



# IDONIAL

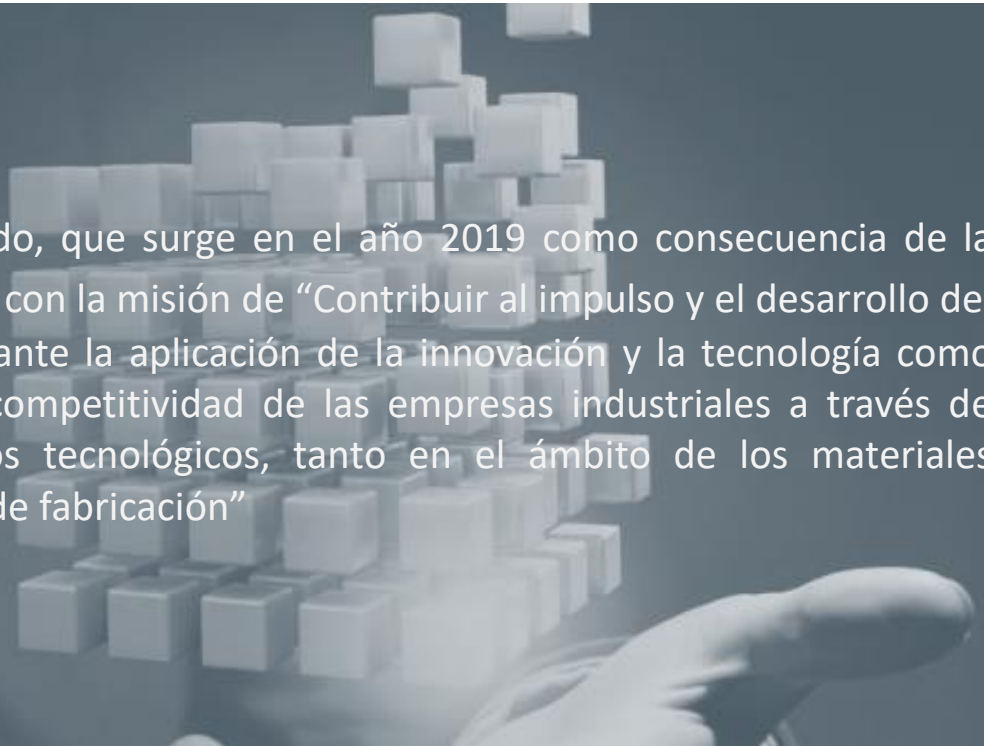
## Centro Tecnológico

*Tu socio Tecnológico **integral** para fabricación avanzada, materiales y desarrollo de producto*

