punto de partida, ITENE diseñó un contenedor con paneles de vacío

que evitan la transmisión del calor por conducción. A continuación, ideó un dispositivo que permitiera ubicar obras de dimensión más pequeña dentro del embalaje. Y finalmente, ITENE encontró un polímero, una parafina capaz de cambiar de fase (soltar calor al enfriarse y absorberlo al calentarse) a los 21-22 grados. Ese acumulador de alta inercia térmica estaría confinado en una funda de aluminio estanca para ofrecer doble seguridad antiderrames. Así nació Ulyses.

## EL DESARROLLO

### ULLYSSES: UNA NOVEDAD MUNDIAL QUE SÓLO DEJA EN CASA YA A LOS EDIFICIOS

*En el viaje de una obra de arte entre Frankfurt y Sidney, pasando por Bangkok, sólo se registró una oscilación térmica de tres grados. Con una resistencia que multiplica los requisitos máximos y una nula exposición a la humedad, es el mejor embalaje conocido*



El producto que sacó TTI al mercado supone una novedad mundial. La parafina elegida como acumulador térmico se usa en conservación de alimentos y es capaz de mantener el contenido dentro del rango óptimo de temperatura durante más de 43 horas, pese a que la temperatura exterior oscile entre los -10 y los 50 grados. Deja la humedad interior

relativa estable durante más de 40 horas, de forma que en un viaje de prueba Frankfurt-Bangkok-Sidney el interior sólo experimentó una variación de tres grados de temperatura y un 1% de humedad. En caso de caída libre vertical sobre la base realizada desde 31 centímetros de altura, sólo transmite 3G's en el impacto, cuando los registros en equipos de precisión considerados extremadamente frágiles rondan los 15-25 G.

El sistema patentado Ulysses, con el soporte científico de ITENE, está formado por una carcasa exterior realizada en contrachapado marino y reforzada en sus aristas por perfilaría de aluminio. Cuenta con un recubrimiento aislante de temperatura de planchas de sílice envueltas de film multicapa de aluminio al que se le ha prac-

ticado el vacío, por lo que su poder aislante de temperatura es siete veces superior al del poliestireno extrusionado que se usa habitualmente. Además, dispone de un recubrimiento amortiguador de espuma de polietileno reticulada de densidad media, con superficies de apoyo calculadas en función de las curvas de amortiguamiento del material. El compartimento interno estanco está realizado en aluminio y aloja en su interior un sistema de guías móvil para adaptar distintos tamaño de obra. Y todo ello se ve reforzado porque Ulysses puede ser embarcado en la bodega de un avión, tanto por dimensiones como por carecer de dispositivos mecánicos o electrónicos. Es decir, no contiene ningún material considerado peligroso. Países como Rusia, Estados Unidos, Australia o Reino Unido conocen las propieda-

des del ingenio de TTI, diseñado por ITENE, cuya preocupación por investigar no se ha detenido en Ulysses. La compañía de Concha Esteban da un salto de diferenciación en el mercado con este producto que consolida su imagen de firma y amplía su oferta de transporte de obras de arte a ámbitos que hasta ahora permanecían ajenos al sector.

## KERABEN

### NI LA CERÁMICA MÁS PEQUEÑA SE PERDERÁ JAMÁS DE VISTA

**Un desarrollo con tecnología RFID que agiliza la operatividad en un almacén de cerámica**

La cerámica Keraben necesitaba resolver una problemática asociada a la identificación y trazabilidad de piezas de gran valor añadido en la logística interna en sus instalaciones. ITENE ha desarrollado un nuevo modelo de gestión logística basada en tecnología de identificación por radiofrecuencia RFID, que ha permitido a la empresa controlar mejor sus productos evitando pérdidas, disminuyendo costes y por lo tanto ganando en competitividad. La utilización de tecnología de RFID activa en los contenedores de productos complementarios a la cerámica y en el trasiego interno por las instalaciones de la empresa evita errores de empaquetado, envío o retrasos. Keraben



ha conseguido solucionar una problemática concreta para mejorar la trazabilidad de productos cerámicos de gran valor añadido y ha definido modelos de cadena de suministro con inteligencia artificial, que le permiten evaluar cómo afecta el comportamiento del proveedor en las decisiones del cliente a nivel logístico, de aprovisionamiento, inventarios y pedidos. La incorporación de la tecnología RFID ha permitido a la empresa ser más competitiva, ya que el uso de etiquetas activas permite la localización de las referencias en cualquier momento de forma automática y remota. Se trata de una tecnología que utiliza lectores y etiquetas intercomunicadas por radiofrecuencia que pueden ser adheridas a los productos y contenedores y sustituirán al tradicional código de barras en un futuro cada vez más cercano. Garantiza la trazabilidad total del producto.



