INDUSTRIA REFERENTE

INDUSTRIA REFERENTE 2026

Promueve:

INGENIEROS ASESORES

Subvenciona:

Principado de Asturias | Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad

iasturias INNOVACIÓN

INDUSTRIA REFERENTE

Promueve:

INGENIEROS ASESORES

Subvenciona:

Principado de Asturias | Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad

ia asturias INNOVACIÓN

Título:
Industria Referente 2026.
Subtítulo:
Automatización · Robótica · Competitividad. Asturias 2026
Editado por:
Ingenieros Asesores de Construcción, S.L. (CIF B33586637)
Coordinación editorial:
Fernando Llano Martínez
Ana Isabel Menéndez Suárez
Producción y comunicación:
Ana I. Menéndez Suárez
ISBN: 978-84-09-91940-6

El Principado de Asturias cuenta con una economía regional sólida y diversificada, en la que el sector industrial mantiene un peso significativo en la estructura productiva.

En nuestro tejido empresarial predominan las microempresas y las unidades de reducida dimensión, tan solo, unas pocas firmas alcanzan una escala considerable. Esta dualidad, entre la gran industria de referencia y un amplio número de pequeñas y medianas empresas, constituye tanto un desafío como una oportunidad de transformación.

La innovación emerge como el eje transversal capaz de articular el potencial de toda esta estructura industrial. No hablamos únicamente de avances tecnológicos en los procesos productivos, sino de una transformación que arrastra conceptos como la seguridad, la sostenibilidad, la gestión del conocimiento y la apertura a nuevos mercados. En este sentido, tanto la capacidad interna de las organizaciones frente al cambio, como las políticas de apoyo a la investigación, el desarrollo y la innovación desplegadas desde las administraciones públicas constituyen un marco favorable para la modernización
.Las previsiones económicas para los próximos años apuntan a un leve, pero sostenido crecimiento, cuyo dinamismo dependerá de la capacidad del sector industrial para recuperar su senda expansiva.

La innovación en ámbitos como la automatización, la robótica o la digitalización de procesos resultarán esenciales, apoyando la competitividad y otros ejes que se irán alineando: las tecnologías limpias, la economía circular, la industria resiliente y las tecnologías estratégicas ya que que no son campos aislados, sino vectores de cambio que pueden impulsar tanto a las grandes corporaciones como a las PYMES facilitando su integración en cadenas de valor más complejas y competitivas globalmente.

Este libro se presenta como una contribución necesaria al debate sobre el futuro de la industria asturiana. Sin pretender ofrecer respuestas definitivas, sino mostrar un panorama en el que la innovación se revela como el denominador común de todas las trayectorias posibles.

Las páginas que siguen invitan al lector a recorrer ese camino con casos de éxito relevantes en nuestro territorio que ayudan a comprender los pasos de aquellos que ya han comenzado una transformación tecnológica para servir de inspiración a aquellos que están empezando.

Espero que este recopilatorio de casos de éxito sirva para dar a conocer las fortalezas de un territorio que, con una contribución al conjunto nacional modesta, conserva una identidad industrial profundamente arraigada y una vocación de futuro que la innovación puede y debe activar.

La innovación como horizonte transversal de la industria asturiana



Ceferino Díaz García
Director Ingenieros Asesores

Índice

PRÓLOGO: La innovación como horizonte transversal de la industria asturiana 3
Ceferino Díaz García (Ingenieros Asesores).

INDICE. 4

INTRODUCCIÓN: La experiencia compartida puede transformar la competitividad industrial 6
Ana Isabel Menéndez Suárez

CASO DE EXITO: Adjudicación del programa de firmes sostenibles "EFAPAVES" 8
Rubén Ríos Alvarez (Alvargonzalez Constratas, S.A.)

CASO DE ÉXITO: ROBETARME 12
Fernando Llano Martínez · (Ingenieros Asesores)

ARTÍCULO: De la automatización a la autonomía; el papel del ingeniero en la nueva industria. 16
Santiago Cuervo Monteserín (Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias)

CASO DE ÉXITO: Cuando un aserradero centenario se rediseña como sistema ciberfísico. 19
Luis Enrique García García y Jose Antonio García Méndez (Maderas García Hermanos)

CASO DE ÉXITO: Smart Crane. 23
Jose Luis Plaza Rey (Táctica Tic)

ARTÍCULO: Construir como industria. 27
Coloma Sánchez Pérez (Cluster ECCO).

CASO DE ÉXITO: Automatización del proceso ejecutivo de obras. 30
Ginés Moyano Coyado, María Pérez Chicharro y Borja Losas Alvarez (EXCADE y APGEO)

CASO DE ÉXITO: QuesIA. 34
Enrique López (Industrias Lácteas Monteverde), Fidel Díez Díaz (CTIC Centro Tecnológico).

38 **ARTÍCULO (Tribuna de un industrial): El papel de las personas en la automatización inteligente.**
Fernando Llano Martínez (Ingenieros Asesores).

40 **CASO DE ÉXITO: CISPIPE.**
Christian J. Robledo, Adrián Álvarez García, Simón López López (CIS ROBOTICS).

44 **CASO DE ÉXITO: Metrología 3D en tiempo real para un montaje industrial crítico.**
María Rebolledo Granda, Ignacio Gómez Arias, Iñaki Rodríguez-Navia Fernández, Sarai Luengo Gallego (INTRAZADOS SLP).

48 **ARTÍCULO: Transformación industrial y financiación: una cuestión estratégica para la competitividad de Asturias.**
Ángeles Silverio Juez (Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias, S.A.-SRP)

51 **CASO DE ÉXITO: Carga automatizada de una roscadora**
David Santos Alonso (AIPSYSTEMS), Alejandro Gil García (PORTACHAVI 3D)

55 **CASO DE ÉXITO: GESTISTOCK**
Equipo de Procesos de Fabricación (Windar Technology and Innovation), Equipo de Logística (Windar Renovables), Equipo de Proyecto (Tree Technology)

59 **ARTÍCULO: FEMETALiNDUSTRY; Diez años conectando industria, innovación y futuro.**
Silvia Jiménez (Cluster FEMETALiNDUSTRY).

62 **CASO DE ÉXITO: XRACK**
Guillermo Rego Fernández, David Noriega Pérez, Marcos Pérez Rodríguez, Mario Rodríguez Mazón (TheNextPangea S.L.)

66 **CASO DE ÉXITO: ISTOR- Isolated Elevator**
Sadot Cifuentes (TRESA), Ruben Fernandez y Raquel Barroso (Ewala IT),.

70 **CASO DE ÉXITO: DELTAFORCE.**
Juan Carlos Piquero Camblor (Autor principal), Marcos Castaño (Coautor) de Idonial Centro Tecnológico y Marcos Campos (Digafer).

74 **AGRADECIMIENTOS.**

La experiencia compartida puede transformar la competitividad industrial



Ana I. Menéndez Suárez

EL FIN DEL AISLAMIENTO INDUSTRIAL.

El tejido industrial operó durante décadas bajo la premisa del hermetismo. Se asumía que la ventaja competitiva residía en guardar con recelo cada proceso, cada ajuste de maquetación en planta y cada lección aprendida tras un imprevisto. Ahora, en un escenario económico caracterizado por la aceleración tecnológica y la exigencia de eficiencia, la opacidad ha dejado de ser una coraza protectora para convertirse en un freno. Hoy la verdadera competitividad no se custodia en secreto; se construye y se multiplica compartiendo.

Debemos comunicar para avanzar porque los desafíos que afronta la industria moderna, desde la falta de mano de obra cualificada en tareas penosas hasta la optimización de recursos y la urgencia de ganar escala, superan la capacidad de respuesta aislada de cualquier pyme. La **innovación aislada es lenta y costosa**; la innovación compartida actúa como un acelerador colectivo.

Este libro no nace como un escaparate corporativo de autopromoción, ni como una recopilación abstracta de artículos teóricos sino que pretende ser la piedra angular del FORO INDUSTRIA REFERENTE y constituye un ejercicio de honestidad técnica y estratégica. Su propósito ha sido abrir las puertas de las fábricas para compartir el conocimiento real que permite a un territorio completo dar un salto cuantitativo y cualitativo.

DE LA CIENCIA FICCIÓN A LA ESTANDARIZACIÓN.

Hubo un tiempo, no tan lejano, en que hablar de robótica colaborativa, visión artificial para inspecciones en tiempo real o gemelos digitales sonaba a narrativa especulativa o a privilegio exclusivo de multinacionales de automoción. Este volumen desmonta definitivamente ese mito ya que La automatización y la digitalización avanzada han aterrizado a pie de fábrica y se encuentran plenamente integradas en los procesos cotidianos de la industria regional.

A lo largo de sus páginas, el lector no encontrará promesas difusas, sino casos reales de éxito ya puestos en práctica en sectores tan diversos como la agroalimentación, la industria del metal, la construcción, la madera y el sector químico. Soluciones que hace apenas un quinquenio habríamos calificado de ciencia ficción están hoy instaladas, produciendo y demostrando su rentabilidad día a día.

Lo verdaderamente valioso de los casos expuestos es la transparencia con la que se presentan. Cada experiencia desglosa la anatomía completa del proyecto:

- **El origen del reto**: El problema operativo, de seguridad o de rendimiento que desencadenó la búsqueda de una solución.
- **Tiempos y costes de implementación**: Cifras reales, plazos de desarrollo y periodos de retorno de inversión que dotan a la toma de decisiones de certidumbre financiera.
- **Las fases del proyecto:** El camino recorrido desde la definición inicial de requisitos hasta la validación e integración final en planta.

LA FUERZA DE LA ALIANZA.

Ninguna de las transformaciones que recoge esta obra ha sido un logro solitario. La práctica totalidad de los éxitos presentados se han vertebrado en colaboración activa con otros agentes del ecosistema: centros tecnológicos, integradores, colegios profesionales, suministradores especializados y administraciones públicas.

La piedra angular del libro (y del foro que lo impulsa) es conectar problemas concretos con soluciones ya testadas. Al escuchar las mejores prácticas de unos y otros, las pymes evitan duplicar errores, reducen los riesgos de la curva de aprendizaje y optimizan sus recursos.

Aprender de quienes ya han recorrido el camino permite a las empresas avanzar en tres dimensiones fundamentales:

1. **Avance en conocimiento:** Integrando capacidades tecnológicas avanzadas en sus propios equipos humano

2. **Avance en visibilidad y posicionamiento**: Consolidándose como referentes de innovación ante clientes, inversores y talento.
3. **Avance en competitividad:** Logrando escalar posiciones dentro de su propio sector gracias a procesos más seguros, ágiles y rentables.

UN MAPA DE FUTURO PARA LA INDUSTRIA PRODUCTIVA

Industria Referente demuestra que la automatización y la robótica no han llegado para sustituir la inteligencia y el valor de las personas, sino para liberarlas de entornos de trabajo peligrosos o repetitivos y potenciar su capacidad técnica.

Este volumen es una **invitación explícita a la acción,** a perder el miedo a la transformación, a mirar la tecnología de vanguardia no con escepticismo, sino con pragmatismo, y a comprender que el futuro de nuestras empresas se decide en la capacidad que tengamos de tejer **redes de colaboración.**

Comunicar es avanzar. Compartir es competir. Este libro es el testimonio de una industria que ha decidido dejar de ser espectadora de la revolución digital para convertirse en su principal referente y protagonista.

PROGRAMA DE FIRMES SOSTENIBLES “EFAPAVES”

#Infraestructura #Competitividad #PúblicoPrivado #Capacidad

RESUMEN EJECUTIVO

Gracias a la inversión realizada durante los últimos años en infraestructuras vinculadas a la producción de asfalto de asfaltos hacia una industria más competitiva, con soluciones más sostenibles, mayor capacidad y mejores rendimientos, la empresa Alvargonzalez Contratas ha podido obtener el contrato público del programa de firmes sostenibles EFAPVES; se trata del primer programa de firmes sostenibles impulsado desde la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, en el marco del Programa de Compra Pública de Innovación que tiene como propósito impulsar la investigación y la implementación de tecnologías innovadoras y sostenibles en el ámbito de las infraestructuras.

Con él se persiguen varios objetivos relacionados con la descarbonización y sostenibilidad del transporte:

- Potenciar la economía circular reduciendo el consumo de recursos naturales mediante la reutilización del asfalto recuperado (RA) y, presumiblemente, con la incorporación a la mezcla bituminosa de residuos procedentes de otras industrias.
- Mejorar la eficiencia energética de los procesos de fabricación mediante la reducción de temperaturas, gracias a las mezclas semicalientes y templadas en planta.
- Reducir las necesidades de acarreo de materiales y el transporte a ellas asociado mediante técnicas de reutilización.

Empresa: **ALVARGONZALEZ CONTRATAS SA**

Sector industrial: **CONSTRUCCIÓN.**

Localización: **AUTOVÍA AS-II Nº 3500-33392 GIJÓN**

Web: **www.alvargonzalez.as**

Ecoinnovación en firmes: reciclaje de materiales, valorización de residuos y reducción de la huella térmica en mezclas asfálticas

DATOS RÁPIDOS

📅 Año de inicio: **2024**
⏱️ Duración: **2 años**
🤖 Tecnología: **Tecnología de Reducción Térmica (Fabricación a baja temperatura).**
💶 Presupuesto aprox.: **3.200.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

La Dirección General de Carreteras definió 10 retos estratégicos para identificar soluciones innovadoras en sus áreas de actuación: Planificación, Construcción, Conservación y explotación y Seguridad Vial de la Red de Carreteras del Estado (RCE). Con este fin, se promovió una Consulta Preliminar al Mercado (CPM) para evaluar el estado del arte, analizar las capacidades de colaboración público-privada y recopilar las propuestas más disruptivas del tejido empresarial e investigador.

Fruto de esta iniciativa nace el programa **efAPaves (efficient Asphalt Pavements),** el cual aglutina un conjunto de soluciones vertebradas en dos líneas de actuación específicas: **Fomento de la economía circular:** Optimización del consumo de recursos naturales mediante la reutilización de altas tasas de asfalto recuperado (RA, por sus siglas en inglés) proveniente del fresado o demolición de firmes degradados, complementado idealmente con la valorización de residuos de otras industrias. **Eficiencia energética:** Disminución drástica de las temperaturas de fabricación de los materiales asfálticos.

La técnica de reutilización de mezclas bituminosas semicalientes en central aporta mejoras disruptivas frente a las soluciones convencionales equivalentes.

Esto permite reintroducir dichos componentes en la cadena de valor con su máxima funcionalidad original. Optimización del balance energético: Reducción del consumo de combustible mediante tecnologías semicalientes, logrando temperaturas de fabricación al menos 40 °C inferiores a las de las mezclas en caliente convencionales.

FASES DE PROYECTO

FASE 1 · [11/2024] Licitación de la obra del Ministerio mediante la presentación de la memoria técnica y la oferta económica correspondiente, aportación soluciones Alvargonzalez.

FASE 2· [02/2025] Adjudicación del contrato e inicio de la redacción del proyecto constructivo de la obra.

FASE 3· [05-06-07/2025] De mayo, junio y julio de 2025, se mantuvieron reuniones técnicas con proveedores de materias primas y con el fabricante de la planta de asfalto de AVG, con el fin de implementar las adaptaciones tecnológicas necesarias para abordar el proyecto.

FASE 4· [03/2026] Marzo de 2026, se ejecutaron con éxito los tramos patrón y piloto del firme en las carreteras N-625 y N-634

FASE 5 · [04/2026] Inicio de los trabajos de fresado y posterior reposición con mezclas semicalientes en las capas intermedia y de rodadura.

FASE 6 · [06/2026 — Actualidad] En junio de 2026 finalizó el proyecto tras el extendido de la totalidad de las mezclas en ambos tramos de Asturias.



SOLUCIÓN ADOPTADA

Limitación técnica del proyecto y solución tecnológica:

La reducción directa de 40 °C en una mezcla convencional compromete gravemente su trabajabilidad, afectando negativamente a las operaciones de extendido, compactación y regularidad superficial del firme. Para superar esta limitación operativa sin mermar la productividad, se ha implementado una solución híbrida basada:

- En la tecnología de espumado del betún.
- La dosificación de aditivos tensioactivos.

Este sistema reduce temporalmente la viscosidad del ligante y la fricción interna de los áridos, garantizando una puesta en obra y un acabado superficial óptimos a baja temperatura.





RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– PLAZOS.
Siendo un proyecto de innovación con soluciones no convencionales, la capacidad del equipo y la planta permitión entregar los trabajos sin retrasos ni demoras.

KPI 2– APRENDIZAJE
Las nuevas soluciones en colaboración con el ministerio han permitido generar nuevas fórmulas más sostenibles.

KPI 3– RECONOCIMIENTO
Haber sido adjudicatarios nos ha referenciado a nivel nacional como empresa con capacidad técnica para soluciones estratégicas.

KPI 4– CALIDAD.
Gracias a los servicios de calidad ya implementados con laboratorio propio, los errores han sido despreciables.

AUTOR

Rubén Ríos Álvarez – Jefe de Calidad
AVG Contratas, S.A.

REFLEXIÓN FINAL

Como Steve Jobs popularizó la frase del jugador Wayne Gretzky, voy a seguir con ella porque tiene un gran significado para Alvargonzalez Contratas:

"Patina hacia donde va a estar el disco, no hacia donde ha estado."

La industria en sectores tradicionales como el nuestro (construcción) debe anticiparse al mercado para poder optar a los mejores contratos.

La capacidad de nuestras instalaciones es a día de hoy referente, gracias en parte a las inversiones realizadas durante los últimos 10 años, nos ha permitido optar como única empresa licitante a este tipo de contratos de "compra pública innovadora".

CONTACTO

📧 compras@alvargonzalez.as
🌐 http://www.alvargonzalez.as



RobetArme

#Automatización #Competitividad #Robótica #Sensorica

RESUMEN EJECUTIVO

RoBétArmé es un robot de inspección y reconocimiento que escanea la superficie a reparar y ayuda a reforzar el armado metálico mediante fabricación aditiva (una especie de "impresión 3D" de metal), lo que le permite la aplicación y acabado con proyección del hormigón de forma autónoma, guiado por visión artificial, incluso en condiciones de poca visibilidad

Su objetivo es adaptar procedimientos y técnicas propias de la industria para mejorar procesos con una elevada variabilidad, aumentando la seguridad, productividad, precisión y eficiencia.

La solución reduce la exposición de los trabajadores a tareas de riesgo y demuestra el potencial de tecnologías avanzadas y transferibles para una construcción más competitiva y sostenible.

El proyecto desarrolla un sistema robotizado colaborativo humano-robot totalmente autónomo y conectado. Entre sus capacidades destacan la percepción multimodal con IA, integración en gemelos digitales dinámicos (Digital Twin) para simulación y monitorización, y esquemas de colaboración cognitiva que permiten operar en entornos difíciles de polvo, oclusiones y turbidez.

El consorcio reúne a **18 socios europeos** entre organismos públicos, empresas y universidades de España, Suiza, Francia, UK, Italia, Grecia... buscando no solo mejorar la eficiencia y la calidad, sino también generar conocimiento industrial europeo que permita mitigar la escasez de mano de obra en sectores tradicionalmente adversos.