# IDONIAL, desde 2019

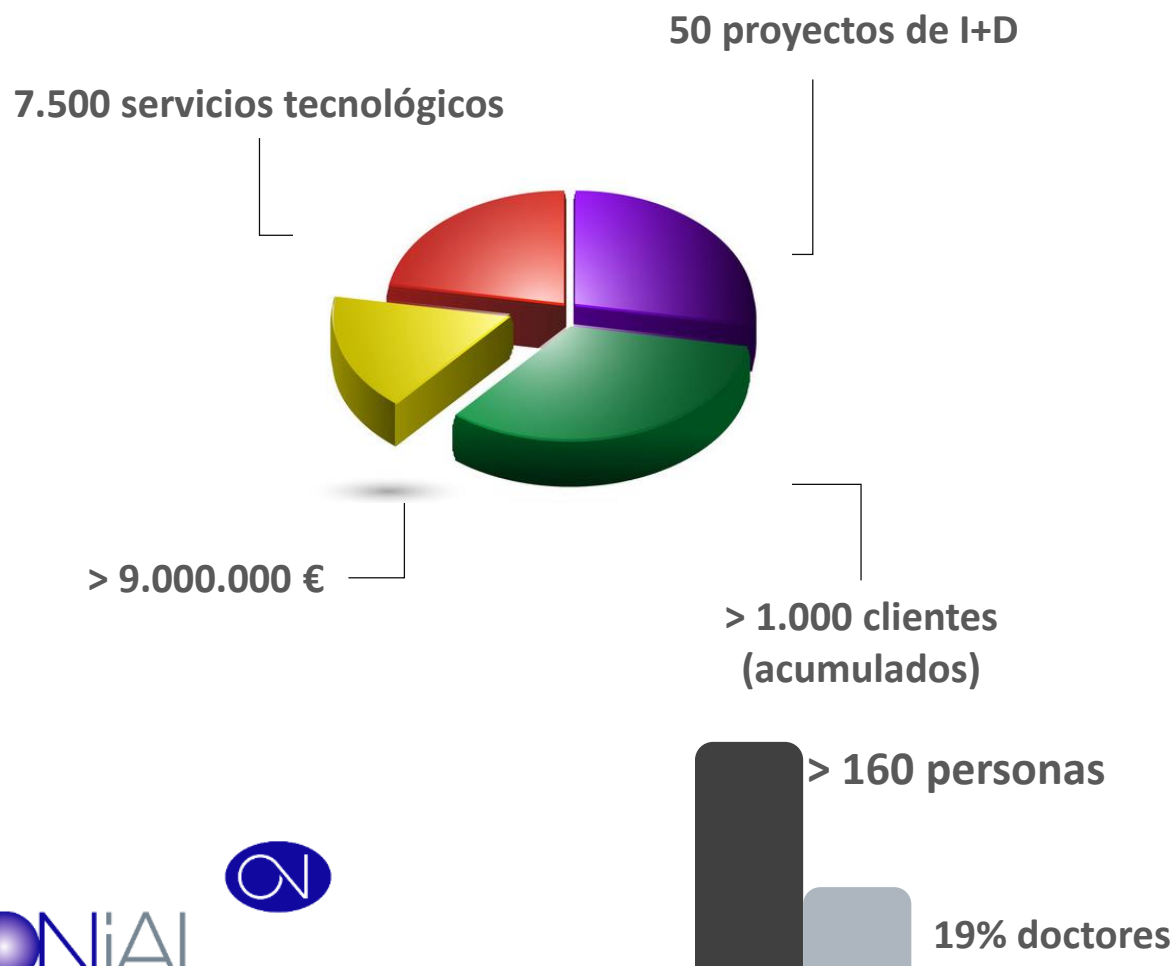


IDONIAL es un CENTRO TECNOLÓGICO, privado, que surge en el año 2019 como consecuencia de la **fusión** de los centros **ITMA** y **PRODINTEC** con la misión de “Contribuir al impulso y el desarrollo del tejido empresarial de manera proactiva mediante la aplicación de la innovación y la tecnología como instrumento estratégico de la mejora de la competitividad de las empresas industriales a través de proyectos de I+D+i y prestación de servicios tecnológicos, tanto en el ámbito de los materiales avanzados, como en los productos y procesos de fabricación”



# IDONIAL en números

## Datos anuales



**IDONIAL**  
CENTRO TECNOLÓGICO



Avilés



Gijón



Llanera



Madrid

# Líneas de actividad



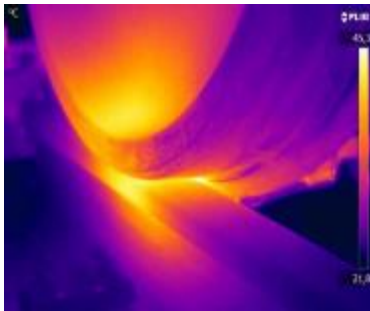


# ACEROS Y ALEACIONES METÁLICAS



## DESARROLLO DE MATERIALES Y PROCESOS

- ☐ Diseño de composiciones y de nuevas rutas metalúrgicas.
- ☐ Simulación Integral del proceso Siderúrgico
- ☐ Elaboración experimental (plantas piloto) de calidades.
- ☐ Análisis de transformaciones de fase.
- ☐ Diseño y simulación de Tratamientos Térmicos