## CONSUM

### LOCALIZACIÓN Y TRAZABILIDAD EN TIEMPO REAL DE MERCANCÍAS DE PRODUCTOS MEDIANTE SISTEMA RFID PASIVA SMART ANTENNA

**Consum ha implantado un sistema para la trazabilidad de palets de productos mediante el uso de tecnología RFID pasiva, en la plataforma de distribución de mercancías de Silla, con el asesoramiento técnico de ITENE.**

Las aplicaciones con líquidos y metales son uno de los ambientes más exigentes para la identificación por radiofrecuencia (RFID). Consum, con el asesoramiento técnico de ITENE, ha implantado un sistema RFID descentralizado SMART ANTENNA, donde la alta sensibilidad de la antena receptora permite una mejora sustancial en la identificación para grandes almacenes con diferente material, permitiendo el uso

de tecnología pasiva y reduciendo costes. Este proyecto de I+D se ha llevado a cabo en la plataforma de distribución de Consum en Silla (Valencia). Gracias al apoyo mostrado desde ITENE, el sistema implantado en Consum es capaz de registrar de forma automatizada la expedición de material por los muelles de salida, detectando parámetros como la velocidad de carga, el flujo de material y la cantidad de pedidos realizados. Por otro lado, el sistema permite localizar las diferentes etiquetas pasivas en la zona de almacenaje, identificando la correcta posición de la carga y permitiendo una monitorización y localización en tiempo real de mercancías. Gracias al sistema implantado en Consum y mediante el apoyo de ITENE se puede mejorar la eficiencia de trabajo y aumentar la producción. Por otro lado el sistema permite la detección de pedidos incorrectos o incompletos, optimizando la red de distribución y mejorando el servicio ofrecido al cliente. Este proyecto liderado por ITENE ha contado con el apoyo de la empresa JSV SISTEMAS RFID para ejecutar y conseguir los requisitos exigidos por Consum en el proyecto de I+D llevado a cabo.



## VERDIFRESH VEGETALES FRESCOS COMO EL PRIMER DÍA POR MÁS TIEMPO

**Un envase que prolonga la vida útil de los productos de cuarta gama, muchas veces vegetales envasados en fresco, y los protege de elementos microbianos garantizando su salubridad más tiempo**

Verdifresh es una empresa dedicada a la elaboración y envasado de productos

de IV Gama (vegetales mínimamente procesados en fresco y listos para su consumo inmediato), naturales, libres de aditivos y de elevado valor nutritivo. El objetivo de esta empresa es ser líder en calidad y ofrecer los precios más competitivos del mercado, ofreciendo servicio durante todo el año. Se trata del proveedor de referencia de productos de IV Gama de los supermercados Mercadona. Uno de los principales intereses de Verdifresh es prolongar la vida útil y evitar la degradación de sus productos de IV Gama debida a la acción de microorganismos, y buscar una solución de embalaje que pueda responder a estos requerimientos. ITENE ha desarrollado para Verdifresh nuevos envases activos antimicrobianos que retrasen el deterioro de sus vegetales mínimamente procesados y superando uno de los puntos débiles de sus productos en la comercialización, manteniendo la calidad y la salubridad durante más tiempo, aumentando el periodo de vida útil actual (siete días) hasta los nueve o diez días. Para ello se ha obtenido un sistema de envase activo que incorpora agentes antimicrobianos volátiles, por no existir un contacto directo entre el producto y el envase, que son liberados de forma controlada al alimento. Una vez desarrollado el envase, se estudia la calidad de los vegetales envasados y su vida útil, obteniendo finalmente un envase capaz de asegurar la calidad y seguridad del alimento al evitar las intoxicaciones.