Empresa: **INGENIEROS ASESORES.**

Sector industrial: INDUSTRIA.

Localización: **Parque Tecnológico de Llanera, Asturias**

Web: **www.ingenierosasesores.com**

RoBétArmé es un proyecto de innovación orientado a impulsar la automatización y digitalización del sector de la construcción mediante el uso de robótica, inteligencia artificial, sensores y modelos digitales.

INGENIEROS ASESORES

DATOS RÁPIDOS

📅 Año de inicio: **2022**
⏱️ Duración: **42 meses**
🤖 Tecnología: **Robótica, sensorica, IA y gemelo digital.**
💶 Presupuesto aprox.: **9.000.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

El proyecto RoBétArmé surgió para dar respuesta a la baja automatización de procesos complejos en construcción, como la inspección y detección, el refuerzo de armadura mediante soldadura, o la posterior aplicación y finalizado con hormigón proyectado. Estas tareas siguen siendo intensivas en mano de obra y se realizan en entornos exigentes, con riesgos para los operarios y dificultades para garantizar una calidad homogénea. En un sector con menor crecimiento de productividad que la industria manufacturera y una elevada siniestralidad laboral, avanzar hacia la Construcción 4.0 es una necesidad competitiva para la Comisión Europea. RoBétArmé planteó integrar robótica, inteligencia artificial y percepción avanzada para mejorar la seguridad, productividad, calidad y eficiencia en el uso de materiales.



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · Junio 2022 – 2023. Definición de los casos de uso, requisitos técnicos y arquitectura del sistema. Se analizaron las necesidades de las empresas constructoras europeas y se diseñó la integración de robótica, BIM, gemelo digital, sensores e IA.

FASE 2· 2023 – 2024 Desarrollo de los primeros prototipos y tecnologías: percepción 3D, navegación autónoma, planificación de trayectorias, gemelo digital conectado y herramientas para inspección y aplicación de hormigón proyectado. Se realizaron las primeras pruebas y ajustes en laboratorio y entornos de ensayo.

FASE 3· Febrero 2026 Integración de los robots IRR y SFR y validación de la solución en escenarios representativos y entornos reales de construcción. Las demostraciones permitieron comprobar la viabilidad de automatizar tareas de inspección, reparación, proyección de hormigón y acabado superficial.

FASE 4· Febrero 2026 – Actualidad Tras la finalización del proyecto, los resultados se encuentran en fase de difusión, transferencia y explotación, con especial atención a su aplicación industrial y estandarización. La conferencia final, celebrada el 19 de febrero de 2026, presentó los principales resultados y demostraciones desarrolladas.

SOLUCIÓN ADOPTADA

RoBétArmé desarrolló una solución robótica colaborativa para automatizar tareas de inspección, refuerzo de armadura mediante soldadura inteligente y aplicación de hormigón proyectado en obra. El sistema integra robótica móvil, sensores y visión, inteligencia artificial y modelos digitales para adaptar el proceso a superficies y condiciones reales de construcción.

Frente a métodos principalmente manuales, la solución permite ejecutar estas tareas de forma más segura, precisa y repetible, reduciendo la exposición de los operarios y facilitando su aplicación en otros procesos de construcción automatizada.



RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Capacidad de automatización
2 plataformas robóticas móviles (IRR y SFR) desarrolladas para automatizar tareas de inspección, refuerzo, proyección de hormigón y acabado.

KPI 2 · Control de calidad
Integración de múltiples tipos de sensores IoT polivalentes y visión artificial, junto con IA y reconstrucción 3D para monitorización y detección de defectos e integración en modelos BIM generados en tiempo real.

KPI 3 · Inversión en innovación
Proyecto con una inversión total de 8,96 M€, financiada en el marco de Horizon Europe para desarrollar y validar tecnologías de Construcción 4.0.

KPI 4 · Validación y escalabilidad
La solución se planteó para su validación en 4 tipologías de obra: túneles, puentes, estructuras de edificios y muros de contención, demostrando su potencial de transferencia a distintos escenarios reales.

KPI 5 · Seguridad y capacitación
Desarrollo de formación mediante realidad virtual para trabajadores y de un toolkit de normalización que analiza más de 200 normas EN/ISO, favoreciendo la transferencia y adopción segura de la robótica en construcción.

RESULTADO MAS DESTACADO

Se ha desarrollado un sistema con capacidad autónoma de movimiento, identificación y decisión, que mejora el rendimiento humano en tareas complejas dentro de entornos altamente variables.

AUTORES Y EQUIPO

Fernando Llano Martínez– Responsable de proyecto
Ingenieros Asesores

Iván Riesco García (†) in memoriam – Ingeniero industrial especialista en estructuras.
Ingenieros Asesores

Antonio Sánchez de Arriba– Ingeniero industrial electrónico
Ingenieros Asesores

REFLEXIÓN FINAL

"RoBétArmé ha sido mucho más que un proyecto tecnológico.

Ha sido un reto que nos ha obligado a inventar, probar, mejorar y compartir. Para nosotros, el mayor aprendizaje ha sido **trabajar de forma conjunta con especialistas internacionales**, avanzando desde la experimentación hasta soluciones vanguardistas validadas en escenarios reales.

El proyecto nos deja una base tecnológica muy sólida y, sobre todo, la certeza de que la colaboración entre personas y robots tendrá un papel cada vez más importante."

CONTACTO

📧 iac@ingenierosasesores.com
🌐 http://www.ingenierosasesores.com

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ La integración es tan importante como la tecnología. Combinar robótica, sensores, IA y modelos digitales exige una arquitectura común y una coordinación estrecha entre todos los socios desde las primeras fases.

✔️ Validar progresivamente reduce riesgos. Empezar con pruebas en entornos controlados antes de pasar a escenarios reales permitió ajustar los sistemas y mejorar su fiabilidad.

✔️ La adaptación al entorno es clave. Las soluciones industriales no pueden trasladarse directamente a entornos dinámicos, donde el grado de variabilidad crece exponencialmente. Aquí los co-bots surgen como una alternativa sólida.

✔️ La colaboración persona-robot facilita la adopción. La automatización resulta más efectiva cuando complementa al operario, reduce su exposición a tareas de riesgo y va acompañada de formación y procedimientos adecuados.



De la automatización a la autonomía; el papel del ingeniero en la nueva industria



Santiago Cuervo Mosteirín
Director Gerente

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias

Fundación Industrial y Tecnológica del Principado de Asturias(FINTEC)

La automatización y la robotización llevan décadas formando parte de la evolución de la industria. Lo que estamos viviendo ahora, sin embargo, supone un salto diferente. La combinación de robótica, sensórica, visión artificial, sistemas de control, capacidad de procesamiento de datos e inteligencia artificial está permitiendo pasar progresivamente de máquinas que simplemente ejecutan instrucciones a sistemas capaces de percibir su entorno, anticiparse, adaptarse y alcanzar grados crecientes de autonomía. Ante esta realidad, quizá la pregunta para nuestras empresas ya no sea si deben automatizar. La cuestión verdaderamente importante es qué automatizar, cuándo hacerlo, hasta dónde hacerlo y, sobre todo, para qué. Y es precisamente ahí donde el papel del ingeniero resulta fundamental.

LA TECNOLOGÍA NO PUEDE SER EL PUNTO DE PARTIDA.

Uno de los riesgos de cualquier transformación tecnológica es comenzar por la solución antes de haber entendido suficientemente el problema. Automatizar no consiste en incorporar un robot porque exista la posibilidad de hacerlo, como tampoco digitalizar consiste en acumular datos o incorporar inteligencia artificial a cualquier proceso. La tecnología debe responder a una necesidad empresarial concreta. Antes de automatizar hay que conocer el proceso, analizarlo y, en muchas ocasiones, rediseñarlo. Hay que identificar cuellos de botella, tareas repetitivas, problemas de calidad, riesgos para las personas, consumos innecesarios o dificultades para aumentar la capacidad productiva. Después llegará la tecnología.

Innovar no es incorporar más tecnología, sino utilizarla con criterio para resolver mejor nuestros problemas. Esta forma de entender la transformación industrial sitúa al ingeniero en una posición especialmente relevante. Su función no es únicamente conocer las posibilidades de la tecnología, sino ser capaz de relacionarlas con el proceso productivo, la inversión necesaria, el retorno esperado, la seguridad, la energía, el mantenimiento, la organización y las personas.

En definitiva, convertir una posibilidad tecnológica en una solución industrial viable.

DE BARRERA A OPORTUNIDAD.

Este planteamiento adquiere especial importancia en Asturias. Nuestra región dispone de grandes compañías industriales altamente tecnificadas que compiten en mercados internacionales, pero también de un amplio tejido de pequeñas y medianas empresas para las que afrontar estos procesos resulta considerablemente más difícil.

para muchas de ellas, la automatización continúa percibiéndose como una barrera: inversión, incertidumbre sobre el retorno, falta de personal especializado, dificultad para identificar proveedores o, simplemente, desconocimiento sobre qué tecnología resulta realmente adecuada.

Pero esa misma barrera constituye una enorme oportunidad.

Una pyme no necesita convertirse de repente en una fábrica completamente automatizada. Puede comenzar identificando una operación concreta, analizando su problemática, implantando una solución asumible y midiendo sus resultados. Y después escalar.

No existe, por tanto, un nivel óptimo de automatización común a todas las empresas. Cada organización debe encontrar el suyo.

Y probablemente una de las principales responsabilidades de quienes trabajamos alrededor de la industria sea conseguir que cada vez más empresas sean capaces de dar ese primer paso.

EL INGENIERO COMO DISEÑADOR DE SOLUCIONES

En este nuevo escenario también está evolucionando el propio papel del ingeniero.

Durante mucho tiempo hemos sido fundamentalmente gestores, diseñadores de máquinas, instalaciones y procesos industriales. Ahora debemos ser, cada vez más, diseñadores e integradores de soluciones.

La industria necesita profesionales capaces de entender simultáneamente el mundo físico y el digital; de conectar una máquina con los datos que genera; de relacionar producción con energía, mantenimiento, automatización, inteligencia artificial y organización empresarial. Porque disponer de tecnología será cada vez más sencillo. Lo difícil será integrarla bien.

Un robot extraordinariamente avanzado puede constituir una mala inversión si automatiza el proceso equivocado. Y una solución tecnológicamente sencilla puede generar una enorme ventaja competitiva si elimina un cuello de botella, reduce errores, mejora la seguridad o permite a las personas concentrarse en actividades de mayor valor.

Esta última cuestión será especialmente importante.



CUANTA MÁS TECNOLOGÍA, MÁS IMPORTANTES LAS PERSONAS

Existe cierta tendencia a presentar automatización y empleo como conceptos enfrentados, pero esa visión es demasiado simple.

Asturias, como buena parte de la industria española y europea, afronta dificultades crecientes para encontrar determinados perfiles profesionales. Automatizar tareas repetitivas, físicamente exigentes, peligrosas o de escaso valor añadido permite utilizar mejor un recurso cada vez más valioso y escaso: el talento de las personas.

La fábrica del futuro tendrá probablemente menos tareas repetitivas, pero necesitará profesionales más cualificados, más versátiles y con capacidad para trabajar junto a sistemas cada vez más inteligentes.

CONECTAR PARA TRANSFORMAR

Hay, finalmente, una cuestión esencial: ninguna empresa debería afrontar esta transformación de manera aislada.
La innovación industrial necesita conocimiento, pero también necesita conexión; conectar empresas que tienen problemas con empresas capaces de resolverlos, conectar industria con centros tecnológicos y universidad, conectar experiencias de éxito con compañías que todavía no han dado ese paso y conectar profesionales capaces de transformar una tecnología disponible en una solución industrial.

Desde el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias queremos desempeñar precisamente ese papel. Nuestra experiencia como **Oficina Acelera Pyme** en Asturias nos permite trabajar directamente con empresas, especialmente pymes, acercándoles conocimiento, tecnologías, experiencias y habilitadores que puedan ayudarles en sus procesos de transformación.
Y a través de **FINTEC** (Fundación Industrial y Tecnológica del Principado de Asturias), disponemos además de un instrumento desde el que impulsar iniciativas orientadas al desarrollo industrial, la innovación, la colaboración y la transferencia de conocimiento.
No se trata de determinar qué tecnología necesita una empresa, sino de contribuir a crear las condiciones para que nuestras empresas puedan conocer, conectar, decidir e innovar con criterio.

El objetivo no debería ser automatizar a las personas, sino automatizar aquellas tareas que permitan a las personas aportar más valor.

INGENIEROS INDUSTRIALES
COLEGIO OFICIAL PRINCIPADO DE ASTURIAS

UNA OPORTUNIDAD PARA ASTURIAS

Asturias cuenta con algo que no se puede construir de un día para otro: **cultura industrial.** Disponemos de empresas industriales de referencia, pymes con un enorme conocimiento de sus procesos, ingenieros y profesionales cualificados, centros tecnológicos, universidad y un ecosistema tecnológico cada vez más desarrollado. Nuestro desafío es conectar mejor todos esos elementos.
Foros como INDUSTRIA REFERENTE contribuyen precisamente a ello. Mostrar casos reales de empresas asturianas, explicar qué problemas encontraron, cómo los abordaron, qué tecnología incorporaron y qué resultados consiguieron ayuda a convertir conceptos como automatización, robotización o inteligencia artificial en experiencias concretas que otras empresas pueden conocer y replicar.
La transformación industrial no dependerá únicamente de quién disponga de los robots más avanzados o de los mejores algoritmos. Dependerá de nuestra capacidad para identificar problemas, compartir conocimiento, conectar talento y tecnología y convertir todo ello en soluciones que hagan nuestras empresas más productivas, competitivas y sostenibles.
La tecnología estará cada vez más al alcance de todos. El verdadero elemento diferencial será saber qué hacer con ella.
Y en ese camino, la ingeniería industrial tiene mucho que aportar.

Cuando un aserradero centenario se rediseña como sistema ciberfísico

#Automatización #Competitividad #Sensorica #sostenibilidad

RESUMEN EJECUTIVO

Maderas García Hermanos (Cadavedo, Valdés) ha reconfigurado su operativa industrial abandonando los flujos analógicos propios del sector forestal tradicional en favor de un entorno interconectado y monitorizado en tiempo real.

El salto se apoya en tres frentes complementarios: por un lado, la sustitución del papeleo de planta por una plataforma centralizada en la nube, accesible desde terminales móviles, que agiliza la circulación de información entre operarios y dirección; por otro, un rediseño ergonómico de las líneas de alimentación, corte, canteado y clasificación, donde el personal pasa de manipular la madera a pilotar el proceso desde cabinas de mando, con el consiguiente efecto sobre la siniestralidad. A ello se añade un sistema de escaneo electrónico que calcula, en cuestión de milisegundos, el despiece más rentable de cada pieza según la demanda comercial, minimizando el desperdicio y maximizando el rendimiento de valor. Complementa el conjunto una nueva generación de cámaras de secado (tecnología Mahild, de 50 y 100 m^3) con regulación electrónica de temperatura y humedad, que acelera los tiempos de estabilización de la madera estructural y garantiza su idoneidad fitosanitaria para exportación bajo norma NIMF 15.

El resultado consolida a la firma asturiana como referencia de modernización en el sector, distinción reconocida con el Premio Industria 4.0 de Asturias.

Empresa: **MADERAS GARCÍA HERMANOS SL**
Sector industrial: MADERA-INDUSTRIA FORESTAL
Localización: **Cadavedo, Valdés (Principado de Asturias)**
Web: **www.mgarciahnos.com**

Industria 4.0 aplicada a la primera y segunda transformación de la madera: infraestructura, KPIs y resultados

GARCÍA HERMANOS
EXPERTOS EN MADERA

DATOS RÁPIDOS

📅 Año de inicio: **2018**
⏱️ Duración: **8 años y en evolución (modelo de transformación continuo)**
🤖 Tecnología: **automatización, sensórica, analítica de datos en nube y generación energía limpia.**
💶 Presupuesto aprox.: **8.500.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

El sector de la primera transformación de la madera se enfrenta a tres desafíos críticos: la variabilidad geométrica y de calidad de la materia prima (troncos), la necesidad de reducir la huella de carbono y el desperdicio, y los riesgos laborales intrínsecos al manejo de cargas pesadas y herramientas de corte.
Maderas García Hermanos identificó la necesidad de romper el paradigma tradicional mediante la digitalización integral, buscando tres objetivos específicos:

- Eficiencia operativa: Maximizar el rendimiento cúbico de cada tronco de pino mediante tecnología digital.
- Trazabilidad global: Conectar el flujo físico de la madera con el flujo digital de datos en tiempo real.
- Seguridad avanzada: Automatizar las líneas para alejar a los operarios de las zonas de riesgo mecánico.



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · año 2018 – 2019 Estudio de las necesidades reales de la empresa, conocimiento de las mejores prácticas a nivel internacional y visitas a fabricantes de sistemas y maquinaría y empresas referentes en transformación primaria y secundaria de la madera.

FASE 2· año 2019 – 2020 Desarrollo y puesta en funcionamiento de el almacén robótico y del apilamiento automatizado.
Estudio y puesta en marcha de la digitalización de todos los procesos de la organización y definición de siguientes estratégicas para la adaptación y ampliación del aserradero.

FASE 3· año 2022. Instalación del actual aserradero totalmente digitalizado y automatizado. Integración de todos los procesos dentro de la instalación y conexión a la nube. Interoperabilidad plena del sistema.

FASE 4· año 2025. Instalación de la caldera de biomasa para el aprovechamiento de astillas de palets triturados procendentes de los residuos del circuito de fabricación, optimización energética para la alimentación de los secaderos de alta velocidad.

FASE 5· año 2026 (en ejecución). Diseño de nuevos procesos de detección de la calidad mediante la inspección digitalizada y la sensórica para nueva separaciones de mayor valor añadido y busqueda de soluciones para la empleabilidad de subproductos como materia prima de mayor capacidad energética.

SOLUCIÓN ADOPTADA



Los pilares de la arquitectura tecnológica para conseguir un aserradero inteligente han sido:

1. Digitalización del flujo de trabajo y eliminacióon del papel (cloud&mobility) con un depliego de información 100% centralizado en nube.
2. Automatización avanzada y seguridad laboral 4.0 (manos fuera). Rediseli e ingeniería de las lineas de alimentación, corte, canteado y clasificación mediante sistemas mecáncios automatizados.
3. Tecnología de medición digital para el corte óptimo. Integración de sistemas electrónicos de medición de maquinaria de aserrado y canteado.
4. Eficiencia energética y segunda transformación (secado de alta velocidad. Equipación de cámaras de secado técnico de alta temperatura (Malhid) con capacidades de 50 y 100 m3.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Digitalización de flujos de trabajo
Captura de datos en origen, eliminación de errores de transcripción, reducción de tiempos muertos logísticos y conocimiento instantáneo del stock y los rendimientos de la línea de producción

KPI 2 · Automatización avanzada y seguridad Laboral 4.0
·Drástica reducción del índice de siniestralidad laboral y un flujo de material continuo y homogéneo que incrementa la productividad por hora/hombre.

KPI 3 · Tecnología medición Digital
Reducción drástica del serrín y los subproductos de bajo valor, maximizando la obtención de tablas de alto valor comercial a partir de la misma cantidad de materia prima.