## MECÁNICA ESTRUCTURAL

- ☐ Comportamiento materiales y estructuras (metal/no metal)
- ☐ Fatiga y Mecánica de la Fractura
- ☐ Caracterización mecánica dinámica/estática – alta/baja T
- ☐ Análisis de Fallo. Análisis de Vida en Servicio
- ☐ Tribología
- ☐ Ensayos a Medida







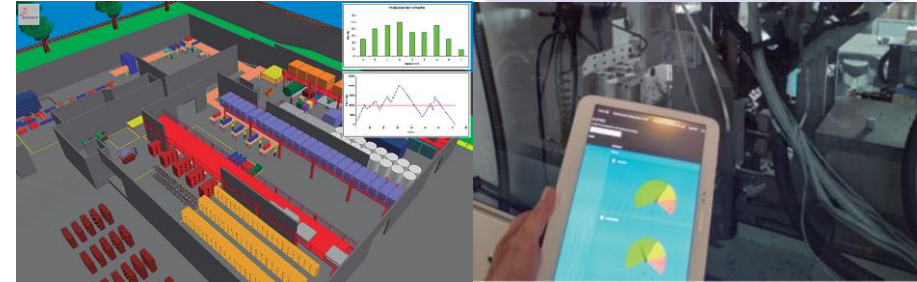
## INDUSTRIA DIGITAL

### GEMELO DIGITAL, SISTEMAS CONECTADOS, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SIMULACIÓN DE PROCESOS

- ☐ Gemelo digital y simulación de procesos.
- ☐ Sensórica y sistemas de control para máquinas y equipos.
- ☐ Estudio y optimización de procesos productivos.
- ☐ Mantenimiento predictivo.

### REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

- ☐ Formación mediante simuladores inmersivos en RV
- ☐ Mejora de la interacción persona-máquina y la asistencia al operario mediante RA.



### ROBÓTICA COLABORATIVA Y VISIÓN ARTIFICIAL

- ☐ Automatización y robotización de operaciones.
- ☐ Robótica colaborativa e interacción persona-máquina.
- ☐ Sistemas de visión artificial 2D y 3D.





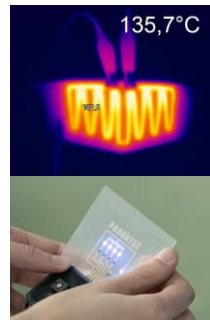
# FABRICACIÓN AVANZADA

## FABRICACIÓN ADITIVA

- ❑ Desarrollo de tecnologías y procesos específicos.
- ❑ Fabricación aditiva & industria 4.0
- ❑ Industrialización de la fabricación aditiva:
  - Selección de tecnologías
  - Diseño de plantas de producción
  - Puesta en marcha
  - Formación específica
  - Desarrollo de modelos de negocio

## ELECTRÓNICA IMPRESA & FUNCIONALIZACIÓN

- ❑ Electrónica impresa en 2D y 3D
- ❑ Sistemas de iluminación integrados.
- ❑ Dispositivos electrónicos y de comunicaciones .

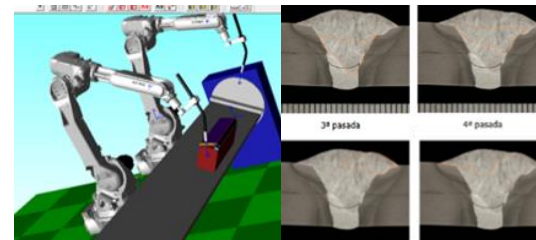


- ❑ Capacidades a lo largo de toda la cadena de valor



## SOLDADURA Y TECNOLOGÍAS DE LA UNIÓN

- ❑ Soluciones robotizadas y desarrollo de procesos
- ❑ Utillajes y cabezales específicos
- ❑ Estudios de soldabilidad, análisis de fallo.