## TIMBRADOS VALENCIA PAPEL TRANSPARENTE QUE REVOLUCIONA LAS BOLSAS DE PAN

**Un proyecto de reducción de Huella de Carbono que optimiza el uso de energía, material y transporte y disminuye el impacto ambiental**

Timbrados Valencia fabrica envases y bolsas y realiza proyectos y productos pensados para todo tipo de comercio, siempre personalizados según las necesidades específicas de cada cliente. Esta empresa se caracteriza porque en todos los productos que fabrica utiliza papel procedente de bosques sostenibles. Buscaba una solución para convertir sus envases para productos de panadería en 100% reciclables. Tradicionalmente, el envase de pan para grandes superficies contaba con una franja transparente de polipropileno que permite al cliente identificar el producto, mientras que el resto de la bolsa era de papel. De ahí la dificultad para el reciclaje debido a la imposi-

bilidad de separar ambos componentes. Timbrados Valencia sustituyó el polipropileno por un papel transparente, convirtiéndolo en un producto de un solo material, que además procede de fuentes renovables y por lo tanto, es 100% reciclable. ITENE demostró el beneficio medioambiental de la nueva bolsa de panadería respecto de la antigua, mediante un estudio de Huella de Carbono. Iniciativas innovadoras como las de Timbrados Valencia permiten, por un lado, reducir el impacto medioambiental de la actividad empresarial y, por otro lado, que la empresa pueda optimizar sus recursos. Los resultados del estudio indican que la nueva bolsa con ventana de papel transparente consigue reducir la Huella de Carbono en un 81% frente a la anterior. Se trata de un producto pionero en Europa, que ha sido patentado y logró el Premio 2009 a la Sostenibilidad organizado por el Clúster de Innovación de Envase y Embalaje de la Comunitat Valenciana. El último galardón obtenido por este producto es el premio Design Plus otorgado en la bienal Material Visión de Messe Frankfurt en 2011 y el Consejo Alemán de Diseño que está considerado uno de los premios más prestigiosos de Europa.



Centro Tecnológico que se dedica a la Investigación, Desarrollo,  
Innovación y prestación de servicios avanzados en Tecnologías  
de la Información y las Comunicaciones (TIC)



*Juan Carlos Pérez, Director Científico del ITI y Simon Hendrik, Director de I+D de Multiscan Technologies*

# GOBERNAR LAS MÁQUINAS DESDE UNA PLATAFORMA INFORMÁTICA ÚNICA Y MODULAR

*La irrupción de una máquina de seleccionar frutos pequeños tiene suficiente poder transformador como para que todo un sector artesano, como el agrícola, adopte prácticas propias de la industria*

Incluso más, una nueva tecnología puede condicionar las variedades a cultivar, alterar los tratamientos a los que se someten las plantas y hasta provocar la aparición de nueva maquinaria compatible con ella. Abrir la puerta a un nuevo ciclo. Así han cambiado sectores como el de la aceituna y la cereza en España tras la puesta en el mercado del ingenio de visión artificial desarrollado por un grupo de ingenieros, agrupados inicialmente en la cooperativa Kayrós, en alianza con la industria agroalimentaria La Española, de Alcoy. El resultado fue Multiscan Technologies, un fabricante de máquinas de seleccionar frutos de pequeño tamaño a gran velocidad que se encontró un día con que su software no podía seguir el ritmo al que se adaptaban a nuevos sectores y nuevas tecnologías, como los Rayos X.

## LA EMPRESA

# DOS FORMAS DE CONTAR QUE REVOLUCIONARON E INDUSTRIALIZARON A LA ACEITUNA

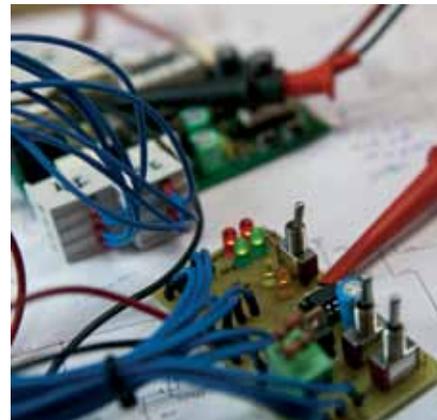
*Desde programas de decoración virtual, hasta sistemas de control de alumbrado público. La cooperativa Kayrós, creada por tres jóvenes ingenieros, buscaba su espacio en el negocio de los servicios avanzados cuando un día llamó a su puerta La Española alimentaria alcoyana*