KPI 4 · Eficiencia energética y segunda transformación.
·Cumplimiento riguroso de la normativa fitosanitaria internacional NIMF 15, habilitando la capacidad de exportación inmediata de madera estructural con una eficiencia energética optimizada por m^3.



AUTORES Y EQUIPO

Luis Enrique García García – Presidente consejo de administración.
Maderas García Hermanos.

José Antonio García Méndez – Vicepresidente consejo de administración.
Maderas García Hermanos.

REFLEXIÓN FINAL

La transformación del aserradero a través de la automatización de procesos ha representado para la empresa un **aumento de la productividad**, acercándonos al objetivo de conseguir en estos años duplicar la capacidad de la planta de otro modo imposible con el sistema anterior.

Por otro lado, la **capacidad de flexibilización y adaptibilidad** a los pedidos de los clientes en tiempo real, nos permite alcanzar nuevos mercados y ofrecer servicios de mayor valor añadido; podemos adaptar la fabricación a un pedido determinado en cuestión de minutos, sin interrupción de la producción.

CONTACTO

📧 info@mgarciahnos.com
🌐 http://www.mgarciahnos.com

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ **Automatizar no es solo producir más, es proteger a las personas.** La política de "manos fuera" muestra que la automatización de las líneas de corte se diseñó primero como medida de seguridad laboral, y la productividad llegó como consecuencia.

✔️ **Medir en milisegundos multiplica el valor de la misma materia prima.** Sin cambiar el bosque ni el tronco, la medición digital del corte permitió aprovechar más madera de alto valor y reducir el subproducto de bajo valor — la eficiencia estaba en el dato, no en el recurso.

✔️ **La tecnología no sustituye la tradición, la consolida.** Una empresa familiar nacida en el año 1952 ha usado la digitalización (nube, sensores, control computarizado del secado) no para romper con su modelo, sino para reforzar su posición como referencia en sostenibilidad y economía circular en el norte de España.



SMART CRANE

#Automatización #Competitividad #Visión #Robótica

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto **SMART CRANE,** "Diseño y desarrollo de un sistema inteligente y predictivo para el aseguramiento de los movimientos de cargas aéreas mediante puentes grúas en plantas industriales", ha abordado una necesidad inherente al sector industrial y tecnológico como es el aumento de la seguridad mediante el diseño y desarrollo de una solución basada en **visión artificial y algoritmos de reconocimiento de imágenes** capaz de detectar e identificar cargas en puentes grúa, así como a los operarios y proyectar las zonas de seguridad durante el movimiento de la carga en altura por la grúa.

Los puentes grúa o grúas pórtico son utilizados para el transporte de materiales y cargas en desplazamientos suspendidos verticales y horizontales. Su **uso se encuentra generalizado en el interior y exterior de fábricas y naves industriales y son empleados para el sector naval**, movimiento de contenedores y en los pabellones industriales. Por norma general, el accionamiento de estos puentes grúa suele ser por sistema eléctrico donde el usuario, desde el suelo y con un control remoto, puede guiar los movimientos de la grúa (traslación del puente, orientación del carro y ascenso o descenso de la carga).

Este proyecto se ha llevado a cabo mediante el consorcio formado por **AFM Cluster, Delfin Tubes, táctica TIC, Elinor, GH Cranes & Components, y Femetalindustry.**

Empresa: **Táctica TIC, S.L.**
Sector industrial: TIC.
Localización: **C/ Camín Viejo del Musel, 246. 33299 Gijón (Asturias)**
Web: **www.tacticatic.com**

Sistema inteligente y predictivo para el aseguramiento de los movimientos de cargas aéreas mediante puente grúa en plantas industriales.

táctica TIC

DATOS RÁPIDOS

📅 Año de inicio: **2021**
⏱️ Duración: **24 meses**
🤖 Tecnología: **digitalización y control por visión artificial.**
💶 Presupuesto aprox.: **100.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

Analizando el sector industrial se observaron una serie de problemas y riesgos asociados con este tipo de equipos:

- Cierta **obsolescencia** en el sector.
- **Riesgo de desprendimiento** de la carga elevada, y riesgo para los operarios.
- **Manejo poco intuitivo para el operario sujeto a errores humanos,** y dificultades inherentes a la baja visibilidad.
- **Escasa precisión en los movimientos**, pudiendo provocar colisiones que causen desperfectos en las piezas.
- **Riesgo de interferencias con otros procesos u áreas de seguridad**, al no existir zonas restringidas.
- **Poca adaptabilidad del sistema a las cargas a transportar**, Ejemplo: morfología, tamaño y peso de las piezas.



FASES DE PROYECTO

FASE I

Etapa 1 · año 2021 Análisis de la problemática existente y definición de requisitos técnicos..

Etapa 2· primer semestre año 2022 Diseño y desarrollo de la solución del prototipo.

Etapa 3· segundo semestre año 2022. Despliegue y validación de la tecnología desarrollada

FASE II.

A la finalización del proyecto SMART CRANE se llevó a cabo, entre 2023 y 2024, un nuevo proyecto denominado **SMART CRANE II** para estudiar con más detalle los siguientes aspectos:

- Estudio y categorización de variables que afectan al manejo de las cargas mediante puentes grúa en **espacios industriales abiertos.**
- Investigación sobre tecnologías de **visión artificial**, resistentes a factores como iluminación variable, corrosión, humedad o polvo.
- Diseño, definición de arquitectura, programación y **validación de software.**
- Desarrollo y validación de hardware con un **enfoque plug&play**.

SOLUCIÓN ADOPTADA

Smartcrane es un **proyecto novedoso y estratégico** para el sector industrial puesto que ha permitido **dotar de una segunda vida a los puentes grúa** que las empresas industriales actualmente tienen en sus instalaciones.

El **objetivo general** del proyecto ha consistido en el diseño y desarrollo de una nueva solución integral de **visión artificial capaz de dotar de inteligencia y capacidad predictiva** a antiguos puentes grúas empleados en fábricas y naves industriales con vistas a optimizar la productividad interna de estas últimas, dándoles una segunda vida (revamping) logrando así evitar accidentes humanos y materiales.

Se obtuvo un **sistema prototipo inteligente basado en visión artificial y sensórica LiDAR** capaz de detectar la carga en transporte/elevación y proyectar una zona de seguridad que, en caso de ser penetrada por un operario, activa una alarma, evitando cualquier posible accidente.

Organizaciones participantes en el Proyecto SMART CRANE

RESULTADO MAS DESTACADO

REDUCIR EL NÚMERO DE ACCIDENTES Y ERRORES HUMANOS

"Logrando un prototipo funcional de visión artificial capaz de detectar en tiempo real las cargas suspendidas, proyectar dinámicamente un área de seguridad en el suelo, y generar una alerta si una persona u objeto entra en esa zona".

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Seguridad.
Mejora sustancial de las medidas y herramientas de aviso inteligente para prevenir accidentes de personas, equipos y materiales en el entorno industrial.

KPI 2 · Indicador de calidad o reducción de errores.
·Minimización de los errores relacionados con el manejo de puentes grúa, al automatizar la detección y/o el aviso (o parada) en lugar de depender solo del operario.

KPI 3 · Indicador económico o de eficiencia.
Modernización del parque de grúas, número/proporción de puentes grúa existentes (no diseñados originalmente bajo criterios de Industria 4.0) que pueden actualizarse mediante esta solución, dándoles una "segunda vida" útil.

KPI 4 · Impacto externo, reconocimiento y/o escalado.
·Desarrollo de nuevas oportunidades de negocio en otros sectores industriales, donde los requisitos de calidad son más exigentes, y los puentes grúa tradicionales no cumplen.

KPI 5 · Impacto en presonas o cultura organizativa.
·Transferencia y difusión de resultados con alcance nacional de la difusión a los sectores del metal y la maquinaria a través de **FemetaIndustry y AFM Clúster.**

AUTORES Y EQUIPO

Femetalindustry– Clúster de fabricación avanzada de la industria del metal de Asturias.
Coordinación / Líder del Consorcio

Jose Luis Plaza Rey (Desarrollo de negocio).
Táctica TIC– Desarrollador tecnológico de la solución de visión artificial e IA

Delfin Tubes– Caso de uso industrial

GH Cranes & Components– Aporte de experiencia como fabricante e implantador

Elinor– Conocimiento prevención de riesgos laborales y seguridad

AFM Clúster– Asociación española de fabricantes de máquinas-herramienta
Transferencia y difusión de resultados

REFLEXIÓN FINAL

"Lo que aprendimos es que el verdadero desafío no es hacer que la tecnología funcione en condiciones ideales, sino hacer que siga funcionando cuando sacas el sistema a la realidad industrial. Esto se consigue cuando trabajas en colaboración con otras empresas implicadas en la actividad del propio sector"

Isabel Santos López / Socia fundadora Táctica TIC

CONTACTO

📧 info@tacticatic.com
🌐 http://www.tacticatic.com



LECCIONES APRENDIDAS

✔️ **Lección 1:** El entorno de operación cambia radicalmente los requisitos técnicos. Lo que complica el proyecto entre naves cerradas e instalaciones a la intemperie.

✔️ **Lección 2:** Necesidad de contar con más casos de comportamiento exigente para la validación del proyecto.

✔️ **Lección 3:** Dificultad sobre la intervención en equipos antiguos, y personal técnico implicado.

✔️ **Lección 4:** Complejidad para la cooperación multisectorial entre fabricantes, integradores, usuarios industriales y prevención de riesgos laborales.

Construir como Industria

La construcción está cambiando. Y no hablamos únicamente de incorporar una nueva herramienta digital o de sustituir un material por otro. Hablamos de una transformación mucho más profunda de la forma en la que diseñamos, fabricamos, construimos, rehabilitamos y también, de cómo entendemos el final de la vida útil de nuestros edificios e infraestructuras. Una transformación en la que construcción e industria están cada vez más conectadas y en la que la competitividad dependerá, en buena medida, de nuestra capacidad para reforzar toda la cadena de valor.

Industrialización, automatización, robotización, inteligencia artificial, trazabilidad de materiales o economía circular son conceptos que hace pocos años podían parecer alejados de una obra. Hoy forman parte de la conversación habitual de muchas empresas. Desde el Clúster ECCO llevamos tiempo trabajando precisamente en ese punto de encuentro entre construcción, tecnología y sostenibilidad: conectando empresas constructoras, fabricantes, ingenierías, empresas tecnológicas, centros de conocimiento y administraciones para que la innovación llegue al mercado y se convierta en soluciones reales.

DE LA OBRA AL PROCESO INDUSTRIAL

Industrializar significa trasladar progresivamente determinados procesos hacia entornos más controlados, en los que componentes, sistemas o módulos puedan fabricarse con mayor precisión, repetibilidad y control de calidad. No significa hacer todos los edificios iguales. Industrializar no es uniformizar. Es planificar mejor, fabricar mejor y construir de otra manera. Pero el alcance de la industrialización va mucho más allá de la mejora de los propios procesos constructivos. Supone también la creación de nuevas capacidades productivas, el desarrollo de actividad industrial vinculada a la construcción y la consolidación de cadenas de suministro más resilientes y tecnológicamente avanzadas. En un contexto en el que Europa apuesta por reforzar su competitividad industrial y su autonomía estratégica, la construcción industrializada representa una oportunidad para impulsar fabricación avanzada, innovación y empleo cualificado vinculados al entorno construido.Y es también una respuesta a uno de los principales problemas que tenemos delante: la falta de relevo generacional y de determinados perfiles profesionales. Si queremos atraer talento joven debemos mostrar que la construcción del futuro también se desarrolla en fábricas, ingenierías, laboratorios y entornos digitales; que necesita especialistas en automatización, datos, robótica, nuevos materiales o inteligencia artificial. En definitiva, que estamos hablando de un sector cada vez más tecnológico.



Coloma Sánchez Pérez
Directora
Cluster ECCO

Innovar es transformar procesos y generar capacidad

La innovación tiene sentido cuando resuelve problemas concretos. Por eso, desde ECCO defendemos una innovación muy ligada a las necesidades reales de las empresas: reducir tiempos, aumentar la seguridad, aprovechar mejor los recursos, mejorar la trazabilidad o hacer viable una nueva solución constructiva.

Pero incorporar tecnología no es suficiente. Necesitamos también generar capacidad para diseñar, fabricar, automatizar y escalar esas soluciones. Y precisamente el escalado es uno de los grandes desafíos del sector: conseguir que una innovación que funciona en un proyecto piloto pueda trasladarse después a aplicaciones reales, reproducibles y de mayor alcance.

En este sentido, la industrialización desempeña un papel fundamental. **Permite replicar procesos, reducir incertidumbres, mejorar el control** y acelerar la adopción de soluciones que, de otro modo, encontrarían mayores dificultades para desplegarse a gran escala. Su capacidad para llevar la innovación desde la experimentación hasta su aplicación real la convierte en un elemento estratégico para mejorar la productividad y la competitividad del sector y, al mismo tiempo, generar nuevas capacidades productivas.

Porque innovar no es únicamente desarrollar una nueva tecnología. Es conseguir integrarla en los procesos, disponer de las capacidades necesarias para utilizarla y hacer posible que llegue al mercado y pueda extenderse a toda la cadena de valor.

En este camino, los proyectos colaborativos son una herramienta especialmente eficaz. Permiten compartir conocimiento, riesgo y capacidad de experimentación.

Robotización: tecnología al servicio de las personas

La robotización es probablemente una de las imágenes más visibles de esta transformación.

En otros sectores industriales estamos acostumbrados desde hace décadas a ver robots realizando operaciones repetitivas, pesadas o que requieren gran precisión. En **construcción su incorporación es más compleja porque una obra cambia continuamente: cambian el espacio, las condiciones, los materiales y los equipos que intervienen.** Precisamente por eso existe una enorme oportunidad. Hoy podemos trabajar con sistemas robotizados para fabricar componentes, cortar, mecanizar, imprimir, manipular materiales o ejecutar determinadas tareas constructivas. Y cuando esas tecnologías se combinan con visión artificial, sensórica, modelos digitales o inteligencia artificial, sus posibilidades crecen de forma exponencial.

En ECCO estamos abordando esta cuestión en proyectos como **ROBOWALL**, donde la automatización y la robotización dejan de ser conceptos teóricos para convertirse en una línea de trabajo aplicada al proceso constructivo. Pero lo relevante no es solo el robot. Para robotizar hay que digitalizar previamente, estructurar la información, diseñar de otra manera y coordinar mejor a los distintos agentes de la cadena de valor.

En este sentido, la industrialización actúa como uno de los principales habilitadores de la robotización. Cuanto mayor es el grado de estandarización, digitalización y control de los procesos, mayores son también las posibilidades de incorporar automatización avanzada de forma eficiente y reproducible. Los entornos industrializados facilitan la aplicación de tecnologías como la robótica colaborativa, la inteligencia artificial o los sistemas avanzados de producción, y permiten trasladarlas progresivamente a aplicaciones reales dentro del sector.
Por eso industrialización, digitalización y robotización no son transformaciones independientes. Y ese cambio debe estar al servicio de las personas. Robotizar no significa sustituir personas, sino utilizar la tecnología allí donde puede aportar más valor: reducir tareas repetitivas, físicamente exigentes o potencialmente peligrosas, mejorar la seguridad y permitir que los profesionales se concentren en funciones de mayor valor añadido.

La verdadera transformación no consiste únicamente en incorporar robots, sino en crear entornos de trabajo más seguros, productivos y cualificados, en los que tecnología y conocimiento humano se complementen.



La construcción que viene

Si queremos una construcción más innovadora, automatizada, circular y competitiva, debemos seguir acercando mundos que ya trabajan cada vez más juntos: construcción, industria, tecnología y conocimiento. No se trata de establecer nuevas fronteras, sino de crear conexiones, compartir capacidades y disponer de instrumentos que acompañen la evolución real del sector. La construcción del futuro será más industrializada, más tecnológica y circular y su éxito dependerá de nuestra capacidad para transformar procesos, generar nuevas capacidades y avanzar de manera compartida.

Las personas, en el centro de la transformación

Industrializar, digitalizar o robotizar implica **transformar perfiles profesionales, generar nuevas competencias y acompañar**.
La construcción necesita atraer talento, especialmente joven, pero también ofrecer oportunidades de evolución y desarrollo a sus profesionales. En este contexto, **la formación continua, la recualificación y una mayor conexión entre empresas, universidades, centros tecnológicos y sistema educativo** serán fundamentales para que la transformación del sector sea realmente sostenible.
La tecnología puede contribuir a mejorar las condiciones de trabajo, reducir tareas físicamente exigentes, repetitivas o de mayor riesgo, aumentar la seguridad y permitir que las personas se concentren en actividades de mayor valor añadido.

La innovación no puede medirse únicamente por la tecnología que incorporamos. sino también por nuestra capacidad para generar empleo de calidad, atraer nuevos perfiles, retener conocimiento y conseguir que las personas participen activamente en la transformación del sector.

AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO EJECUTIVO DE LAS OBRAS

#Automatización #Competitividad #Simulación #Construcción4.0

RESUMEN EJECUTIVO

Con frecuencia, en la construcción se realizan trabajos en tiempos muy cortos pero sin una buena planificación previa, lo que se traduce en improvisaciones y varias repeticiones, y por lo tanto aumento de costes y de plazo.
Analizándolo desde un punto de vista **topográfico**, la mayoría de los fallos nacen porque el control geométrico llega tarde: la desviación se detecta cuando la partida ya está ejecutada. Desde el punto de vista de **ejecución**, muchos fallos vienen por falta de previsualización de los equipos encajados en el entorno: falta de espacio o alcances insuficientes.
Debida a esta situación EXCADE SL decide desarrollar un flujo de trabajo encaminado hacia una Construcción 4.0 invirtiendo el orden, es decir; para poder solucionarlo, EXCADE SL ha desarrollado un flujo de trabajo llevando el dato geométrico: **nube de puntos, modelo 3D, posición GNSS,** al centro del proceso: captura de realidad con LiDAR y Mobile Mapping, digitalización y simulación en realidad virtual (MAEXTRO) y ejecución guiada por GNSS sobre el mismo modelo verificado en gabinete.

El resultado es fidelidad geométrica con el proyecto, **optimización de plazos y costes,** y una mejora notable en seguridad laboral y gestión del estrés.

Empresa: **EXCADE SL**

Sector industrial: **Construcción.**

Localización: **Calle Manuel Meana Canal nº5, Gijón (Asturias)**

Web: **www.excade.com**

GNSS+INMERSIÓN+VR+CAPTURA DE REALIDAD

EXCADE

DATOS RÁPIDOS

📅 Año de inicio: **2018**
⏱️ Duración: **5 años.**
🤖 Tecnología: **GNSS+INMERSIÓN+VR+CAPTURA DE LA REALIDAD**
💶 Presupuesto aprox.: **300.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

El reto era traer a este sector un procedimiento de trabajo similar al que se lleva a cabo en las industrias, donde la automatización y la digitalización está cada día más presente.
El sector de la construcción arrastra un retraso histórico en digitalización, y en obras singulares como puede ser una demolición con maquinaria, trabajos sumergidos con medios terrestres, túneles, etc, ese margen de error topográfico puede tener un fuerte impacto.
Por lo tanto, siendo conscientes de que en las obras existen variaciones que están fuera del alcance humano y que cada día de trabajo es distinto, se planteó crear un flujo de trabajo que ayudase a solucionar los problemas a través de simulaciones previas de las obras basado en datos reales de la zona donde se va a trabajar y empleando modelos digitales de los equipos que requieren las actuaciones preestablecidas.