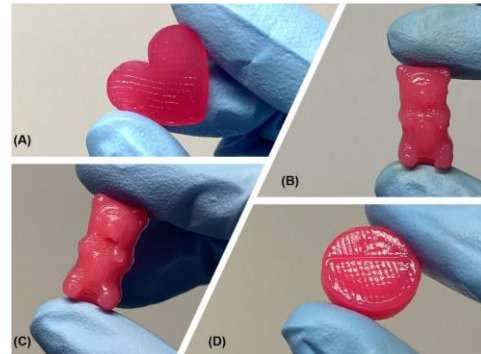
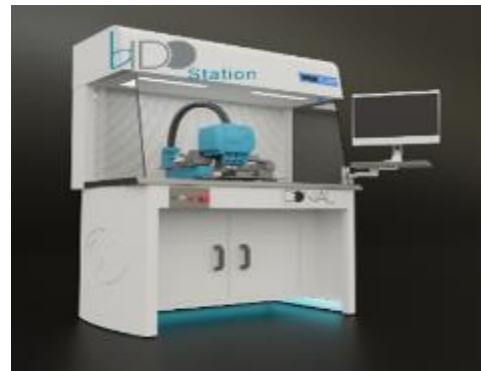


# BIOFABRICACIÓN

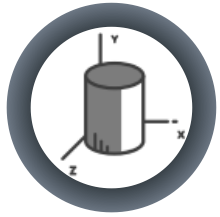


*Adaptación de las tecnologías de impresión 3D a la ingeniería de tejidos en campos diversos como medicina regenerativa, terapias avanzadas, medicina de precisión o investigación farmacológica.*

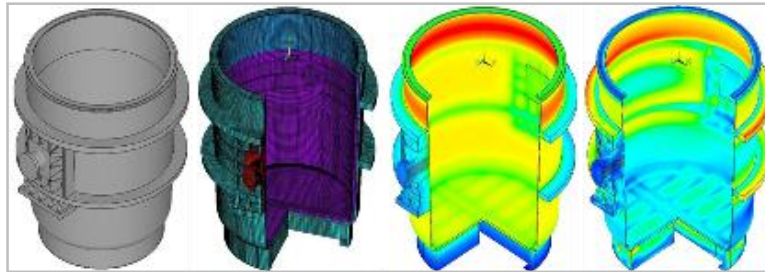
- ☐ Experiencia en proyectos de ingeniería tisular tanto en el empleo de hidrogeles como biomateriales.
- ☐ Diseño y desarrollo de equipos y/o cabezales de bioimpresión 3D, personalizados en función de los requerimientos de las biotintas y biomateriales empleados.
- ☐ Laboratorio de bioimpresión 3D con equipos propios para la realización de pruebas iniciales de validación de biotintas con clientes.
- ☐ Capacidad para la colaboración en el desarrollo de nuevos hidrogeles capaces de ser usados como biotintas durante los procesos de bioimpresión.





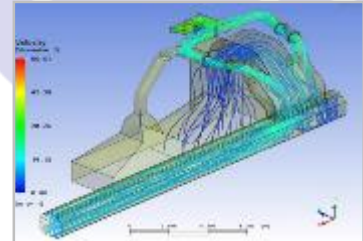


# INGENIERÍA Y SIMULACIÓN NUMÉRICA



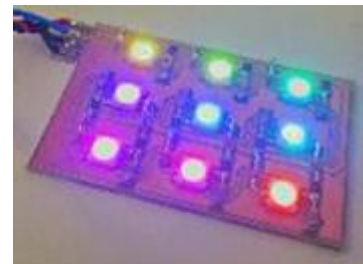
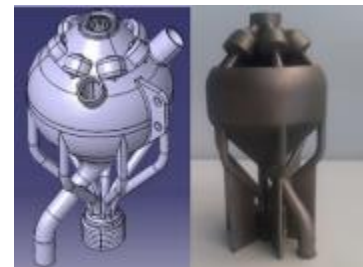
## SIMULACIÓN NUMÉRICA