Quería desarrollar una máquina capaz de seleccionar a alta velocidad los frutos que venían del campo en campaña. Este era el problema: para un tipo de actividad como la suya, la clave estaba en separar cuanto antes la aceituna verde de la morada, porque ésta resiste peor el proceso al que hay que some-



ter a la fruta para que pueda ser comestible, consistente en la eliminación de las hojas, un cocido químico y tres meses de fermentación. El destino del fruto oscuro es la fabricación de aceite y su precio es, por eso, menor. Pero la madre naturaleza no daba demasiado margen para la precisión, porque la campaña de recolección estaba limitada en el tiempo, y con la técnica manual de discriminado apenas se conseguía separar en torno a 20 kg por persona y hora. Si se buscaba maquinaria, la tecnología disponible, basada en el transporte de fruta por rodillo, sólo se podía utilizar en el momento posterior al fermentado y estaba en manos de un monopolio que marcaba las reglas y se limitaba a alquilar los aparatos. Los ingenieros de Kayrós desarrollaron un software a partir del cual se diseñaron dos máquinas de selección, una que transportaba la aceituna en una cinta en el interior de canales, unos surcos que evitaban su desplazamiento, válida para el momento previo al cocido, y otra de rodillo que mejoraba las prestaciones de las máquinas disponibles en el mercado, ideal para después del fermentado. La fruta era iluminada con un sistema de fibra óptica y, mediante un sistema de visión artificial, basado

en un sensor de color RGB, se generaba una señal que procesaba una tarjeta electrónica situada sobre cada uno de los canales de la cinta. Si la aceituna era verde, al final del recorrido caía por gravedad a un recipiente de almacenado, y si era morada tras desprenderse de la cinta era expulsada por un sistema de aire comprimido. El resultado sobresaltó al mercado. Se podía seleccionar en cinta 20.000 kilos a la hora de aceitunas en plena campaña, lo que en otras palabras significaba que se podía comprar fruta de ensalada a precio de aceite.



## LA INNOVACIÓN

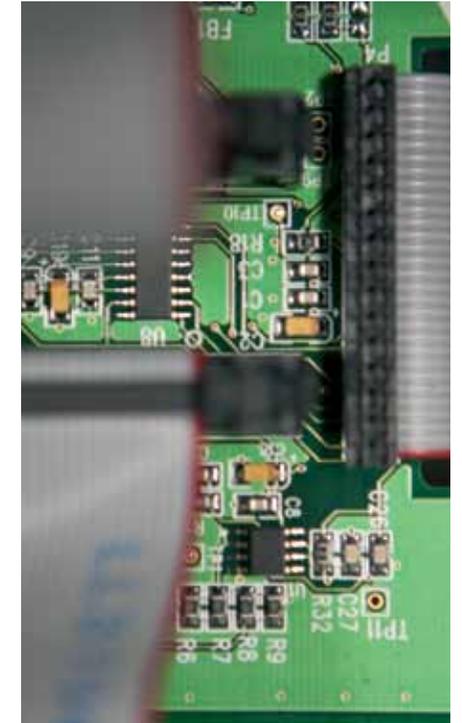
### LA DIVERSIFICACIÓN DE APLICACIONES Y LOS RAYOS X: HABÍA QUE PONER ORDEN

***Una arquitectura sólida del sistema de visión era la base sobre la que abordar nuevas aplicaciones. La colaboración con el ITI permitió mejorar esta base, e incorporar nuevas tecnologías***

Probada la eficacia del ingenio, La Española y Kayrós crearon una sociedad al 50% para comercializarlo a otras empresas y otros sectores. La nueva compañía se llamó Niltria, el precedente de Multiscan Technologies. La nueva sociedad subcontractaba la parte mecánica a sus proveedores y compraba la electrónica y el software a la cooperativa de los fundadores, que siguió funcionando de forma independiente durante un tiempo hasta que se integró definitivamente en ella, convertida ya en Multiscan Technologies. Las variantes de la máquina no tardaron en aparecer. En el seno de la empresa se diseñó una estrategia de diversificación de producto utilizando dos criterios: la aplicabilidad, que le permitió entrar en negocios nuevos como el de la uva para vino o los tomates cherry en Estados Unidos; y los nuevos desarrollos. Como resultado de la primera línea de trabajo, se creó una funcionalidad para la selección de aceituna deshuesada, que permitía controlar la calidad del corte. Se pensó también en una máquina de análisis de muestra para los escandallos, que distribuía la fruta por calibre o por porcentaje de morado. Y para la cereza se ideó una rompedora forma de clasificación por calibres que obligó al sector a comprar encajadores, para evitar que la fruta desbordara sus almacenes, y máquinas de separación del pedúnculo. Conforme mejoraba la tecnología disponible fue perfeccionándose el sistema de visión y, por tanto, se multiplicaron las opciones. La empresa procuró dar estabilidad al mercado y cada vez que introducía una mejora le daba un

tiempo prudente de asentamiento. En cuanto a la búsqueda de nuevos desarrollos, en un momento dado Multiscan Technologies se sintió preparada para mirar cara a cara a un proceso de alcance mayor, a una tecnología que ninguna industria de maquinaria de España se había atrevido a incorporar. Entró en el mundo de los Rayos X.