El primer paso era fortalecer el trabajo topográfico de campo en cuanto a toma de datos iniciales, buscando nuevas técnicas y adquiriendo equipos (LiDAR terrestre y Mobile Mapping) que ayudasen al técnico a ser más preciso y eficiente en la toma de datos. Como consiguiente, **se necesitó un aprendizaje** por parte de los técnicos en el procesamiento de información en gabinete.
Este flujo de trabajo no solo se ve importante a nivel de ejecución, sino que se enfoca como **una mejora en temas de seguridad y formación**.
La simulación en realidad virtual de un escenario, permitiría llevar a cabo operaciones reales de maquinaria sin estar expuesto a ningún riesgo de trabajo ni momentos de estrés.

FASES DE PROYECTO

Fase 1 · año 2018 Análisis del estado del arte en captura de realidad y guiado de maquinaria, selección de tecnología LiDAR y GNSS, y primeras consultas con proveedores especializados para definir el flujo de trabajo gabinete-campo. Se comienzan los avances en captura de la realidad y gestión de nubes de puntos para digitalizar escenarios.

Fase 2· año 2019 Piloto de digitalización de una obra singular y primeras pruebas de simulación. Se diseña y configura el simulador de retroexcavadora MAEXTRO. El principal obstáculo es ajustar la física del terreno a un comportamiento realista. Para ello se aprovecho la experiencia de los operarios de EXCADE SL, que ayudaron a conseguir simular con gran fidelidad los movimientos de la máquina.

Fase 3· año 2020. Despliegue de los sistemas de guiado GNSS en las primeras máquinas de la flota. Los primeros resultados fueron reducción de tiempos de replanteo y mayor precisión de ejecución. Esto tuvo una gran aceptación por parte de los trabajadores y de los clientes.

Fase 4· año 2022 a la actualidad. La metodología está consolidad en el día a día de EXCADE y se ha extendido a la mayoría de las obras donde existen incertidumbres, como pueden ser trabajos submarinos desde tierra, ejecución de carreteras u obras donde el espacio y el alcance no se tiene claro. Además, el simulador MAEXTRO está asentado en una caseta móvil para la formación itinerante. Se está consiguiendo una revolución y cambio cultural en la manera de plantear y ejecutar las obras.

SOLUCIÓN ADOPTADA

Para la configuración completa de este flujo de trabajo, se combinaron diversas tecnologías con el objetivo de prevenir dificultades, problemas o improvisaciones frecuentes de la obra, permitiendo tomar decisiones previas a la ejecución y exponerse a escenarios sin riesgos en términos de seguridad y salud. De esta manera, se mejorará la calidad de los trabajos y las planificaciones de las operaciones.

El proceso de trabajo que se sigue es: captura y toma de datos en campo, digitalización de los elementos en 3D, inmersión y realidad virtual para simulación de escenarios e instalación de sistemas de guiado GNSS en maquinaria.

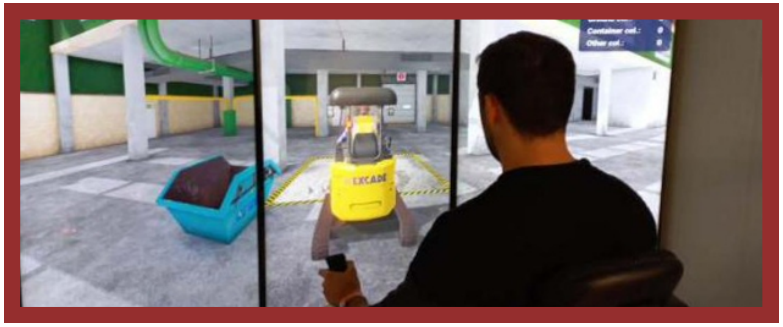
El último eslabón de este proceso permite afinar con gran precisión los trabajos de acabado (ejecución de taludes o terraplenes de zahorra), además, en trabajos submarinos donde la visibilidad debajo del agua es nula, permite al operador tener en tiempo real una visualización por pantalla desde la cabina del posicionamiento del implemento durante los trabajos y de las líneas de proyecto definidas (elementos a demoler, cotas de dragado...)

La toma de datos se ha ido mejorando con la adquisición de equipos que permiten al técnico adaptarse a las condiciones del entorno, pudiendo combinar varias opciones. Lo que se pretende es dejar a un lado el método tradicional de estación total y jalón, y dar paso al GPS, LiDAR terrestre, LiDAR aéreo y Mobile Mapping.

Entre los retos tecnológicos más importantes se encuentra la **gestión de las nubes de puntos** durante la captura de la realidad, la física de los terrenos en el simulador de retroexcavadora (**MAEXTRO**) y la **formación de técnicos y operarios** para el correcto funcionamiento de los nuevos equipos.

Lo más relevante de este procedimiento de trabajo es la similitud entre el modelo generado en gabinete y la puesta en obra.

Ese mismo modelo digital del terreno (MDT) será el de los equipos GNSS para guiar al operario en los trabajos. Lo entrenado en MAEXTRO es literalmente lo que se ejecuta, minimizando la distancia entre el dato de proyecto y la obra realizada. La implantación y la adquisición de toda la tecnología empleada requirió del apoyo en una red de partners regionales como OKUTEK, TÁCTICA, SIGNAL SOFTWARE o TOPCON.



LECCIONES APRENDIDAS

✔️ El éxito de cualquier proyecto está basado en organización, personas y tecnologías.

✔️ El dato topográfico es más valioso cuanto antes entra en el proceso.

✔️ Pese al desarrollo tecnológico, el espíritu humano debe prevalecer sobre él. Las revoluciones culturales son más complejas que las técnicas o tecnológicas.

RESULTADO MAS DESTACADO

Satisfacción y confianza de los clientes con la similitud entre el estudio y ejecución de los trabajos

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Tiempo de replanteo y control geométrico.
El guiado GNSS en máquinas y la captura masiva de datos reducen horas de topografía en campo y permite adelantarse a las desviaciones. Las producciones han llegado a aumentarse un 18%.

KPI 2 · Precisión y fidelidad geométrica
La ejecución sobre el modelo digital terrestre capturado y verificado en gabinete permite eliminar buena parte de los errores de interpretación de plano en campo, con la consiguiente reducción de repasos y correcciones.

KPI 3 · Ahorro económico de plazos
La inversión inicial se ve recompensada por el ahorro en costes de replanteo topográfico y costes generales de la obra dad la reducción de los plazos de obra, consiguiendo datos de hasta el 6% de ahorro.

KPI 4 · Reconocimiento y proyección del sector
·Este nuevo procedimiento ha obtenido una gran aceptación por parte de clientes, los cuales han visto como los resultados finales de las obras han mejorado. Por otra parte, EXCADE ha obtenido varios premios y distinciones que ponen en valor el trabajo realizado.

KPI 5 · Formación y seguridad
·La incorporación del sistema exigió una curva de aprendizaje de los técnicos y los operarios, que hoy manejan el guiado como parte habitual de su trabajo. Se ha llevado a cabo una revolución cultural y operacional. La simulación de escenarios permite enfrentarse a retos sin exponerse a posibles riesgos.

AUTORES Y EQUIPO

Ginés Moyano Collado– Jefe de obra
EXCADE SL

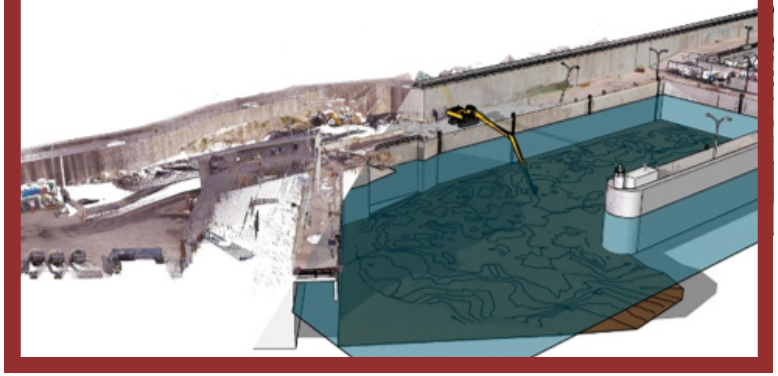
María Pérez Chicharro– Responsable I+D+i
APLICACIONES GEOMÁTICAS (APGEO)

Borja Losas Álvarez– Departamento Geomática
EXCADE SL

REFLEXIÓN FINAL

El trabajo en equipo es el combustible que permite a la gente común obtener resultados sobresalientes

David Álvarez Fuertes, Director Técnico



CONTACTO

oficina@excade.com
http://www.excade.com

QuesIA

#InteligenciaArtificial #Competitividad #Calidad #IndustriaAgroalimentaria

RESUMEN EJECUTIVO

En el corazón del occidente asturiano, en Grandas de Salime, Industrias Lácteas Monteverde (Queso Tres Oscos) produce más de 60 variedades de queso a partir de más de 100.000 litros diarios de leche. Mantener la excelencia, la homogeneidad del producto y la eficiencia con este volumen de producción, sin perder la esencia artesanal, se convirtió en un desafío estratégico.
Para afrontarlo se desarrolló QuesIA, en colaboración con **CTIC Centro Tecnológico**, con el objetivo de mejorar la toma de decisiones en uno de los puntos más críticos del proceso productivo: la asignación de cada lote de leche a la variedad de queso más adecuada. CTIC diseñó y entrenó el sistema experto que constituye el núcleo tecnológico de la solución.
A partir del análisis de una quincena de variables como son proteínas, grasa, carga bacteriana, parámetros físico-químicos y datos de proceso, el modelo de aprendizaje supervisado determina la idoneidad de cada lote de leche para cada tipo de queso. El algoritmo fue entrenado incorporando el conocimiento del propio maestro quesero, convirtiendo décadas de experiencia en un modelo predictivo que nunca falla.

QuesIA no sustituye la decisión humana, la refuerza. Proporciona datos objetivos y capacidad de análisis que permiten **reducir la incertidumbre, mejorar la uniformidad del producto, optimizar el aprovechamiento de la materia prima y reforzar la trazabilidad.** Quesia produce el queso perfecto porque reproduce la receta original.

Empresa: **INDUSTRIAS LACTEAS MONTEVERDE**
Sector industrial: **Agroalimentario.**
Localización: **Carretera de Lugo, Km 2. 33730 LA FARRAPA (ASTURIAS).**
Web: **www.quesotresoscos.com**

Inteligencia artificial al servicio de la excelencia quesera

MONTEVERDE
INDUSTRIAS LÁCTEAS

DATOS RÁPIDOS

Año de inicio: **2019**
Catálogo: **más de 60 variedades de queso**
Tecnología: Inteligencia artificial, aprendizaje supervisado y analítica de datos.
Presupuesto aprox.: **200.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

La complejidad no estuvo únicamente en fabricar queso sino en lograr una receta perfecta que garantizase la excelencia de cada pieza, preservando siempre la receta original.

Cada lote de leche recibido presenta variaciones en proteínas, grasa, carga bacteriana y otros parámetros físico-químicos que influyen en su comportamiento durante la elaboración y en el resultado final. En una empresa con un catálogo amplio y exigente, pequeñas diferencias pueden traducirse en desviaciones de textura, sabor o rendimiento y se buscaba la excelencia del producto.

Durante años, la experiencia del maestro quesero fue el principal criterio de decisión, apoyado en los análisis de laboratorio y la cata experta. Ese conocimiento era y sigue siendo uno de los grandes activos de la compañía.

El crecimiento del volumen productivo y la necesidad de garantizar una mayor **homogeneidad y trazabilidad exigían un salto cualitativo.** El reto consistía en convertir ese conocimiento experto en un **sistema estructurado capaz de anticipar resultados, reducir la variabilidad y agilizar la toma de decisiones** sin perder el control humano ni la identidad del producto.

FASES DE PROYECTO

FASE 1 · Análisis inicial y definición de requisitos. Se analizaron las necesidades de la empresa, que buscaba una solución para mantener la receta tradicional con la que trabaja desde 1970, lograr que todos los quesos tuviesen las mismas características y optimizar su calidad

FASE 2· Desarrollos tecnológicos. Se propone una solución pionera basada en Inteligencia Artificial que aplica tecnologías avanzadas de análisis de datos y machine learning para optimizar los procesos productivos, mejorar la calidad y asegurar la continuidad del conocimiento experto dentro de la empresa.

FASE 3· Experimentación y validación. La experiencia y el conocimiento del maestro quesero sirvieron para alimentar y validar el algoritmo de IA. El sistema analiza más de 100.000 litros de leche diarios, evaluando variables como proteínas, vitaminas, bacterias o grasa, y determina de forma automática qué variedad de queso puede producirse de forma más eficiente y con mayor calidad.



LECCIONES APRENDIDAS

✔️ El **conocimiento experto también puede convertirse en conocimiento digital** y la experiencia acumulada durante años puede estructurarse y utilizarse para alimentar modelos capaces de apoyar decisiones complejas.

✔️ **La inteligencia artificial complementa a las personas.** QuesIA no sustituye al maestro quesero, amplía su capacidad de análisis mediante información objetiva y preserva la receta original garantizando la permanencia del producto y su excelencia.

✔️ La **calidad de los datos resulta determinante** y nos permite integrar información sobre materia prima, proceso, trazabilidad y resultados históricos para construir modelos adaptados a la realidad productiva.

✔️**Tradición e innovación pueden avanzar juntas**. La tecnología permite preservar el conocimiento acumulado y, al mismo tiempo, mejorar la eficiencia y competitividad de una industria tradicional que quiere cuidar la receta transmitida durante generaciones.

RESULTADO MAS DESTACADO

QuesIA convierte el conocimiento acumulado durante años en un activo tecnológico capaz de combinar experiencia humana y análisis de datos para mejorar la calidad, homogeneidad y eficiencia de la producción. QuesIA logra la excelencia del producto.



SOLUCIÓN ADOPTADA

CTIC abordó el proyecto desde su especialización en tecnologías del dato e inteligencia artificial aplicada a entornos productivos.

El sistema QuesIA se entrenó a partir de datos sobre la materia prima, parámetros de fabricación, trazabilidad y resultados históricos. El motor de inteligencia artificial, basado en modelos de clasificación supervisada, genera para cada lote una puntuación de probabilidad respecto a cada variedad del catálogo. Esto permite seleccionar la leche más adecuada para optimizar la calidad y la eficiencia de cada proceso.

Además del sistema de recomendación, QuesIA incorpora funciones de caracterización objetiva del producto y una “cata digital” basada en históricos de evaluación, aportando coherencia y continuidad al conocimiento experto.

La inteligencia artificial se convierte así en una herramienta de apoyo al maestro quesero, ampliando su capacidad de análisis mediante información objetiva y contribuyendo a preservar y sistematizar el conocimiento acumulado por la compañía.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1–Optimización de la materia prima
El sistema permite determinar la idoneidad de cada lote de leche para las diferentes variedades de queso a partir del análisis de alrededor de quince variables.

KPI 2 ·Apoyo a la toma de decisiones
El conocimiento experto del maestro quesero se incorpora a un modelo predictivo que proporciona información objetiva para apoyar la planificación de la producción

KPI 3 · Uniformidad y calidad
La utilización conjunta de datos históricos, parámetros de producción y características de la materia prima contribuye a reducir la variabilidad y mejorar la homogeneidad del producto.

KPI 4 · Trazabilidad y control
QuesIA refuerza el seguimiento de la materia prima y del proceso productivo, facilitando un mayor control sobre las decisiones adoptadas durante la elaboración.

CONTACTO

ctic@ctic.es
http://www.fundacionctic.org

contacto@monteverdesa.com
http://www.quesotresoscos.com

AUTORES Y EQUIPO

Enrique López– Director general.
Industrias Lácteas Monteverde (Queso Tres Oscos)

Fidel Díez Díaz – Director de I+D
CTIC Centro Tecnológico.

REFLEXIÓN FINAL

La inteligencia artificial nunca sustituirá a las personas, pero es una herramienta que nos permite con datos preservar el conocimiento de nuestros antecesores y garantizar así la supervivencia de productos únicos como el queso de Monteverde.



El papel de las personas en la automatización inteligente.



Fernando Llano Martínez
Responsable de Innovación
Ingenieros Asesores

Durante buena parte de la historia de la industria, cada gran avance tecnológico ha venido acompañado de una pregunta incómoda: qué ocurrirá con **las personas** cuando las máquinas sean capaces de hacer aquello que hasta entonces hacíamos nosotros.

Una vez más, la IA aplicada a los sistemas industriales ha vuelto a colocar esa pregunta encima de la mesa, porque ya no hablamos solamente de máquinas capaces de manejar más peso, fabricar más rápido o repetir una operación con mayor precisión, hablamos de sistemas capaces de participar en decisiones que considerábamos exclusivamente nuestras.

Para quienes llevamos años trabajando alrededor de procesos industriales en sentido amplio (diseño, cálculo, mantenimiento, producción...) el fenómeno resulta especialmente interesante, porque **la industria conoce mejor que nadie la automatización.** Nosotros la inventamos. Sabemos lo que aporta, sabemos dónde funciona, sabemos cuáles son sus límites hoy... y que mañana ya serán otros.

Por eso, nos conviene evitar tanto el entusiasmo desmedido como el miedo. Si, la IA puede optimizar una planificación de producción, mientras revisa y compara alternativas de diseño para ahorrar cientos de horas. Puede decidir que hace falta cambiar un rodamiento, lanzar un pedido automático y generar la orden de trabajo. Pero –siempre hay un pero– si el proveedor no responde en tiempo y forma, ese rodamiento se quedará sonando otro mes. O quizá se pueda resolver en 10 minutos con una llamada a otro proveedor. En este punto, el experto propondrá ampliar esa petición a diferentes proveedores... después de haber sufrido el fallo que provocó la actualización a una nueva versión de software. Probablemente en este ejemplo se encuentra una de las cuestiones fundamentales de esta nueva etapa tecnológica.

La industria siempre ha avanzado acumulando conocimiento previo. ¿Estamos seguros de que se ha alcanzado todo el conocimiento posible? ¿Podemos controlar un algoritmo infinito, o un sistema con infinitos grados de libertad? Cabe la duda.

Dado que es un ciclo sin final, **el verdadero potencial de la automatización aparece cuando combinamos la capacidad operatoria y de cálculo de las máquinas con el criterio de quienes conocen los procesos**. Cuando el algoritmo detecta una anomalía, y alguien entiende sus consecuencias. Cuando la herramienta propone una solución, pero existe un profesional que sabe si esa solución tiene sentido en la realidad. Cuando existe un técnico capaz de formular la pregunta correcta.