- ☐ Diseño paramétrico
- ☐ Análisis acoplados
- ☐ Análisis termo – mecánicos (FEA)
- ☐ Análisis fluidodinámicos
- ☐ Simulación de procesos



## INGENIERÍA MECÁNICA Y ELECTRÓNICA

- ☐ Definición estratégica
- ☐ Diseño conceptual
- ☐ Diseño de detalle
- ☐ Oficina técnica ingeniería
- ☐ Pre-industrialización y producción
- ☐ Comercialización

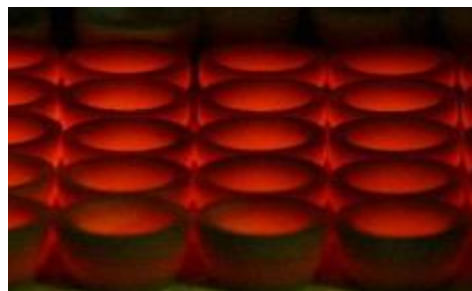




# MATERIALES REFRACTARIOS, CERÁMICAS Y MATERIAS PRIMAS

## REFRACTARIOS (MATERIALES PARA ALTA T)

- ☐ Conformados, no conformados, densos, aislantes
- ☐ Diseño, mecanizado, caracterización
- ☐ Estudios post-mortem y proyectos I+D



## MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- ☐ Caracterización
- ☐ Recuperación de residuos y materias primas
- ☐ Hormigón, cemento y aditivos
- ☐ Materiales de aislamiento térmico

## CERAMICAS

- ☐ Cerámica técnica de aplicación industrial
- ☐ Sintetizados bajo demanda
- ☐ Caracterización mecánica a alta Tª

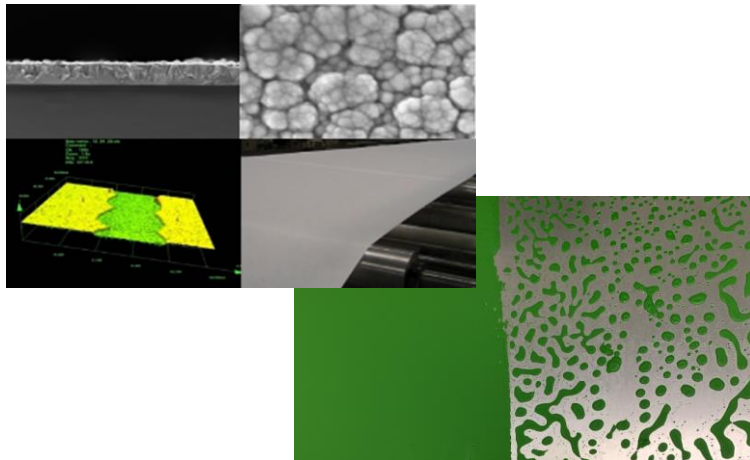




# SUPERFICIES Y RECUBRIMIENTOS

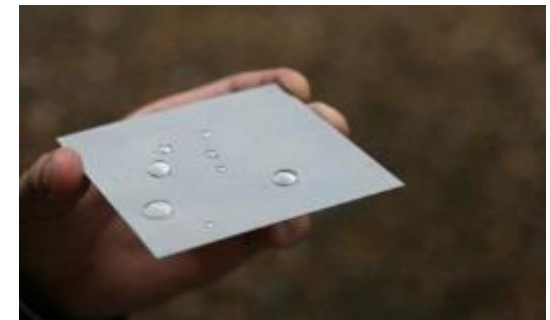
## INTEGRIDAD SUPERFICIAL Y CORROSIÓN

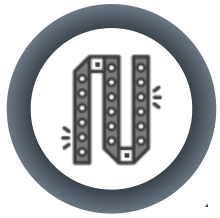
- ☐ Selección de materiales resistentes a la corrosión
- ☐ Comportamiento superficial en condiciones extremas
- ☐ Gestión de la corrosión en proceso
- ☐ Estudios de adecuación al servicio
- ☐ Comportamiento en Servicio y análisis de fallos de materiales