La investigación comenzó a mediados de la década del 2000 y dio como resultado una gama de máquinas de inspección horizontal de producto envasado y de inspección vertical de frutas a granel. Tras la inversión inicial y erigida ya en la única empresa española con oferta de Rayos X, Multiscan Technologies pensó en abrir nuevos mercados, y el de la seguridad parecía ofrecer el recorrido mayor. Contactó con Indra y se implicaron en el Proyecto Cenit Seduce para detección de Explosivos, con la colaboración del ITI. Entre los objetivos se trataba de desarrollar avances en el tratamiento de la señal captada por los sensores de rayos X, con la ayuda de la experiencia en el proceso de señales del ITI. La relación con el Instituto Tecnológico se había ido afianzando con los años porque el software es uno de los puntos críticos en el proceso de creación de maquinaria, tanto por su capacidad para simplificar operaciones y agilizar análisis, como por la importancia de disponer de una buena interfaz de usuario en un negocio internacionalizado y dirigido a empresas agrícolas. Pero la puesta en marcha de nuevas aplicaciones y desarrollos había transformado el modelo informático inicial de Multiscan Technologies en un laberinto de procesos que se entrelazaban y desvinculaban sin una pauta ordenada. Las máquinas de Rayos X no conseguían encajar en él y la necesidad de ofrecer una versión multilingüe parecía toda una odisea. Había que crear una nueva arquitectura informática.



## EL DESARROLLO

# EL PATRIMONIO INFORMÁTICO DE LA EMPRESA QUEDA A SALVO DE INJERENCIAS

***Multiscan Technologies y el ITI se convencieron pronto de que había que replantear todo el sistema informático de la empresa. Había que modularlo***

Los tiempos de los autodidactas habían terminado. Si ya era suficientemente complicado trabajar en una compañía en la que los ingenieros tardaban de media tres años hasta que conseguían familiarizarse con disciplinas tan distintas como el software, la visión artificial, la electrónica y productos como la aceituna, la cereza o los tomates cherry, un sistema informático desbocado suponía toda una amenaza añadida innecesaria. El objetivo de la nueva plataforma que diseñarían



junto a los investigadores del Instituto Tecnológico era dotarla de una arquitectura modular, que permitiera trabajar en varios ordenadores conectados y con margen para subcontratar software a terceros. Hasta entonces, el programa único de Multiscan Technologies se consideraba uno de los principales patrimonios de la empresa y había que mantenerlo a salvo de injerencias externas. La mejor fórmula para seguir haciéndolo consistía en modular todo el software de forma que un desarrollador externo pudiera trabajar en una pequeña parte de él sin necesidad de tomarlo entero. La estructura de la nueva plataforma informática de la empresa de maquinaria adoptó una forma estandarizada, clásica, monolítica, con capacidad de control interno de la calidad. Además, se elaboró un manual de uso para facilitar la incorporación de agentes a algunas de sus partes. Abrió la puerta a la sustitución del esquema de trabajo anterior, basado en la asignación de un ordenador por máquina, a otro de aplicación distribuida que posibilita el reparto del cálculo entre varios PC, con lo que se puede

acceder a cálculos más complejos. El trabajo de desbroce y reordenación de elementos del software dio como resultado, en definitiva, algo similar a una arquitectura modular propia, con la ventaja que eso supone a la hora de realizar nuevos desarrollos. Puede decirse que ha habido una revolución sin ruptura con la tradición de desarrollo de la empresa. Quizás un signo de la entrada de Multiscan Technologies en una etapa nueva es que la primera máquina incorporada a la plataforma es la de Rayos X.