Cuanto más capaces sean nuestras herramientas, mayor será la importancia del criterio especialista de quienes las despliegan. Porque en la sociedad existe una diferencia importante entre obtener un resultado y hacerse responsable de él. Y esa responsabilidad no va a desaparecer. Al contrario, con la hiperautomatización, inevitablemente cambiarán muchos puestos de trabajo. De hecho, trabajamos activamente para ello. Tareas repetitivas desaparecerán, otras se transformarán profundamente. Y aparecerán funciones y roles que hoy no existen.

No es la primera "revolución" que vivimos, la diferencia es que ahora esa transformación afecta también a nuestro trabajo intelectual, y dado que muchas operaciones tediosas podrán automatizarse, **quizá debamos dar importancia a algo más antiguo y para nada repetitivo: pensar.** Esto incluye comprender el principio y la finalidad. Disponer de criterio, técnico y económico. Diferenciar una solución correcta de la mejor solución. Formular la pregunta que desencadenará el cambio. Son capacidades difíciles de automatizar, y paradójicamente, las más valiosas

No todo lo antiguo está obsoleto

Podremos automatizar procesos, optimizar decisiones y utilizar algoritmos cada vez más sofisticados, pero seguiremos necesitando **personas capaces de asumir responsabilidades**, actuar, resolver conflictos, explicar y generar confianza, especialmente cuando las cosas salgan mal. Y lo harán. porque en la industria, lo inesperado acaba apareciendo.

Entonces seguirá siendo necesario alguien que entienda el problema, valore alternativas y tome una decisión. Quizá por eso la pregunta adecuada no sea cuántos puestos de trabajo sustituirá la automatización, sino qué tipo de profesionales necesitaremos, porque al final del día las empresas son organizaciones humanas. Las máquinas no crean empresas.

Probablemente necesitaremos personas más capaces de supervisar, interpretar y decidir. Profesionales con una buena base técnica, criterio, experiencia y capacidad para entender el conjunto, capaces de utilizar herramientas muy potentes sin delegar en ellas su responsabilidad última.

La hiperautomatización plantea una paradoja: cuanto más capaces son los sistemas de operar sin intervención humana, más crítico se vuelve el papel de las personas. La responsabilidad se concentra. Es evidente que no podemos retirar el criterio de la organización. Tener integradas decisiones técnicas u operativas puede ser muy eficiente mientras todo funciona, pero puede suponer una fragilidad inasumible cuando dejan de hacerlo.

La automatización es parte absolutamente esencial del avance en el sector. El futuro de la industria, cada día más cerca, será de quienes sepan automatizar más y mejor, sin renunciar a lo que convierte la tecnología en progreso. La clave del éxito está en incorporarla con sentido común, con criterio y con responsabilidad. Curiosamente, todas ellas características genuinas de las personas.



CISPIPE

#Automatización #Robótica #Competitividad #InnovaciónIndustrial #Seguridad

Empresa: **CIS ROBOTICS SMART SOLUTIONS, S.L.**
Sector industrial: **Robótica.**
Localización: **Av. Mar Cantábrico 17 Bajo. Gijón, (33204 Asturias)**
Web: **www.cis-robotics.com**

RESUMEN EJECUTIVO

CIS Robotics es una empresa de base tecnológica dedicada principalmente al diseño, desarrollo y fabricación de soluciones robóticas a medida, adaptadas a las necesidades específicas de cada cliente.

Entre sus clientes se encuentra DuPont, que **planteó la necesidad de realizar tareas de inspección y mantenimiento en espacios confinados, especialmente en el interior de tuberías, minimizando la exposición de los operarios a entornos de difícil acceso y elevado riesgo.**

Para dar respuesta a esta necesidad, CIS Robotics desarrolló una **solución robótica específica capaz de desplazarse por el interior de estas instalaciones y realizar tareas de inspección remota.** El sistema fue diseñado teniendo en cuenta las restricciones geométricas y operativas del entorno industrial, permitiendo mejorar la seguridad de las tareas, reducir la necesidad de intervención humana y facilitar las labores de inspección y mantenimiento.

Para el desarrollo de este tipo de soluciones, CIS Robotics integra **tecnologías de vanguardia en robótica, visión artificial y software, apoyándose en herramientas y entornos como ROS 2, Python y sistemas avanzados de percepción y control.**

Robot para inspección y mantenimiento de espacios confinados

CIS Robotics

DATOS RÁPIDOS

- Año de inicio: **2021**
- Duración: **24 meses.**
- Tecnología: Robótica, Visión Artificial, ROS, Python.
- Presupuesto aprox.: **200.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

DuPont necesitaba realizar **tareas de inspección y mantenimiento en espacios confinados**, especialmente en el interior de tuberías e instalaciones de difícil acceso. Este tipo de intervenciones implicaba una **elevada complejidad operativa** y, sobre todo, la exposición de los trabajadores a entornos potencialmente peligrosos, con las restricciones y procedimientos de seguridad asociados al acceso a espacios confinados.

El reto consistía, por tanto, en disponer de una solución que permitiera inspeccionar estas instalaciones de forma remota, reduciendo al mínimo la necesidad de acceso humano y facilitando la obtención de información visual sobre su estado.

En un entorno industrial como el químico, donde **la seguridad, la disponibilidad de las instalaciones y el mantenimiento preventivo son factores críticos**, la robotización de estas tareas suponía una oportunidad para mejorar la seguridad de las operaciones y hacer más eficientes los procesos de inspección y mantenimiento.



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · Análisis y definición de requisitos Se analizaron junto con DuPont las características de las instalaciones, las condiciones de operación y las principales restricciones del entorno, como las dimensiones disponibles, accesibilidad, movilidad y necesidades de inspección. A partir de estos requisitos se definió la arquitectura inicial del robot y las tecnologías necesarias para abordar el desarrollo.

FASE 2· Diseño, fabricación y primeras pruebas. CIS Robotics realizó el diseño mecánico, electrónico y software de la solución, fabricando un primer prototipo funcional. Durante esta fase se realizaron pruebas de movilidad, comunicaciones, adquisición de imágenes y operación remota, introduciendo ajustes en el diseño para mejorar su comportamiento en las condiciones reales de trabajo.

FASE 3· Validación en entorno de aplicación. Una vez completado el prototipo, se llevaron a cabo pruebas de validación orientadas a reproducir las condiciones de uso previstas en las instalaciones de DuPont. Estas pruebas permitieron verificar la capacidad del sistema para desplazarse por espacios confinados y realizar tareas de inspección remota de manera controlada y segura.

FASE 4· Resultado y transferencia tecnológica. El proyecto permitió obtener una solución robótica específica para la inspección de espacios confinados, demostrando la viabilidad de sustituir o reducir determinadas intervenciones humanas en entornos de difícil acceso. La experiencia y las tecnologías desarrolladas constituyen además una base reutilizable para nuevas soluciones de inspección y mantenimiento robotizado en otros entornos industriales

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ **La correcta definición de requisitos desde el inicio es clave.** En aplicaciones de inspección en espacios confinados, aspectos como la geometría, accesibilidad, comunicaciones, autonomía o condiciones ambientales condicionan directamente el diseño de la solución.

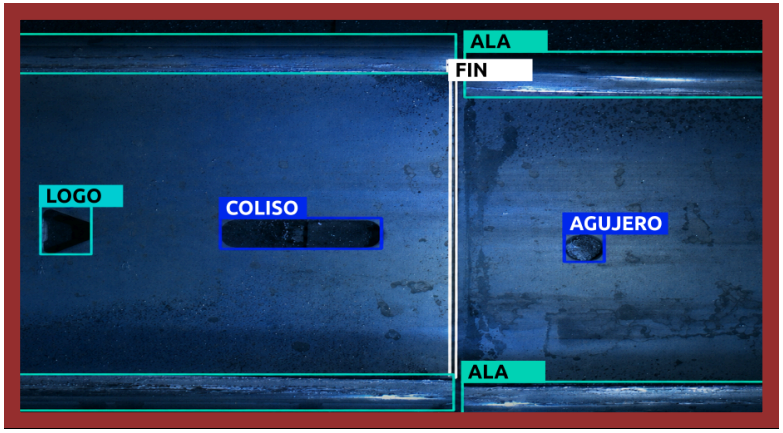
✔️ **Las pruebas progresivas reducen el riesgo técnico**. Validar primero la movilidad, la percepción y el control en entornos controlados permite detectar limitaciones y realizar ajustes antes de trasladar el sistema al entorno industrial real.

✔️ **Las soluciones a medida aportan valor cuando las alternativas comerciales no cubren las necesidades específicas**. La adaptación mecánica, electrónica y software al entorno de trabajo fue determinante para conseguir una solución funcional y útil para la aplicación.

✔️**La colaboración continua con el cliente es fundamental durante todo el desarrollo.** El conocimiento del proceso y de las condiciones reales de operación por parte de DuPont permitió orientar las decisiones técnicas y adaptar el sistema a las necesidades reales de uso

RESULTADO MAS DESTACADO

Desarrollo y validación de una solución robótica capaz de realizar tareas de inspección en espacios confinados, reduciendo la necesidad de acceso humano directo y mejorando la seguridad de las operaciones.



SOLUCIÓN ADOPTADA

CIS Robotics diseñó y desarrolló una **solución robótica específica para la inspección y mantenimiento de espacios confinados, adaptada a las características geométricas y operativas de las instalaciones de DuPont.** El sistema permitía introducir el robot en el interior de tuberías y zonas de difícil acceso, desplazándolo de forma controlada y proporcionando al operador información del entorno sin necesidad de acceder físicamente al espacio confinado.
Frente a una solución comercial estándar, el proyecto se abordó mediante un **desarrollo a medida**, adaptando tanto la arquitectura mecánica como los sistemas electrónicos, de control y percepción a las necesidades concretas de la aplicación. La solución integró tecnologías de **robótica móvil, visión artificial, sensorización y control remoto, junto con herramientas software como ROS, Python y sistemas de adquisición y procesamiento de imagen**.
Este enfoque permite además transferir la tecnología a otras aplicaciones industriales donde sea necesario inspeccionar zonas de acceso complejo o potencialmente peligrosas

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1–Mejora de la capacidad de inspección. Se habilitó la inspección remota de espacios confinados y tuberías mediante una plataforma robótica específicamente adaptada al entorno de trabajo, ampliando la capacidad de supervisión de zonas de difícil acceso.

KPI 2 ·Mejora de la seguridad operativa La solución permitió reducir la necesidad de entrada de operarios en espacios confinados, disminuyendo su exposición directa a entornos potencialmente peligrosos y facilitando la ejecución de inspecciones desde una posición segura.

KPI 3 ·Eficiencia en tareas de inspección y mantenimiento La robotización permitió realizar determinadas tareas de inspección sin necesidad de desplegar los mismos medios asociados a una intervención humana directa, simplificando la operativa y favoreciendo una ejecución más ágil de las labores de mantenimiento.

KPI 4 · Desarrollo tecnológico y capacidad de replicación El proyecto permitió validar una solución robótica desarrollada específicamente para un entorno industrial exigente como el de DuPont. La arquitectura y el conocimiento adquiridos son transferibles a otros sectores con necesidades similares de inspección en espacios confinados, conductos, galerías o instalaciones de difícil acceso.

KPI 5 · Impacto en personas o cultura organizativa El principal impacto sobre las personas fue la reducción de la exposición de los trabajadores a tareas realizadas en espacios confinados, trasladando parte de la intervención desde el interior de la instalación hacia una operación remota y controlada.

AUTORES Y EQUIPO

Christian J. Robledo Zapico.– CEO
CIS ROBOTICS.
Adrián Alvarez García.– Director Técnico.
CIS ROBOTICS.
Simón López lópez.– Técnico. I+D.
CIS ROBOTICS.

REFLEXIÓN FINAL

"En proyectos tecnológicos complejos, los mayores riesgos suelen esconderse en los detalles que, a primera vista, parecen menores o que todo el mundo da por supuestos. Identificarlos, analizarlos y cuantificarlos desde las primeras fases puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de un proyecto."

Christian J. Robledo Zapico



CONTACTO

📧 info@cis-robotics.com
🌐 www.cis-robotics.com

OREYE: Metrología 3D en tiempo real para un montaje industrial crítico

#Automatización #Robótica #Competitividad #MetrologíaIndustrial #MontajeIndustrial

Empresa: **INTRAZADOS S.L.P.**
Sector industrial: **Ingeniería y metrología industrial, control dimensional, montaje 3D.**
Localización: **Gijón, Asturias, España**
Web: **www.intrazados.com**

RESUMEN EJECUTIVO

INTRAZADOS participó, junto con CIMISA, en la sustitución y montaje de un gran equipo cilíndrico de aproximadamente 21 m de longitud y 5,4 m de diámetro, integrado en el proceso de extracción de azúcar de Beneo Orafti, en Oreye (Bélgica). El nuevo conjunto debía introducirse por seis grandes secciones en una fábrica existente, con fuertes restricciones de espacio, y quedar perfectamente alineado con bancadas, accionamientos y elementos ya instalados.

Antes del montaje se caracterizó dimensionalmente cada sección y se materializaron referencias físicas para reproducir su geometría real en obra. Durante el ensamblaje y la soldadura, un Laser Tracker Leica ATS600 controlada desde Spatial Analyzer midió automáticamente los puntos críticos y comunicó las desviaciones prácticamente en tiempo real, permitiendo corregir el proceso antes de consolidar errores

Difusor R75 Ø5400 · Control 3D y monitorización automatizada 24/7

intrazados

DATOS RÁPIDOS

📅 Año de inicio: **2024**
Duración: **Mayo–junio 2024 (~6 semanas).**
🤖 Tecnología: **Leica ATS600 · Spatial Analyzer · monitorización 3D automatizada.**
💶 Presupuesto aprox.: **19.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

El proyecto consistía en sustituir un gran cilindro perteneciente al proceso productivo de la planta. La instalación existente condicionaba completamente el montaje: el equipo debía introducirse dividido en seis grandes secciones y fue necesario desmontar parcialmente la cubierta de la nave para realizar las maniobras de izado. Cualquier error acumulado podía comprometer el alineamiento con las bandas de rodadura, bancadas y sistema motriz.

La inspección previa y la simulación del montaje mostraron que la geometría física no coincidía exactamente con la nominal. Se detectó una diferencia de 29,9 mm entre la separación nominal de pistas (20.695,0 mm) y la resultante de la geometría real (20.665,1 mm), lo que permitió reajustar bancadas y accionamientos antes del montaje definitivo.



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · Marzo–abril 2024

Definición de la metodología, red de referencias y estrategia de montaje en una planta con fuertes restricciones de espacio. Se planifica la inspección de las seis secciones y la monitorización automática de las operaciones críticas

FASE 2· Mayo 2024

Caracterización dimensional de las seis secciones. Se miden aproximadamente 16 puntos por boca, se calculan círculos de mejor ajuste y ejes reales, y se materializan tres referencias por sección para reproducir su posición y orientación durante el montaje

FASE 3· Mayo 2024

Implantación del sistema de referencia 3D común y simulación geométrica del conjunto. La diferencia detectada de 29,9 mm permite reajustar bancadas y accionamientos para adaptarlos a la geometría real antes de consolidar el montaje.

.

FASE 4· Junio 2024

Monitorización automatizada durante el soldeo. El ATS600 mide de forma autónoma los prismas de control, calcula desviaciones 3D y las comunica al equipo de montaje, permitiendo trabajar en tres turnos, 24 horas al día, sin operación permanente del Laser Tracker



LECCIONES APRENDIDAS

✔️ La geometría real de los componentes debe incorporarse a la planificación antes de iniciar el montaje definitivo.

✔️ Un sistema de referencia 3D estable permite mantener trazabilidad geométrica entre inspección, montaje, alineación y soldadura.

✔️ La monitorización automática permite tomar decisiones durante la soldadura, no después de que el error quede consolidado

✔️La metodología es replicable: INTRAZADOS la ha aplicado posteriormente en otros montajes industriales, incluidos trabajos en El Tallerón para proyectos de Duro Felguera.

RESULTADO MAS DESTACADO

Monitorización 3D automática 24/7, con información en tiempo real para corregir desviaciones durante la soldadura antes de que quedasen consolidadas.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución combinó la inspección dimensional de las seis secciones, el cálculo de sus ejes y geometrías reales y la materialización de tres referencias de alta precisión en cada una. En cada boca se midieron aproximadamente 16 puntos, además de los granetes que definían su orientación. Todo el montaje quedó relacionado mediante un sistema de referencia 3D común y estable durante el proyecto.

En las fases críticas, Spatial Analyzer ejecutaba ciclos automáticos de medición sobre tres prismas instalados en cada sección. El Laser Tracker Leica ATS600 calculaba sus desviaciones 3D respecto a la posición objetivo a intervalos configurables, habitualmente de 10 minutos.

Los resultados se almacenaban en servidor, se distribuían automáticamente y se mostraban en una pantalla accesible al equipo de soldadura.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– 6 secciones caracterizadas
Geometría y eje real determinados antes del montaje e integrados en un único sistema de referencia 3D.

KPI 2– 29,9 mm detectados y corregidos
Diferencia detectada antes del montaje definitivo y compensada mediante reajuste de bancadas y accionamientos

KPI 3– ±0,5 mm en el elemento motriz crítico
Bancada del piñón validada antes del grouting. Su alineación era crítica para evitar excentricidades, vibraciones y desgaste prematuro del sistema motriz.

KPI 4 · Monitorización automática 24/7
Medición automática a intervalos configurables y control en tiempo real de movimientos de varios milímetros durante la soldadura.

KPI 5 · Control de proceso en tiempo real
La información permitió modificar secuencias de soldadura, esperar enfriamientos, corregir posiciones y actuar sobre gatos hidráulicos antes de acumular errores.

AUTORES Y EQUIPO

María Rebolledo Granda –Metrología industrial · análisis, informes y validación técnica
INTRAZADOS S.L.P.

Ignacio Gómez Arias– Director · coordinación empresarial y contractual
INTRAZADOS S.L.P.

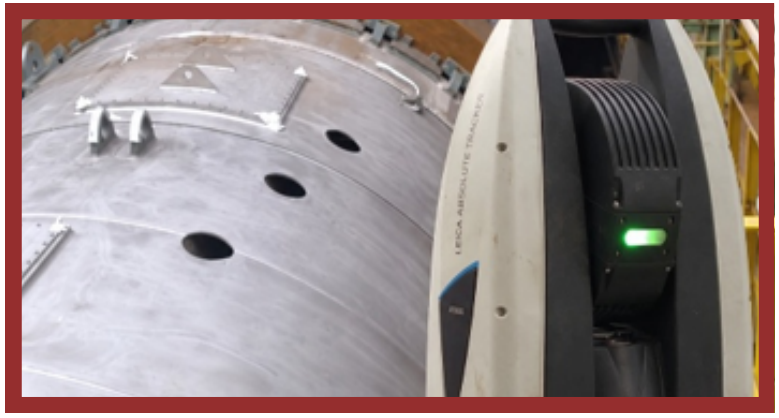
Iñaki Rodríguez-Navia Fernández– Coordinación y validación técnica del proyecto
INTRAZADOS S.L.P.

Sarai Luengo Gallego– Metrología industrial · toma de datos e inspección dimensional
INTRAZADOS S.L.P.