## RECUBRIMIENTOS

- ☐ Deposición física en fase vapor (PVD)
- ☐ Deposición química en fase vapor mejorada por plasma(PECVD)
- ☐ CVD Termico
- ☐ Sol-Gel
- ☐ Recubrimientos avanzados
- ☐ Tratamiento de superficies
- ☐ Sistemas R2R





# PRODUCTOS INTELIGENTES Y MATERIALES ACTIVOS

## PLÁSTICOS Y COMPOSITES

- ☐ Estudios de selección de materiales
- ☐ Diseño y desarrollo de nuevos materiales poliméricos
- ☐ Extrusión y optimización de procesos aditivos
- ☐ Mejora de las propiedades del producto
- ☐ Reutilización y valorización de polímeros (Economía circular)



## ELECTROACTIVOS

- ☐ Semiconductores y materiales piezoelectricos
- ☐ Fotovoltaica de película delgada
- ☐ Electrónica flexible
- ☐ Desarrollo de sensores

## MATERIALES ACTIVOS



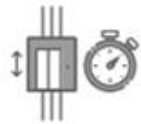
## FOTOACTIVOS

- ☐ Estudio y desarrollo de materiales luminiscentes
- ☐ Materiales con tecnología de conversión espectral
- ☐ Ventanas inteligentes
- ☐ Filtros ópticos





# Servicios tecnológicos



Ensayos de  
transporte  
vertical



Laboratorio  
de análisis  
químicos



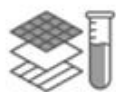
Laboratorio de  
corrosión



Laboratorio de integridad y  
mecánica estructural



Laboratorio  
de materiales  
refractarios



Laboratorio  
de plásticos



Laboratorio de  
diseño mecánico  
y electrónico



Laboratorio  
de metrología



Taller de  
productos y  
proceso

**SERVICIOS  
TECNOLÓGICOS**



**IDONIAL**  
CENTRO TECNOLÓGICO

**ENAC**  
INSPECCIÓN  
N° 396 / EI 693

**ENAC**  
CALIBRACIÓN  
N° 866 / LC 10058

**ENAC**  
ENSAYOS  
N° 60 / LE 154



# Plataformas & Asociaciones



## Proyectos relevantes

Centro de excelencia Cervera de CDTI en:

☐ READI - Red de excelencia en fabricación aditiva



☐ SURFERA – Red de excelencia en tecnologías de funcionalización superficial para aplicaciones en sectores industriales de alto impacto económico y social



☐ MIRAGED - Desarrollo de gemelos digitales y modelos virtuales en la industria 4.0





# EJEMPLOS DE CAPACIDADES EN EÓLICA Y NUEVAS FUENTES DE ENERGÍA

# Desarrollo de materiales

- Desarrollo de aceros, aleaciones y recubrimientos
- Elaboración a escala de planta piloto de nuevos aceros (simulación integral del proceso siderúrgico en la Manzana del Acero a escala preindustrial)
- Caracterización básica y avanzada de materiales y componentes
  - Microestructura
  - Fatiga y Mecánica de la Fractura
  - Caracterización mecánica, dinámica/estática, alta/baja T
  - Análisis de Fallo. Análisis de Vida en Servicio
  - Fragilización inducida por hidrógeno
  - Comportamiento mecánico en presencia de hidrógeno
  - Ensayos de disbondig, HIC (Hydrogen Induction Cracking), HTHA (High Temperature Hydrogen Attack)

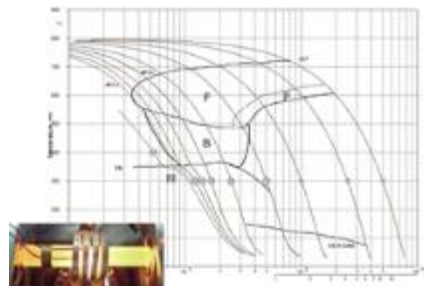


# Manzana del acero



Design  
of CQ

Elaboration of experimental  
grades (up to 150 kg)