## ADAPTING

### TRES MODELOS DE TESTEO PARA ASEGURAR LA CALIDAD DEL SERVICIO

*Consciente de la importancia de la calidad, entendió necesario sumar esfuerzos, asegurarla*

Adapting despliega su actividad en el sector de la información desarrollando software de gestión documental y de contenidos. Cuenta con un departamento de I+D (Adapting Lab) especializado en nuevas tecnologías informáticas que desarrollan prototipos, productos y soluciones de software. Ante el reto que suponía orientarse hacia la gestión documental y la gestión de la información y del conocimiento en las organizaciones, se dirigió al ITI para incorporar de forma sistemática y progresiva controles de calidad y actividades de testeo de software en



las distintas fases del proyecto. Durante los años 2009 y 2010, el trabajo se centró en el diseño dirigido al usuario, mediante prototipos en las fases iniciales del proyecto, evaluando distintas alternativas de interfaz, así como en el testeo unitario, capacitación al personal y selección de componentes críticos de la solución para incorporar testeo unitario; el testeo funcional de la aplicación, tomando como punto de partida los requisitos funcionales y aplicando la técnica basada en análisis de riesgo, con base en la cual se plantean casos de test para obtener una alta cobertura en las funcionalidades más sensibles; el testeo de aceptación, aplicando la técnica de testeo exploratorio basado en sesiones: escenarios con situaciones y problemáticas reales de usuario; y el testeo de rendimiento, que incluye pruebas de stress, performance y concurrencia, utilizando herramientas del ITI y soluciones abiertas, para identificar cuellos de botella, problemas de rendimiento y aspectos de configuración de la plataforma operativa de hardware y software. Adapting cuenta ahora con una nueva herramienta (Abox Document) en su cartera de productos que ha pasado cada uno de los controles de calidad establecidos.



## COMENZA

### EL CONTROL DE LOS APROVISIONAMIENTOS DEJARÁ DE HACERSE DE FORMA INTUITIVA

*La herramienta ControlStocks del ITI permite planificar la producción y aprovisionamiento mediante previsiones de ventas y parámetros de fabricación y compras a partir de un análisis estadístico minucioso*

Empresa especializada en el diseño, desarrollo y comercialización de accesorios y sistemas de barandillas en acero inoxidable, actualmente cuenta con una posición de liderazgo en el mercado español, gracias a su amplia red de distribución, y ha consolidado una significativa presencia a nivel mundial, con distribuidores en más 20 países.

Los pedidos de sus clientes pueden ser contra stock o contra pedido a proveedor, lo que se denomina programaciones, con un plazo de entrega superior. Al tener la mayoría de los artículos un ciclo de aprovisionamiento superior a un mes, no hay tiempo de reacción cuando se reciben pedidos de cliente de un artículo no disponible en stock. Esto implica que los procesos de previsión de la demanda y planificación del aprovisionamiento tengan enorme importancia. Las técnicas de control empleadas en Comenza se basaban fundamentalmente en medias corregidas manualmente, en algunos casos al alza, para evitar roturas. Necesitaba, por tanto, disponer de una herramienta avanzada para la previsión de la demanda, capaz de adaptarse a la internacionalización y que permitiera una visualización de la información global al mismo tiempo que una gestión separada. El ITI ha desarrollado ControlStocks, puntera y novedosa herramienta, rápida y fácil de utilizar, y que permite gestionar eficaz y eficientemente los requerimientos de material, sean de carácter interno u originados a partir de pedidos por parte de clientes, y los convierte en órdenes de compra o de producción.