REFLEXIÓN FINAL

"Convertir la metrología en una herramienta integrada en el propio montaje permite pasar de comprobar el resultado a controlar el proceso. Medir, interpretar y comunicar las desviaciones en tiempo real reduce riesgos, retrabajos y plazos."

Equipo técnico de INTRAZADOS



CONTACTO

📧 correo@intrazados.es
🌐 www.intrazados.com

Transformación industrial y financiación.

Una cuestión estratégica para la competitividad de Asturias



Ángeles Silverio Juez

Coordinadora de Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias, S.A. (SRP)

La transformación industrial ha dejado de ser una opción para convertirse en una necesidad. En un contexto marcado por la digitalización, la automatización, la inteligencia artificial, la transición energética y una competencia global cada vez más intensa, las empresas industriales se enfrentan al reto de modernizar sus instalaciones, optimizar sus procesos y ganar eficiencia si quieren mantener su competitividad y asegurar su crecimiento futuro.

La industria asturiana no es ajena a esta realidad. Por el contrario, parte de sectores con una elevada tradición industrial que afrontan importantes desafíos para adaptarse a los nuevos modelos productivos. La incorporación de tecnologías digitales, sistemas automatizados, sensórica avanzada, herramientas de análisis de datos o soluciones de gestión inteligente permite aumentar la productividad, mejorar la trazabilidad, reducir costes operativos y responder con mayor rapidez a las demandas del mercado. En definitiva, permite fabricar mejor, de forma más eficiente y con mayor valor añadido.

Sin embargo, estos procesos de transformación **requieren inversiones significativas.** La renovación de maquinaria, la implantación de sistemas de automatización, la digitalización de operaciones o el desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas suponen desembolsos importantes cuyo retorno suele materializarse a medio y largo plazo. Precisamente por ello, muchas empresas encuentran dificultades para acceder a financiación suficiente, especialmente cuando se trata de proyectos innovadores o de crecimiento que no siempre encajan en los criterios tradicionales de financiación privada.

Es aquí donde la **financiación pública adquiere una relevancia estratégica**. No se trata únicamente de aportar recursos financieros, sino de actuar como catalizador de inversiones que contribuyen a mejorar la competitividad del tejido empresarial, fortalecer la capacidad productiva y generar nuevas oportunidades de crecimiento y empleo. La financiación pública ayuda a reducir el riesgo asociado a estos proyectos y favorece que muchas empresas puedan acometer inversiones que, de otro modo, podrían verse aplazadas o incluso descartadas.

En Asturias, la **Sociedad Regional de Promoción (SRP**) desempeña precisamente ese papel. Su actividad se orienta a apoyar proyectos empresariales con capacidad de crecimiento, innovación y generación de valor para la economía regional. En el caso de la transformación industrial, la SRP contribuye tanto financiando directamente a compañías que acometen procesos de modernización como apoyando a empresas tecnológicas especializadas que desarrollan las soluciones y prestan los servicios que hacen posible dicha transformación.

Porque la transformación industrial no depende únicamente de quienes invierten en nuevas tecnologías, sino también de un ecosistema de empresas capaces de diseñarlas, integrarlas e implantarlas.
Asturias cuenta con compañías altamente especializadas que están liderando este proceso y que contribuyen a reforzar la competitividad del conjunto del tejido productivo regional y nacional, como es el caso de **Autecnia,** empresa financiada por la SRP desde 2024.

Autecnia, tecnología asturiana para la industria del futuro

Fundada en Gijón en 2020, Autecnia surge como respuesta a una necesidad muy identificada: la de las plantas industriales que necesitan modernizar sus sistemas de control y automatización, pero que no pueden permitirse paradas de producción prolongadas ni procesos de implantación arriesgados. Sus clientes —más de un centenar, repartidos entre los sectores de alimentación, energía, papel y celulosa, metal o grandes infraestructuras— comparten ese denominador común: entornos de producción continua donde la fiabilidad y la rapidez de ejecución no son un valor añadido, sino una condición innegociable.

Sobre ese terreno, Autecnia ha construido una propuesta tecnológica que cubre la automatización y digitalización industrial:

- Diseño e integración de sistemas de automatización con arquitecturas DCS, PLC y SCADA, incluyendo la migración y modernización de sistemas de control.
- Desarrollo de soluciones de seguridad de máquinas conforme a normativas internacionales (ISO, EN), incluyendo evaluación de riesgos y rediseño de sistemas existentes.
- Implantación de software industrial y plataformas de supervisión, trazabilidad y datos para monitorizar la producción y optimizar procesos.
- Soluciones eléctricas integrales: cuadros eléctricos y salas e-house, instalaciones, instrumentación, puesta en marcha y retrofitting de máquinas.

Es, en definitiva, un puente entre la tecnología operativa (OT) de las plantas y la tecnología de la información (IT), conectando sistemas y datos para mejorar la fiabilidad, eficiencia y toma de decisiones.

El recorrido de Autecnia ilustra bien cómo la colaboración entre empresa privada e instituciones públicas puede acelerar procesos de expansión. En 2024, la Sociedad Regional de Promoción (SRP) concedió a la compañía un préstamo participativo de 550.000 euros destinado a la apertura de nuevas delegaciones en España y Portugal, replicando el modelo de éxito desarrollado en Asturias; la mejora de las instalaciones actuales para acompañar el crecimiento del equipo, y el desarrollo de proyectos de I+D que refuercen su ventaja competitiva.

Uno de los hitos que marcaron la evolución de la empresa en 2025 fue, precisamente, la creación de Autecnia Ebro en Logroño, concebida como un polo de servicios tecnológicos que extiende la presencia del grupo hacia el cuadrante noreste de España.

El objetivo principal de Autecnia Ebro es lograr una mayor proximidad operativa con las industrias de la zona noreste, donde existe una demanda creciente de servicios de automatización, digitalización, control de procesos, IT/OT y modernización tecnológica. Esta implantación permite al grupo exportar su capacidad técnica y su modelo de trabajo —construido en Asturias— a nuevos mercados, manteniendo los estándares de calidad, agilidad y acompañamiento que lo caracterizan.

Transformación industrial: una inversión en competitividad

La transformación industrial es, en definitiva, una inversión en competitividad. Y para que pueda desarrollarse al ritmo que exige el mercado, resulta imprescindible contar con instrumentos de financiación que acompañen a las empresas durante ese proceso. La experiencia demuestra que cuando la financiación pública actúa de forma complementaria a la privada, se crean mejores condiciones para que la industria innove, crezca y genere actividad económica de calidad.

Ese es precisamente el objetivo que persigue la SRP: contribuir a que las empresas asturianas dispongan de los recursos necesarios para afrontar sus procesos de transformación, fortalecer su posición competitiva y seguir construyendo una industria más innovadora, eficiente y preparada para los desafíos del futuro..



XI Encuentro de empresas financiadas por la SRP

Transformación industrial: una inversión en competitividad

Sociedad Regional de Promoción del Principado de Asturias (SRP) es una empresa pública dependiente de la consejería de Ciencia, Industria y Empleo del Principado, cuya misión es impulsar el desarrollo económico de Asturias mediante la financiación de proyectos empresariales viables con potencial de crecimiento. A través de diferentes instrumentos financieros (participación minoritaria y temporal en el capital de las empresas y concesión de préstamos – especialmente préstamos participativos –) la SRP facilita el acceso a recursos a compañías que afrontan procesos de expansión, innovación, internacionalización, relevo generacional o transformación industrial, entre otros. Su actuación busca fortalecer la competitividad del tejido empresarial asturiano, favorecer la creación y mantenimiento de empleo de calidad y contribuir a la modernización de la estructura productiva de la región.

SRP gestiona en la actualidad 53 millones de euros invertidos en 58 empresas de una gran variedad de sectores, como el tecnológico, el industrial, agroalimentario, salud y bienestar, ingenierías, eficiencia energética, economía circular y sostenibilidad, entre otros.

Carga automatizada de una roscadora

#Automatización #Robótica #Competitividad #MetrologíaIndustrial #MontajeIndustrial

RESUMEN EJECUTIVO

AIPSYSTEMS y Portachiavi 3D colaboran en la automatización de la alimentación de una roscadora. El proyecto, dirigido por AIPSYSTEMS, combina robótica y visión artificial 3D con herramientas de agarre y estructuras desarrolladas a medida para reducir la carga repetitiva y la exposición del operario a la zona de roscado.

David Santos Alonso define los requisitos del proceso y dirige la integración del robot ABB y la visión 3D. Alejandro Gil García transforma desde Portachiavi 3D esos requisitos en soluciones mecánicas desarrolladas y fabricadas a medida: dos garras para piezas de distinta longitud, la peana de acero del robot y una mesa soldada para la vibradora y el poka-yoke de posicionamiento.

Las propuestas mecánicas, las pruebas y el intercambio de información entre ambos equipos permiten ajustar la solución al trabajo real.

Esta participación conjunta de AIPSYSTEMS y PORTACHAVI 3D para Industria Referente recoge el resultado y los aprendizajes de esa colaboración.

Empresas: **AIPSYSTEMS**
PORTACHAVI 3D.
Sector industrial: **Industria.**
Localización: **Gijón, Asturias, España**
Webs: **www.portachiavi.es**
www.aipsystems.es

Robótica y visión artificial 3D con herramientas de agarre y estructuras desarrolladas a medida para reducir la carga repetitiva y la exposición del operario a la zona de roscado.

DATOS RÁPIDOS

Año de inicio: **2025**
Duración: **6 meses.**
Tecnología: **Robot ABB y visión 3D.**
Presupuesto aprox.: **140.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

La alimentación de la roscadora se realizaba a mano: el operario extraía las varillas del cajón y las introducía una a una. En las piezas cortas, especialmente las inferiores a 30 cm, esta operación acercaba la mano a la zona de roscado. La manipulación de piezas con aceite añadía incomodidad a una tarea repetitiva.
El puesto dependía de una persona especializada. La dificultad para disponer de un sustituto comprometía la continuidad de la producción y reforzó la decisión de automatizarlo



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · Marzo–abril 2024. Ingeniería y simulación 2 meses
David Santos define los requisitos de manipulación. Alejandro Gil García los convierte en propuestas de agarre y soporte mecánico, con el estudio de distancias, cargas y velocidades del ciclo.
Simulación 3D para identificar posibles interferencias antes de fabricar los componentes.

FASE 2· Mayo 2024. Integración y prototipos 3 meses
Montaje de los equipos y primeras pruebas de movimiento en el taller de AIPSYSTEMS.
Alejandro Gil García desarrolla en Portachiavi 3D las dos garras y sus versiones de prueba. El intercambio con David Santos permite ajustar los mecanismos neumáticos, el agarre magnético y las bocas impresas en 3D.
Pruebas de visión 3D e incorporación de sus datos al control de movimientos del robot.

FASE 3· Mayo 2024– Pruebas del conjunto 2 meses
Montaje de la línea, sin la roscadora, para probar el funcionamiento conjunto de los elementos fabricados por Portachiavi 3D y la integración de AIPSYSTEMS.

.

FASE 4· Junio 2024– Puesta en marcha 2 meses en curso
Instalación en las dependencias del cliente y ajustes ante condiciones de trabajo detectadas durante la puesta en marcha.

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ Recoger datos del proceso y observar el trabajo del operario antes de cerrar la ingeniería de la célula.

.

✔️ Realizar el mayor número posible de pruebas en el taller para reducir las intervenciones durante la puesta en marcha en producción.

✔️ Evaluar la comunicación entre la visión artificial y el robot al seleccionar los equipos y desarrollar el programa

✔️. Elegir el proceso de fabricación según la necesidad: impresión 3D para las bocas de agarre y acero soldado y mecanizado para las estructuras de soporte.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución se desarrolla combinando las herramientas y estructuras de Portachiavi 3D con la robótica y la visión 3D de AIPSYSTEMS.

Para la recogida desde el cajón, conocida como bin picking, la visión localiza una pieza accesible y guía al robot ABB teniendo en cuenta la trayectoria de la garra.
El proyecto exige resolver dos agarres: ejes de unos 400 mm sujetos por el centro y ejes muy cortos sujetos por un extremo. Portachiavi 3D desarrolla una herramienta específica para cada caso.

APORTACIÓN DE PORTACHIAVI 3D diseña una garra con un imán retráctil y un sistema neumático regulable para los ejes largos. Para los cortos, desarrolla una garra neumática de apertura y cierre con bocas impresas en 3D en materiales técnicos resistentes al desgaste. Portachiavi 3D fabrica además la peana del robot y la mesa soldada de soporte.



RESULTADO MAS DESTACADO

Garras y estructuras de Portachiavi 3D, integradas con la robótica y visión de AIPSYSTEMS para automatizar una tarea repetitiva y reducir la exposición a la zona de roscado

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Productividad +10 %
El aumento se atribuye a la continuidad de funcionamiento, aunque el ciclo individual del robot sea más lento que el del operario

KPI 2– Defectos de fabricación –24 %
La reducción comunicada se relaciona con la detección mediante visión de varillas que no cumplen la longitud o el diámetro de la referencia seleccionada

KPI 3– Retorno económico
El cliente no ha cuantificado el retorno de la inversión. La seguridad de la operación fue el objetivo principal del proyecto.

KPI 4 – Diseño y fabricación a medida
Portachiavi 3D materializa dos sistemas de agarre, la peana del robot y la mesa de soporte, combinando impresión 3D técnica con acero soldado y mecanizado.

KPI 5– Formación
Se han formado dos personas para atender la instalación durante los dos turnos de trabajo.

REFLEXIÓN FINAL

El mayor reto es ampliar la capacidad para el trabajo a conjuntos metálicos soldados y mecanizados, aplicando su capacidad de fabricación de la impresión 3D a las necesidades del proyecto metal-mecánico.

Alejandro Gil García – Portachavi 3D

Subraya el aprendizaje en visión 3D y la importancia de conocer el proceso y escuchar al operario.

David Santos Alonso – AIPSYSTEMS



Detalle de la garra y de sus conexiones neumáticas.

AUTORES Y EQUIPO

Alejandro Gil García – Desarrollo de soluciones y fabricación
PORTACHIAVI 3D

David Santos Alonso – Dirección técnica e integración robótica
AIPSYSTEMS

CONTACTO

info@portachavi.es
www.portachavi.es
david@aipsystems.es
www.aipsystems.es

GESTISTOCK

#Automatización #Digitalización #Competitividad #MachineLearning #AnalíticadeDato

Empresas: **Windar Technology and Innovation**
Sector industrial: **Industria- Fabricación de Estructuras de Acero para Aerogeneradores**
Localización: **Avilés, Asturias, España**
Webs: **www.windar-renovables.com**

RESUMEN EJECUTIVO

Windar Technology and Innovation desarrolló, en colaboración con el equipo de Logística de Windar y Tree Technology, empresa asturiana referente en IA, GESTISTOCK, una solución digital para controlar y optimizar las operaciones logísticas en el Puerto de Avilés.

El proyecto responde a la necesidad de gestionar de forma trazable y en tiempo real más de 40.000 m^2 de zona de almacenamiento, donde en 2024 se expidieron más de 1.300 secciones de torres eólicas, el 93 % por vía marítima.

La solución combina una aplicación web para la dirección de operaciones y una aplicación móvil para los operarios, apoyadas en identificación mediante códigos QR, geolocalización, registro digital de trabajos e información actualizada sobre disponibilidad, estado y ubicación de cada sección.

Su implantación ha eliminado la documentación en papel y ha convertido GESTISTOCK en el sistema base de trabajo del equipo de Logística.

Solución digital para el control logístico y optimización de operaciones en el Puerto de Avilés aplicando técnicas de analítica del dato y machine learning

WINDAR
technology and innovation

DATOS RÁPIDOS

Año de inicio: **2024**
Duración: **21 meses. Fase I**
Tecnología: **Digitalización, IA.**
Presupuesto aprox.: **1.000.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

Windar gestiona en el Puerto de Avilés operaciones logísticas de gran escala vinculadas a la carga, descarga, almacenamiento y colocación de elementos para transporte de secciones de torres eólicas. La actividad requiere coordinar grandes estructuras metálicas, espacios portuarios, movimientos de grúas y maquinaria, registros de calidad y documentación de trazabilidad, con procesos tradicionalmente manuales y soporte en papel.

El volumen operativo hacía necesario mejorar la disponibilidad de información, reducir desplazamientos innecesarios y disponer de una visión actualizada del estado de cada sección. En 2024 la compañía gestionó desde el puerto más de 1.300 secciones, con 76 buques para expediciones marítimas y 92 vehículos de gran tonelaje para el transporte por carretera.



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · Enero 2024.
Inicio del proyecto y definición del objetivo: digitalizar el control de trabajos sobre secciones de torre y optimizar las operaciones logísticas asociadas. Se analizaron los procesos existentes y se recogieron requisitos directamente de los operarios.

FASE 2· 2024
Desarrollo de la aplicación y etiquetado de las secciones mediante códigos QR para asegurar su identificación inequívoca. Durante esta fase se incorporaron ajustes sucesivos derivados del aprendizaje operativo y del seguimiento del diseño funcional.

FASE 3· 2025
Implantación y pruebas de las versiones web y móvil. La herramienta permitió controlar espacios ocupados y disponibles, registrar trabajos en tiempo real, consultar el estado de cada sección y mejorar la trazabilidad de la información logística.

.

FASE 4· Julio 2025 — actualidad
GESTISTOCK queda consolidado como sistema base de trabajo del equipo de Logística. Como evolución prevista, Windar plantea conectar la solución con un algoritmo de optimización y simulación basado en reglas operativas y alimentado con los datos generados por la propia herramienta.

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ La toma de requisitos directamente con los operarios fue clave para adaptar la herramienta a la operativa real del puerto.

.

✔️ La identificación inequívoca mediante códigos QR facilita la trazabilidad y reduce la dependencia de registros físicos.

✔️ La combinación de aplicación web y móvil permite cubrir tanto la visión de gestión como el registro operativo en campo.

✔️. La generación continua de datos operativos habilita futuras capacidades de simulación, predicción y optimización mediante algoritmos.

SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada fue bautizada como GESTISTOCK, una herramienta digital implantada en el equipo de Logística para referenciar de manera inequívoca cada sección almacenada mediante códigos QR y registrar su estado, ubicación y trabajos asociados. El desarrollo se realizó con TREE TECHNOLOGY como partner tecnológico, empresa asturiana experta en herramientas digitales e inteligencia artificial.

El sistema se estructuró en dos aplicativos:

- Una versión web orientada al seguimiento general por parte de la dirección de operaciones.
- Una versión móvil para el registro en campo por los operarios.

Esta arquitectura permite consultar información en tiempo real, geolocalizar secciones en el puerto, controlar fechas de expedición y disponer del historial de trabajos durante toda la estancia de cada sección.



RESULTADO MAS DESTACADO

GESTISTOCK consolida la transición de una operativa logística manual y en papel a un sistema digital con control en tiempo real.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Digitalización de la trazabilidad operativa
Eliminación de los registros en papel mediante una herramienta digital que centraliza ubicación, estado, trabajos realizados y disponibilidad de cada sección almacenada.