Design of TM &  
Heat Treatment



Hot  
Rolling



IUP Characterization

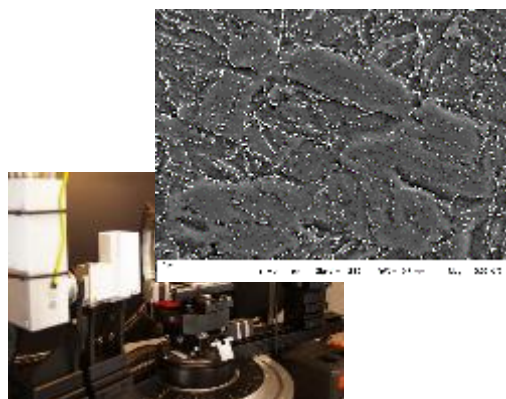
Creep, High Temperature Tensile  
testing, Fracture and impact  
Toughness, Fatigue, Weldability,  
etc.

Basic Characterization

OM, FEG-SEM (EDS-EBSD), High  
Temperature XRD, Tensile testing, bending

Heat Treatment

Lab Scale Furnaces



**STEEL BLOCK**



# Mecánica de la fractura



- Obtención de propiedades mecánicas relevantes para la **validación y diseño** de componentes, estructuras, uniones soldadas y materiales base.
- **Asesoramiento técnico** e interpretación de los datos obtenidos, ofreciendo a los diseñadores una garantía para la **integridad estructural**.
- Caracterización mecánica en cuanto a resistencia a la **fatiga, fractura, fluencia**, sobrecarga, **tensiones residuales**, comportamiento estático y dinámico se refiere.





# Mecánica de la fractura

- **Ensayos a medida.** Amplio rango de cargas y temperaturas, **tanto al aire como en agua de mar.**



- Correlación digital de imágenes (**DIC**) para obtención de **mapas de deformaciones.**



- **Evaluación ECA** (Engineering Critical Assessment: BS 7910) y **FFS** (Fitness For Service: API 579-1/ASME FFS-1 ) que determinan la seguridad y la integridad de un componente o estructura y permiten evitar fallos y defectos.



# CASOS PRÁCTICOS



DISEÑO

- Mecánica de la Fractura
- Fatiga



EXPLOTACIÓN



ANÁLISIS  
FALLO

- Monitorización.
- Adecuación al servicio.

# Impresión 3D a gran escala con materiales avanzados de construcción



3D PRINTING MACHINE  
AND PROCESS (LARGE  
SCALE)

BIG PARTS PRODUCTION  
30 M3

HIGH PRODUCTIVITY  
lineal > 400 m/h  
volume > 3 m<sup>3</sup>/h

2 m

5 m

FREEDOM DESIGN

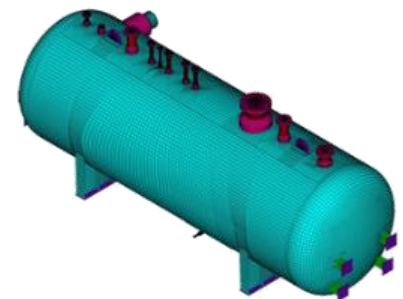
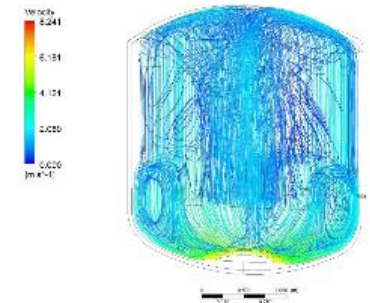
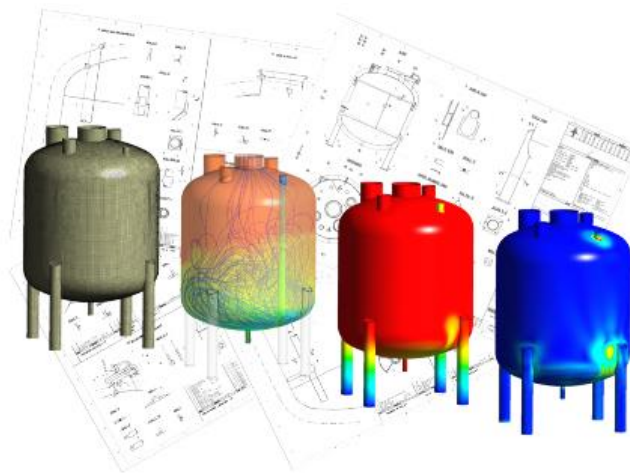
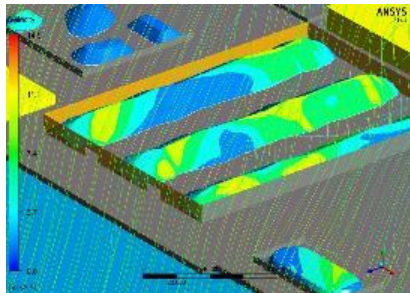
1,5 m