CONSUM

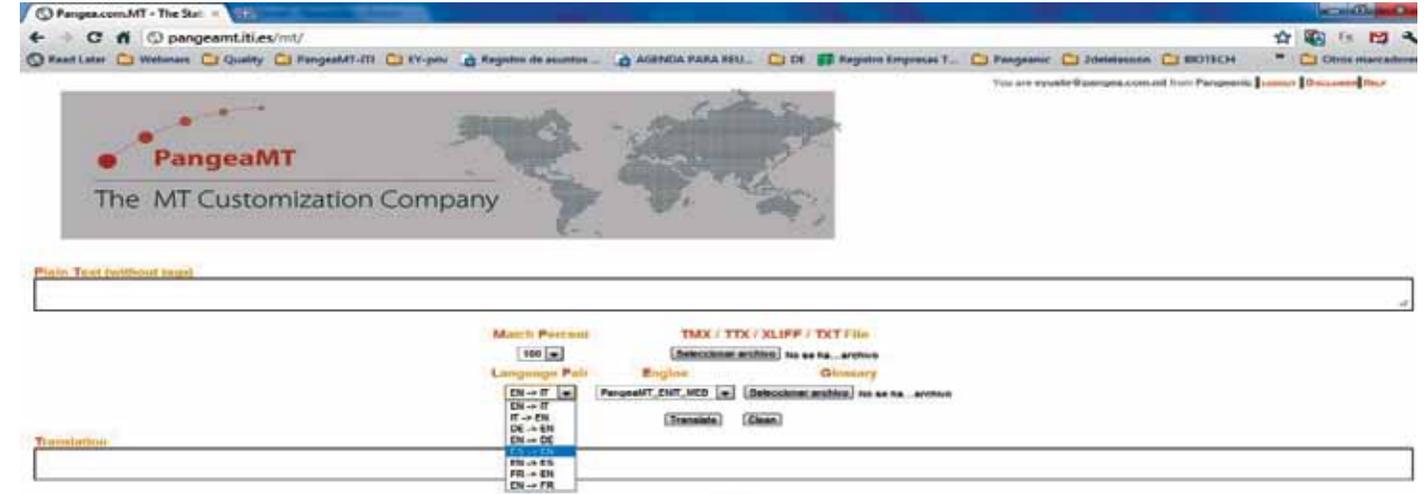
SABER QUÉ  
SUCEDERÁ ANTES  
DE QUE EL CARRITO  
ECHE A ANDAR

*Anticipar el volumen de ventas por tienda es más preciso usando los algoritmos del ITI*

En una red de supermercados como Consum, la previsión es uno de los procesos clave en la gestión de la cadena de suministro, ya que es la base sobre la que se elabora el plan de gestión anual. Ante la necesidad de estimar de manera precisa las ventas que se van a realizar a lo largo del ejercicio siguiente, el equipo de profesionales de Consum responsables de cada zona analiza los datos del histórico, evaluando tendencias y valorando las variables de mercado y negocio en base a su conocimiento y experiencia. Los responsables de



planificación y gestión de Consum, conscientes del potencial de mejora en este área, se reunieron con el equipo de Sistemas de Optimización Aplicada del ITI y como resultado se diseñó una solución que utiliza avanzadas técnicas de análisis estadístico, al tiempo que permite su combinación con el conocimiento de mercado y negocio de los profesionales de Consum, facilitando el proceso de previsión y mejorando sus resultados. La principal innovación del proyecto radica en la investigación de algoritmos de pronósticos que tengan en cuenta horizontes de predicción elevados, y que permitan pronósticos precisos a largo plazo. La solución diseñada realiza pronósticos de variaciones porcentuales de las ventas por tienda, sección y mes para un ejercicio completo, y teniendo en cuenta valores históricos de ventas y variables cualitativas que se espere que influyan en las ventas, o se sepa que han influido en el pasado en ellas. Para ello se realiza una estandarización de la gestión de las variables cualitativas (eventos) que afectan a las previsiones.



PANGEANIC

UN SISTEMA DE TRADUCCIÓN AUTOMÁTICA ESTADÍSTICA PARA TRADUCIR Y ACCEDER A INFORMACIÓN EN OTRA LENGUA

*La solución del ITI entrena modelos específicos por clientes y dominios y desarrolla sistemas a la carta*

Pangeanic se dedica a la internacionalización y documentación multilingüe para empresas. Es líder en España y cuenta con fuerte presencia internacional. Con el objetivo de aumentar la productividad de sus proyectos de traducción, Pangeanic se interesó en la aplicación de técnicas de traducción automática estadística desarrolladas por el ITI, un paradigma que utiliza modelos estadísticos y de teoría de la información, cuyos parámetros se obtienen del análisis de los corpórea de textos bilingües. El sistema de traducción automática se entrena mediante el análisis de múltiples muestras reales con sus respectivas traducciones, de forma que es capaz de traducir la probabilidad

de que una cadena X de la lengua nativa sea la traducción de una cadena Y en la lengua extranjera. El enfoque estadístico contrasta con los modelos tradicionales, como la traducción automática basada en reglas y en memorias de traducción. A raíz del contacto con el ITI, se implementó un sistema de traducción automática estadística, a partir de los corpórea proporcionados por Pangeanic, y se desarrolló una aplicación web que permite la utilización de dichos modelos para traducir documentos en los formatos estándar de la industria de la traducción profesional. Pangeanic ha creado PangeaMT, con el objetivo de ofrecer este sistema a terceros clientes.