KPI 2– Información actualizada y en tiempo real
Los operarios pueden consultar y registrar información desde terminales móviles, reduciendo la dependencia de desplazamientos físicos para conocer la ubicación o el estado de las secciones

KPI 3– Optimización indirecta de recursos logísticos
La disponibilidad de datos facilita la planificación de trabajos, movimientos de grúas y maquinaria, con impacto potencial sobre consumos de combustible y emisiones de CO_2.

KPI 4 –Escalado hacia analítica avanzada
La evolución prevista incorpora un algoritmo de optimización y simulación orientado a elaborar predicciones dinámicas sobre campas, espacios ocupados y reglas operativas.

KPI 5– Adopción por el equipo operativo
La herramienta se ha convertido en el sistema base de trabajo del equipo de Logística, integrando el uso diario de personal operativo y dirección de operaciones.

CONTACTO

📧 windar@windar-renovables.com
🌐 https://windar-renovables.com

AUTORES Y EQUIPO

Equipo de Procesos de Fabricación– Equipo encargado de la mejora y optimización de procesos en Windar Renovables Windar Technology and Innovation.

Equipo de Logística de Windar Renovables– Equipo encargado de la logística necesaria para la expedición de los componentes fabricaciones en Windar Renovables.
Windar Renovables

Equipo de Proyecto de Tree Technology– Partner Tecnológico especialista en Digitalización e Inteligencia Artificial.
Tree Technology

REFLEXIÓN FINAL

"La implantación de GESTISTOCK ha supuesto un salto tecnológico muy relevante para el área de Logística. Disponer de todos los datos de la operativa en tiempo real nos permite trabajar con mayor trazabilidad, agilidad y control sobre cada sección almacenada en el Puerto."

Responsable de Logística, Windar Renovables



La industria del metal asturiana se encuentra inmersa en una transformación profunda. La velocidad a la que evolucionan las tecnologías obliga a las empresas a revisar continuamente sus procesos, incorporar nuevas soluciones y encontrar fórmulas que les permitan producir de una manera más eficiente, segura y competitiva. Innovar ya no es únicamente una opción para diferenciarse: se ha convertido en una condición necesaria para mantener posiciones en mercados cada vez más exigentes.

En este contexto, conceptos que hace apenas unos años podían parecer alejados de la realidad cotidiana de muchas empresas industriales forman ya parte de su presente. Automatización, robótica avanzada, Inteligencia Artificial, fabricación avanzada o gemelos digitales están modificando la manera de diseñar, fabricar, controlar y mejorar los procesos industriales. Son precisamente algunas de las principales tendencias tecnológicas que están marcando la evolución del sector metal asturiano.

La automatización y la robótica avanzada continúan ganando protagonismo en los procesos productivos. Su incorporación permite avanzar hacia entornos industriales más eficientes y adaptables, capaces de responder con mayor rapidez a las necesidades de producción. La automatización no debe entenderse únicamente como la sustitución de determinadas tareas, sino como una herramienta para optimizar procesos, mejorar su control y liberar capacidades que pueden destinarse a actividades de mayor valor añadido. A ello se suma el rápido avance de la **Inteligencia Artificial aplicada a la industria.**

Su potencial abre nuevas posibilidades para analizar información, mejorar procesos y facilitar la toma de decisiones. La industria genera cada vez mayores cantidades de datos y el verdadero reto está en ser capaces de convertirlos en conocimiento útil. La IA juega ya un papel importante en este proceso, ayudando a las empresas a identificar patrones, anticipar situaciones y encontrar nuevas oportunidades de mejora.

Otra de las grandes tendencias es la fabricación avanzada como concepto global en la producción industrial, orientada hacia procesos cada vez más flexibles, funcionales y adaptados a necesidades concretas. La capacidad para fabricar de forma más personalizada, incorporar nuevos métodos productivos o responder con agilidad a series y componentes de mayor complejidad se está convirtiendo en un importante factor de competitividad para el sector.

FEMETALiNDUSTRY

Diez años conectando industria, innovación y futuro



Silvia Jiménez
Gerente
Cluster FEMETALINDUSTRY

FEMETALiNDUSTRY: Diez años conectando industria, innovación y futuro

Parte II

Existe una necesidad clave en cualquier planta industrial: garantizar la seguridad de los procesos industriales y de todos los agentes que operan en ellos. Y una de las soluciones que están ganando más relevancia es la de **los gemelos digitales.**
Estas herramientas permiten reproducir virtualmente instalaciones, procesos o sistemas industriales y crear entornos seguros en los que realizar simulaciones.
Esto facilita analizar posibles fallos, ensayar modificaciones o identificar oportunidades de mejora, antes de trasladarlas al entorno real. La capacidad de experimentar virtualmente antes de intervenir físicamente sobre una instalación abre posibilidades muy interesantes en ámbitos como la seguridad, el mantenimiento o la mejora continua.

Innovación Colaborativa: una necesidad

Todas estas tecnologías comparten una característica: su desarrollo y aplicación requieren cada vez más colaboración entre diferentes capacidades y conocimientos. La innovación industrial difícilmente puede abordarse hoy de manera aislada. Una empresa puede conocer perfectamente su proceso productivo y detectar una necesidad concreta, mientras que otra compañía, un centro tecnológico o un agente especializado puede disponer de la tecnología necesaria para resolverla.
Por eso, una de las tendencias más relevantes no es únicamente tecnológica, sino esa forma de abordar los retos de forma conjunta con **innovación colaborativa.**
Compartir conocimiento, identificar capacidades complementarias y desarrollar proyectos conjuntos permite abordar retos más ambiciosos y acelerar la incorporación de nuevas soluciones a la industria.
En Asturias ya se están desarrollando iniciativas que responden a esta filosofía.

Entre ellas se encuentra **SAFETWIN,** orientado al desarrollo de un gemelo digital de seguridad para entornos industriales complejos; **2FLOW**, vinculado a la generación de energía limpia; o **RECAP**, que busca dar respuesta a las limitaciones técnicas, económicas y temporales asociados a componentes metálicos críticos de gran tamaño y alto valor añadido

ESPACIO DE CONEXIÓN

En este escenario desarrolla su actividad FEMETALiNDUSTRY, el Clúster de fabricación avanzada de FEMETAL, que en 2026 cumple diez años. Durante esta década, el clúster ha ido consolidándose como un espacio de conexión entre las empresas más innovadoras del sector industrial asturiano y el resto de las agentes capaces de aportar conocimiento y soluciones tecnológicas.

Su principal valor reside precisamente en esa capacidad para poner en contacto necesidades industriales con capacidades tecnológicas y favorecer el desarrollo de proyectos colaborativos.

Para muchas empresas, especialmente para aquellas que no disponen de grandes departamentos internos de innovación, contar con una estructura capaz de detectar tendencias, identificar socios y ayudar a articular proyectos de I+D supone

un apoyo importante.

El Clúster permite que una necesidad empresarial pueda encontrar otras capacidades dentro del ecosistema y evolucionar hacia un proyecto concreto.
Esta labor cobra todavía mayor importancia gracias a la conexión de **FEMETALiNDUSTRY con Europa**. Buena parte de las tendencias que marcarán el futuro de la fabricación avanzada están estrechamente relacionadas con las prioridades europeas en digitalización, tecnología y transformación industrial.
Estar conectados con esos entornos permite conocer hacia dónde evoluciona la industria, identificar oportunidades y acercar ese conocimiento al tejido empresarial asturiano.
FEMETALiNDUSTRY forma parte además del **Asturias Digital Innovation Hub,** que en 2026 inicia su segunda fase y desde el que se ponen a disposición de las pymes servicios relacionados con áreas como la fabricación aditiva, el análisis de datos o las tecnologías de visión. Son tecnologías que complementan ese proceso de transformación y que irán teniendo un peso creciente en la industria.

Diez años después de la creación del Clúster, el escenario tecnológico es mucho más complejo, pero también ofrece muchas más oportunidades. Asturias cuenta con empresas industriales con experiencia, conocimiento y capacidad para competir, y dispone además de un ecosistema tecnológico capaz de acompañarlas en su evolución.

El reto ahora es conseguir que la tecnología llegue a más empresas, que las soluciones innovadoras respondan a necesidades industriales reales y que la colaboración siga funcionando como motor de transformación.



XRACK

#Automatización #Robotica #Competitividad #IoT #SeguridadIndustrial

RESUMEN EJECUTIVO

Los almacenes logísticos controlan el estado de deformación de los puntales de sus estanterías mediante inspección visual manual: un método impreciso, lento y discontinuo que deja largos periodos sin control efectivo. El proyecto ha implantado XRack, un sistema de monitorización activa que detecta en tiempo real los impactos sobre los puntales, cuantifica la deformación conforme a umbrales programables y alerta al instante al responsable del centro logístico.
Toda la información se centraliza en una plataforma que localiza el impacto sobre la planta del almacén, puede generar mapas de calor de las zonas de impacto frecuente y conserva el histórico de incidencias.
El resultado es un almacén con menor riesgo de colapso estructural, inspecciones más rápidas y precisas, y decisiones de reposición de puntales basadas en datos reales.

La solución combina tres elementos: **una pegatina-sensor adherida a la cara exterior del puntal, un dispositivo que extrae y comunica la información, y una aplicación de gestión multi-almacén**. Se comercializa como servicio por suscripción para grandes instalaciones de cientos o miles de puntales.

Empresas: **TheNextPangea S.L**
Sector industrial: **Industria- Logística y almacenaje industrial. Seguridad estructural de almacenes**
Localización: **Residencia La Granda s/n, 33418 Gozón · Asturias**
Web: **www.thenextpangea.com**

Monitorización activa del estado de los racks en almacenes logísticos

the next PANGEA

DATOS RÁPIDOS

- Año de inicio: **2021**
- Duración: **5 años.**
- Tecnología: **Sensórica de electrónica impresa e IoT**
- Presupuesto aprox.: **1.700.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

Antes del proyecto, la verificación del estado de los puntales se realizaba por inspección visual humana. Es un método poco preciso, porque depende del criterio del operario, lento y sobre todo discontinuo: entre dos inspecciones pueden transcurrir semanas con deformaciones no detectadas. Las alternativas tecnológicas disponibles en el mercado, sistemas de cámaras y acelerómetros, no resolvían simultáneamente los tres requisitos críticos del problema: precisión, rapidez y continuidad de la medición.

Un puntal deformado y no detectado es un riesgo directo de colapso de la estantería, con consecuencias sobre la seguridad de las personas, el producto almacenado y la continuidad de la operación. A ello se suma la dificultad de dimensionar el stock de puntales de repuesto sin conocer el estado real de cada uno. En un sector con almacenes cada vez más densos y automatizados y con exigencias crecientes de seguridad, actuar era urgente.



FASES DE PROYECTO

FASE 1 · [2021] · NECESIDAD Y VIABILIDAD

Se partió de conversaciones directas con clientes finales para entender el problema real de la gestión del estado de los puntales y recoger su feedback sobre qué información necesitaban. Con ese diagnóstico se abrió una fase de investigación para comprobar si la solución era técnicamente viable y qué arquitecturas y tecnologías encajaban mejor con el caso de uso.

FASE 2· [2022] · DESARROLLO Y PRUEBAS INTERNAS

Desarrollo tecnológico del sensor, la electrónica y la lógica de detección, con pruebas controladas en las propias instalaciones del equipo. Estas pruebas internas sacaron a la luz problemas no previstos de comportamiento del sensor y de fiabilidad de la medida, que obligaron a iterar el diseño antes de exponer el producto a un entorno real.

FASE 3· [2024] · PILOTO EN ALMACÉN REAL

Prueba acotada en un almacén en operación para certificar que el producto se comportaba como se esperaba fuera del laboratorio y para seguir recogiendo feedback del usuario final. El resultado fue positivo: el sistema validó su funcionamiento en condiciones reales y el propio piloto identificó un conjunto concreto de mejoras a introducir en el producto.

FASE 4· · [2026] · INDUSTRIALIZACIÓN Y ESCALADO

El foco actual es escalar: incorporar las mejoras detectadas en el piloto, reducir el coste unitario del sistema optimizando producto y proceso de fabricación, y avanzar en las certificaciones necesarias para el despliegue comercial en instalaciones de gran tamaño.

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ Hablar con los clientes finales antes de desarrollar nada evitó construir un producto que no resolvía su problema real: el diagnóstico y el feedback inicial fueron los que fijaron las especificaciones.

✔️ Las pruebas en instalaciones propias son imprescindibles, pero no sustituyen al entorno real. Los problemas que de verdad condicionaron el diseño aparecieron al enfrentar el sistema a un almacén en operación.

✔️ Un piloto acotado sirve para dos cosas a la vez: validar el producto y ordenar la lista de mejoras. Salir pronto a campo, aunque con alcance limitado, aporta más que seguir perfeccionando en laboratorio.

✔️ Pensar en el coste unitario y en las certificaciones desde el diseño evita rehacer el producto cuando llega el momento de escalar.

SOLUCIÓN ADOPTADA

Se desarrolló XRack, un sistema de monitorización del estado de deformación de los puntales con tres funciones principales: alertar al instante de una deformación provocada en un puntal, cuantificarla en base a umbrales programables y comunicar la información al usuario a través de un interfaz. El sistema se compone de un dispositivo que extrae y comunica información sobre el puntal, una pegatina que se instala fácilmente en la cara exterior del puntal y una aplicación de gestión. Frente a la inspección humana, la cámara o el acelerómetro, XRack es la única alternativa que cumple a la vez precisión, rapidez y continuidad.



El montaje no requiere obra ni modificar la estantería: el sensor se adhiere a la cara exterior del puntal vertical y el dispositivo se sitúa sobre el propio rack.
La plataforma permite conocer el estado de cada puntal en tiempo real, generar mapas de calor para detectar zonas de impacto frecuente, comparar la frecuencia de deformaciones entre almacenes, turnos de trabajo o épocas del año, y supervisar múltiples almacenes desde un mismo interfaz. Esta sencillez de instalación y el modelo de pago por puntal hacen la solución directamente transferible a cualquier centro logístico con estanterías convencionales.

RESULTADO MAS DESTACADO

Mejora de la seguridad estructural de los centros logísticos con el cambio de revisión en semanas a una monitorización en tiempo real: el estado de cada puntal controlado de forma continua y validado en un centro logístico en funcionamiento.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– Latencia de detección: de semanas a tiempo real
El control pasa de una inspección visual periódica, con semanas entre revisiones, a una monitorización continua que avisa en el momento del impacto y lo localiza sobre la planta del almacén

KPI 2– Fiabilidad frente a la inspección visual
Revisar miles de puntales a simple vista tiene un límite: una deformación leve, o un puntal situado en una zona poco transitada, se pueden pasar por alto, y el criterio varía de un operario a otro. El sensor mide siempre igual y no depende de la atención de quien inspecciona.

KPI 3– Eficiencia en reparaciones, paradas y coste del riesgo
Saber qué puntal está dañado y dónde está permite planificar la reparación: se sustituye solo lo necesario, se agrupan las intervenciones y se reduce el tiempo de pasillo parado. A ello se suma el ahorro de evitar accidentes y colapsos, con efecto directo en la siniestralidad y en la póliza de seguro

KPI 4 –Validación en almacén real y avance hacia el despliegue comercial
El piloto en un almacén en operación certificó que el sistema funciona como se esperaba fuera del laboratorio, con buen feedback del usuario final. Sobre esa validación, el proyecto avanza en las certificaciones necesarias para el despliegue en instalaciones de gran tamaño

KPI 5 –Seguridad de las personas y del almacén
El sistema evita recorrer el almacén revisando puntal a puntal, una tarea repetitiva y con exposición al tráfico de carretillas, y reduce el riesgo de colapso al avisar de la deformación en el instante en que se produce, antes de que comprometa la estructura.

AUTORES Y EQUIPO

Guillermo Rego Fernández– Ingeniero de IoT
TheNextPangea S.L.

David Noriega Pérez– Desarrollo de negocio
TheNextPangea S.L.

Marcos Pérez Rodríguez– Desarrollo de producto
TheNextPangea S.L.

Mario Rodríguez Mazón– Ingeniero de producto
TheNextPangea S.L.

REFLEXIÓN FINAL

"Lo que más nos ayudó fue salir a preguntar antes de fabricar. Cuando llevas el equipo a un almacén de verdad descubres en una semana cosas que en el laboratorio no habrías visto en seis meses. Si tuviéramos que empezar otra vez, iríamos al entorno real todavía antes."

Guillermo Rego, Ingeniero de IoT, TheNextPangea S.L

CONTACTO

📧 contact@thenextpangea.com
🌐 www.thenextpangea.com

ISTOR

#Automatización #Robotica #Competitividad #IoT #SeguridadIndustrial

RESUMEN EJECUTIVO

La propuesta Isolated Elevator Project surge como respuesta a una problemática creciente en determinados espacios e instalaciones cuya actividad depende de forma crítica del suministro eléctrico. Esta situación resulta especialmente relevante en instalaciones aisladas, entornos con suministro eléctrico limitado o poco estable y espacios en los que garantizar la disponibilidad del ascensor constituye una necesidad operativa.

La idea planteada por Ascensores Tresa propone una nueva generación de ascensores capaces de operar con un impacto ambiental reducido y con una elevada autonomía energética, mediante el uso exclusivo de fuentes de energía renovables y sistemas de almacenamiento adecuadamente dimensionados.

La propuesta se articula mediante un consorcio especializado que integra las capacidades de Ascensores Tresa, como empresa con experiencia en soluciones de elevación, Ewala IT, especialista en ciberseguridad, e Ingeniería Samat, aportando capacidades complementarias de ingeniería y desarrollo tecnológico.

El proyecto ha permitido desarrollar un concepto de ascensor compacto, sostenible, conectado y gestionable remotamente, orientado a reducir el consumo energético y, especialmente, los costes, desplazamientos y tiempos asociados al mantenimiento

Empresas: **Ascensores TRESA:**
C/ Consuelo Busto, 95, Área Empresarial Lloreda, 33211 Gijón, Asturias, España
www.ascensorestresa.com

Ewala IT:
C/ Peña Brava, 21, Oficina 1B, Pol. Ind. de Silvota
33192 Llanera, Asturias, España
www.ewala.es

Un ascensor aislado, energéticamente eficiente y ciberseguro, capaz de integrar generación renovable, almacenamiento energético, tecnologías IoT y herramientas avanzadas de análisis de datos.

ISOLATED ELEVATOR

DATOS RÁPIDOS

- Año de inicio: **2024**
- Duración: **12 meses.**
- Tecnología: **Ingenieria, Block Chain, IA. Ciberseguridad**
- Presupuesto aprox.: **180.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

El proyecto surge ante la necesidad de desarrollar soluciones de transporte vertical sostenibles, accesibles y adaptables, capaces de instalarse en espacios no convencionales y con dimensiones diferentes a los estándares habituales, favoreciendo tanto el transporte de pasajeros como de mercancías. Esta necesidad es especialmente relevante en países en vías de desarrollo y zonas con infraestructuras energéticas y servicios técnicos limitados. La integración de energías renovables permitiría reducir la dependencia de la red eléctrica y facilitar su implantación en estos entornos.

Como elemento diferencial, el proyecto incorporará una plataforma digital cibersegura de asistencia remota, apoyada en tecnologías de IA y blockchain, que permite monitorizar, diagnosticar y dar soporte técnico a las instalaciones a distancia.

El objetivo es reducir desplazamientos, tiempos de diagnóstico y periodos de parada, especialmente en ubicaciones remotas donde el acceso a técnicos especializados es más complejo y costoso.

El proyecto en sí supone un reto tecnológico cuya complejidad hacía necesaria la colaboración entre las empresas participantes, integrando conocimiento, capacidades y experiencia complementarias, aprovechando la especialización de cada empresa, todas ellas referentes en sus respectivos ámbitos de actividad.

La oportunidad nace dentro del marco de actividades de FEMETALiNDUSTRY, en las que se trabajan retos que puedan dar lugar a proyectos colaborativos.

FASES DE PROYECTO

FASE 1 · 1/2024
Lanzamiento del proyecto. Análisis y preparación.

FASE 2· [2022] · 07/2024
Reuniones de seguimiento. Análisis de tareas, análisis de hitos, plan de contingencia y resultados alcanzados. Revisión y aprobación del entregable intermedio.

FASE 3· 9/2024
Seguimiento y análisis de resultados. Visita al piloto de ascensor en desarrollo.

.

FASE 4· 12/2024
Reunión de seguimiento final. Entrega, revisión y aprobación del informe final del proyecto. Presentación de resultados de todos los proyectos innovadores del programa INGENIOUS.

SOLUCIÓN ADOPTADA

El proyecto Isolated Elevator desarrolla un concepto de ascensor inteligente, sostenible y ciberseguro, combinando innovación en diseño, IoT, eficiencia energética e inteligencia artificial. Durante un año, se ha desarrollado de una plataforma IoT para la gestión remota de ascensores, con una arquitectura orientada a la ciberseguridad desde el diseño y sistemas avanzados de protección de datos y comunicaciones.

Uno de los aspectos más innovadores fue el desarrollo de una cabina de reducidas dimensiones y optimizada para espacios limitados, junto con un sistema de autocomprobación y optimización energética que utiliza sensores de peso y algoritmos predictivos para ajustar el contrapeso antes de cada viaje y reducir el consumo.

La plataforma incorpora además asistencia y monitorización remota, algoritmos de machine learning y herramientas de gestión para especialistas, complementadas para garantizar la seguridad del sistema. Tras completar las evaluaciones estructurales, de riesgos y los requisitos regulatorios, el proyecto transcurre actualmente hacia el despliegue del prototipo, su escalabilidad y futura comercialización.

El plan completo de marketing y difusión se encuentra actualmente en desarrollo. Como primera acción, se ha publicado un artículo sobre el proyecto ISTOR y la futura instalación del Isolated Elevator en el Ateneo de La Calzada, en Gijón, lo que permitirá dar visibilidad al proyecto y facilitar la demostración de la tecnología en un edificio público.



TRESA ASCENSORES | LIFTS

ewala

LECCIONES APRENDIDAS

✔️**Lección 1**: La colaboración entre empresas con capacidades diferentes fue clave para integrar correctamente la parte mecánica, energética, digital y de ciberseguridad del ascensor.

✔️ **Lección 2:** Probar la solución en un entorno real permitió detectar necesidades de adaptación y mejorar el diseño, especialmente en espacios con dimensiones limitadas.

✔️ **Lección 3**: Diseñar desde el inicio la eficiencia energética, la conectividad y la ciberseguridad facilitó la integración de estas tecnologías y evitó tener que incorporarlas posteriormente.

✔️ **Lección 4:** Un presupuesto reducido y un plazo de solo 12 meses exigieron una planificación flexible y una coordinación continua entre los socios, demostrando que es posible desarrollar y validar una solución innovadora mediante un enfoque colaborativo y orientado a resultados

RESULTADO MAS DESTACADO

El principal resultado del proyecto ISTOR ha sido el desarrollo y validación, en un periodo de tan solo 12 meses y con un presupuesto reducido, de un demostrador de transporte vertical innovador, sostenible y conectado.
El prototipo, denominado Siroco, se ha implantado en el Centro Municipal Integrado (CMI) Ateneo Obrero de la Calzada, en Gijón, permitiendo validar la solución en un entorno real y de uso público.
El proyecto ha sido desarrollado de forma colaborativa. entre las distintas organizaciones participantes.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1– primer periodo 01/2024–07/2024

- Diseño de la cabina autosuficiente, orientada a mejorar la eficiencia y seguridad y a facilitar instalaciones con limitaciones de altura.
- Desarrollo inicial de la plataforma IoT de monitorización, incluyendo funcionalidades para mejorar la seguridad de los trabajadores durante el montaje.
- Desarrollo inicial de la plataforma de gestión cibersegura, con exportación de datos, soporte multilingüe, filtros y representación visual de la información.

KPI 2– segundo periodo 07/2024–12/2024

- Finalización de la documentación de almacenamiento energético y configuración de la seguridad de la base de datos y montaje/pruebas del ascensor con energías renovables y baterías.
- Evaluación del prototipo en entorno real, con análisis de resultados y detección de aspectos de mejora.
- Evolución de la plataforma de gestión, monitorización en tiempo real, alertas y control de dispositivos, junto con pruebas de penetración de ciberseguridad.
- Validación y mejora de los algoritmos de machine learning, dashboards y aplicaciones, incluyendo la corrección de errores detectados.
- Adaptación de componentes mecánicos y elaboración de la documentación de fabricación, montaje y homologación.
- Obtención de la documentación de certificación de calidad, incluyendo pruebas y cumplimiento de estándares y normativa aplicable.

Realización y análisis de pruebas en condiciones reales, recopilando datos de funcionamiento y definiendo mejoras futuras.

KPI 3– Fin de proyecto

Finalización del proyecto y consolidación de los resultados, documentación técnica y recomendaciones para la futura explotación y escalabilidad.

AUTORES Y EQUIPO

Sadot Cifuentes–Director de Innovación
TRESA
Ruben Fernandez–CEO
Ewala IT
Raquel Barroso–Directora de Innovación
Ewala IT

REFLEXIÓN FINAL

Los grandes retos de la industria no se resuelven de forma aislada; se transforman en oportunidades cuando el conocimiento se comparte y las empresas trabajan juntas.

EQUIPO DE ISTOR Y FEMETALiNDUSTRY

CONTACTO

s.cifuentes@tresalifts.com;
rfalvarez@ewala.es

DELTAFORCE

#Automatización #Robotica #Competitividad #Construcción

RESUMEN EJECUTIVO

DELTAFORCE aborda la dificultad de automatizar operaciones sobre grandes estructuras constructivas y componentes industriales, donde la robótica convencional presenta limitaciones de alcance, movilidad y adaptación a entornos poco estructurados.

El proyecto desarrolla una solución flexible basada en robótica de cables de gran formato, integrada con tecnologías de digitalización, modelado 3D e inteligencia artificial, para permitir la ejecución automatizada de operaciones actualmente realizadas de forma mayoritariamente manual.

La solución está orientada a procesos como pintado, reparación o chorreado sobre componentes de grandes dimensiones, especialmente en sectores como la construcción y la fabricación industrial. Su desarrollo permitirá aumentar la productividad y repetitividad de estas operaciones, reducir tiempos de proceso y disminuir la carga de trabajo manual.

Asimismo, contribuirá a mejorar la calidad, la seguridad de los operarios y la sostenibilidad de los procesos, ampliando las posibilidades de automatización en aplicaciones hasta ahora difícilmente accesibles mediante sistemas robóticos convencionales.

Empresas: **IDONIAL CENTRO TECNOLÓGICO**
Sector industrial: **I+D+i**
Localización: **Parque Científico Tecnológico de Gijón – Zona INTRA. Avda. Jardín Botánico, 1345. 33203 Gijón, Asturias**
Web: **www.idonial.com**

PROCESO PRODUCTIVO AVANZADO BASADO EN ROBÓTICA FLEXIBLE DE GRAN FORMATO Y TECNOLOGÍAS HABILITADORAS 4.0

IDONIAL
CENTRO TECNOLÓGICO

DATOS RÁPIDOS

- Año de inicio: **2025**
- Duración: **36 meses.**
- Tecnología: **Robótica de cables.**
- Presupuesto aprox.: **850.000 €**

CONTEXTO Y PUNTO DE PARTIDA

La industria de la construcción mantiene todavía un grado de automatización sensiblemente inferior al de otros sectores industriales, debido en gran medida a la dificultad de operar sobre elementos de gran tamaño y en entornos no estructurados. Este problema es especialmente relevante en trabajos sobre fachadas y estructuras verticales, donde las geometrías, dimensiones, condiciones de acceso y posiciones de trabajo varían de una actuación a otra y, además, las operaciones se realizan frecuentemente en exteriores y entornos urbanos. Estas condiciones limitan la utilización de sistemas robóticos convencionales, normalmente fijos y concebidos para espacios controlados y áreas de trabajo predefinidas. Como consecuencia, tareas como pintura, limpieza, aplicación de revestimientos o reparación continúan dependiendo en gran medida del trabajo manual y del uso de andamios, con impacto directo sobre los tiempos de ejecución, los costes, la productividad y la seguridad. Esta situación evidencia la necesidad de avanzar, como ya han hecho otros sectores productivos, hacia soluciones de automatización más flexibles y adaptables, capaces de trasladar las ventajas de la robótica a escenarios constructivos complejos y reducir la exposición de los operarios a trabajos en altura.

FASES DE PROYECTO

FASE 1· Octubre 2025 – Marzo 2026 · DEFINICIÓN DE REQUISITOS TECNOLÓGICOS Y OPERATIVOS. Definición de las necesidades constructivas y de los requisitos funcionales y tecnológicos del sistema. Incluye el análisis de las tecnologías de digitalización y de los requisitos funcionales y tecnológicos del sistema. Incluye el análisis de las tecnologías de digitalización y documentación tridimensional y la conceptualización del sistema robótico flexible de gran formato, estableciendo las especificaciones de partida para el resto de desarrollos.

FASE 2· Enero 2026 – Junio 2027 · SISTEMA ROBÓTICO FLEXIBLE DE GRAN FORMATO. Diseño y desarrollo del sistema robótico basado en cables, abordando su arquitectura, cinemática, procedimientos de montaje, calibración y funcionamiento. La fase incluye la evolución del prototipo y la integración progresiva de las herramientas necesarias para ejecutar operaciones sobre fachadas y estructuras verticales.

FASE 3· Junio 2026 – Junio 2027 · DIGITALIZACIÓN 3D Y DOCUMENTACIÓN TRIDIMENSIONAL Desarrollo de las tecnologías de percepción y modelado necesarias para caracterizar digitalmente las estructuras. Se integran técnicas de digitalización 3D, información multisensorial e inteligencia artificial para generar modelos digitales e identificar y localizar automáticamente patologías sobre las superficies analizadas.

FASE 4· Mayo 2027 – Diciembre 2027 · TECNOLOGÍAS DE GOBIERNO Y CONTROL AVANZADO. Desarrollo del sistema encargado de coordinar el funcionamiento del conjunto robótico, integrando sincronización multisensorial, posicionamiento, planificación de movimientos y toma de decisiones. Se incorporan además herramientas de interacción humano-robot para la supervisión y control de las operaciones.

FASE 5. Octubre 2027 – Septiembre 2028 · INTEGRACIÓN Y VALIDACIÓN TECNOLÓGICA
La fase comprende la definición de los procedimientos operativos, la realización de pruebas en un entorno piloto representativo y el análisis de los resultados obtenidos, incluyendo la evaluación de la escalabilidad del sistema.

LECCIONES APRENDIDAS

✔️ **Lección 1**: algo concreto que aprendieron y que es útil para otras empresas. Ej: La formación previa del equipo fue determinante para el éxito de la implantación.

✔️ **Lección 2:** otro aprendizaje clave. Ej: Empezar con un piloto acotado redujo el riesgo y facilitó la aprobación interna del proyecto.

✔️ **Lección 3**: recomendación práctica. Ej: La elección del proveedor fue más crítica que la propia tecnología — la cercanía y el soporte postventa marcaron la diferencia.

SOLUCIÓN ADOPTADA

DELTAFORCE plantea un nuevo enfoque para la automatización de trabajos sobre fachadas y grandes estructuras mediante la integración de robótica flexible de cables, digitalización 3D, visión artificial e inteligencia artificial. La solución se basa en una arquitectura robótica modular, portable y fácilmente configurable, concebida para instalarse directamente sobre estructuras preexistentes y adaptarse a geometrías, dimensiones y condiciones de trabajo variables. Frente a los sistemas robóticos convencionales, normalmente fijos y asociados a entornos industriales estructurados, el sistema está diseñado específicamente para operar en escenarios constructivos dinámicos y poco estandarizados, reduciendo además la dependencia de infraestructuras auxiliares.

La arquitectura robótica se complementa con un sistema de percepción y documentación tridimensional basado en escaneado 3D y visión artificial, que permite generar una representación digital precisa de la fachada y disponer de información sobre su geometría y estado. Sobre este modelo, algoritmos de inteligencia artificial automatizan la identificación y definición de las zonas y operaciones que deben ejecutarse.

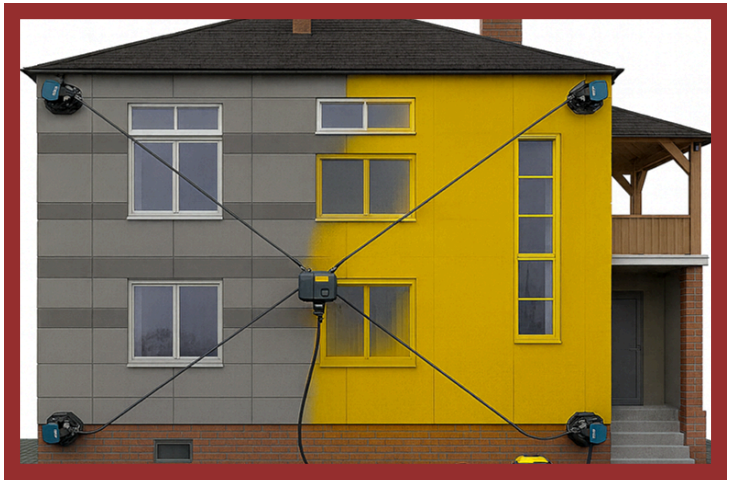


Diagrama esquemático de la tecnología robótica desarrollada en DELTA FORCE

Esta información se integra con un sistema avanzado de gobierno y control encargado de coordinar sensores, posicionamiento y movimiento del robot, generar trayectorias y adaptar la actuación a las condiciones reales del entorno. De esta forma, operaciones como pintura, aplicación de morteros, recubrimientos o determinadas reparaciones pueden pasar de un proceso fundamentalmente manual a una secuencia digitalizada y automatizada que integra inspección, diagnóstico, planificación y ejecución robotizada.

RESULTADO MAS DESTACADO

Automatización de trabajos sobre fachadas mediante robótica flexible, con una reducción esperada superior al 60 % en los tiempos de ejecución y un incremento de la productividad superior al 100 %, en determinadas operaciones y reduciendo significativamente, además, la necesidad de realizar trabajos manuales en altura.

RESULTADOS ALCANZADOS

KPI 1–Sistema robótico flexible de gran formato
Desarrollo de un sistema robótico de cables, modular y portable, para automatizar operaciones sobre fachadas y estructuras verticales con mínima infraestructura auxiliar.

KPI 2–Digitalización y documentación 3D
Desarrollo de un sistema de digitalización 3D y visión artificial para generar modelos precisos y detectar automáticamente patologías, reduciendo significativamente los tiempos de inspección.

KPI 3– Automatización de procesos constructivos
Automatización de tareas de mantenimiento y aplicación de materiales, con reducciones previstas superiores al 60% en tiempos de ejecución y aumentos de productividad por encima del 100%.

KPI 4– Mejora de la seguridad laboral
Reducción de los trabajos manuales en altura y de la dependencia de andamios, disminuyendo la exposición de los operarios a situaciones de riesgo.

KPI 5– Reducción del impacto ambiental
Disminución de la huella de carbono y del consumo de materiales mediante una menor utilización de andamios, maquinaria auxiliar y una aplicación más precisa de recubrimientos.

KPI 6– Reducción del impacto urbano
Menor ocupación de aceras y vías públicas, reduciendo molestias a peatones, tráfico, residentes y comercios durante las intervenciones.

AUTORES Y EQUIPO

Juan Carlos Piquero Camblor. Autor principal.
Responsable Desarrollo de Negocio. Área Transformación Digital, IA y Sistemas Ciberfísicos
IDONIAL CENTRO TECNOLÓGICO

Marcos Castaño. Coautor o responsable técnico
Responsable Técnico
IDONIAL CENTRO TECNOLÓGICO

Marcos Campos. Director Financiero
DIGAFER

REFLEXIÓN FINAL

"En un proyecto de esta complejidad, hemos aprendido que el verdadero reto no está solo en desarrollar tecnologías, sino en conseguir que todas hablen el mismo lenguaje y funcionen como un único sistema. Para ello, es clave contar con equipos multidisciplinares que integren perfiles técnicos diferentes y complementarios, capaces de anticipar problemas y avanzar con seguridad. Como punto final, cabe decir que en I+D cada paso cuenta: validar bien cada etapa antes de seguir construyendo sobre ella marca la diferencia entre una buena idea y una solución realmente robusta."

Juan Carlos Piquero Camblor.
Transformación Digital, IA y Sistemas Ciberfísicos, IDONIAL

CONTACTO

📧 juancarlos.piquero@idonial.com
🌐 www.idonial.com

INDUSTRIA REFERENTE

FORO INDUSTRIAL

Agradecimientos

Este libro lo protagonizan ellos: las empresas, instituciones y centros tecnológicos que han compartido su experiencia, su caso o su apoyo. A todos y cada uno, gracias. Son el referente por el que nos medimos y la brújula que nos ayuda a seguir avanzando.

Subvenciona: **Consejería de Ciencia, Industria y Empleo del Principado de Asturias.**

Colaboran: **Referentes Estrategia Corporativa, · Alvargonzález Contratas SA, Maderas García Hermanos, Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias, Táctica TIC, Delfín Tubes, GH Crane & Components, Elinor, AFM Cluster, Excade, Apgeo, Clúster ECCO, CIS Robotics, Intrazados SLP, AIP Systems , Portachavi 3D, Windar Technology and Innovation, Windar Renovables, Tree Technology, The Next Pangea, Ascensores Tresa, Ewala IT, SRP, Caja Rural de Asturias , Sekuens, Gonvarri MS R&D, FemetalIndustry , Room2030, CTIC, Idonial centro tecnológico, Industrias Lácteas Monteverde , Autecnia, Seertems Robótica y Sistemas, Saint Gobain, Hunosa Empresa, Pisa-RDT, Ayuntamiento de Gijón, Táctica Industria.**

Y a todos aquellos que siempre están ahí para aportar conocimiento para una Asturias industrial más referente.

INDUSTRIA REFERENTE

Promueve:

INGENIEROS ASESORES

Subvenciona:

Principado de Asturias | Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad

ia Asturias INNOVACIÓN



INDUSTRIA REFERENTE

FORO INDUSTRIAL

INDUSTRIA REFERENTE

La experiencia compartida transforma la competitividad

Promueve:

INGENIEROS ASESORES

Subvenciona:

Principado de Asturias | Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad

iasturias INNOVACIÓN