Time of manufacturing  
7 min



# Simulación numérica

- Diseño y cálculo de equipos/componentes para operación en atmosferas industriales ricas en H<sub>2</sub> o para almacenamiento de H<sub>2</sub>
- Análisis del comportamiento de equipos para el transporte de H<sub>2</sub>
- Simulaciones relacionadas con la gestión térmica y fluido-dinámica de equipos mediante CFD (*Computational Fluid Dynamics*)
- Estudio de fugas de H<sub>2</sub>, tanto en espacios abiertos como confinados, con el fin de dimensionar sistemas de extracción y detección



# Caracterización, ensayos, certificación y homologación

## Ensayos de Disbonding, HIC y HTHA

El Centro dispone de conocimientos y experiencia en la valoración del daño por hidrógeno en el acero convencional. Capacidades de referencia en Asturias (únicas a niveles nacionales y muy escasos a nivel internacional) en el análisis, predicción, simulación y detección de fallos por fragilización por hidrógeno en componentes y estructuras metálicas en contacto con el hidrógeno: ensayos de disbonding ASTM G 146, HIC (*Hydrogen Induction Cracking*), HTHA (*High Temperature Hydrogen Attack*) resultado del posicionamiento y experiencia de Idonial en los últimos 15 años para compañías del sector Oil and Gas internacionales en todo el mundo.

Aspecto clave en las nuevas aplicaciones y productos vinculados en la cadena de valor del hidrógeno, para el diseño y simulación de componentes según códigos de fabricación, así como para el desarrollo de los procesos de fabricación de dichos componentes, especialmente en la aplicación de técnicas de soldadura.





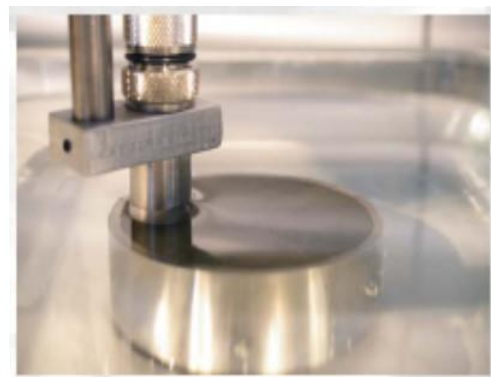
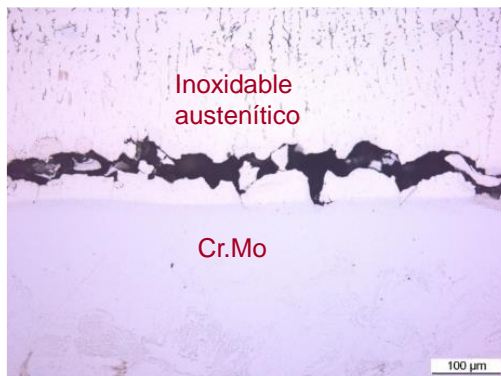
# Caracterización, ensayos, certificación y homologación

## Ensayos de Disbonding ASTM G 146:

El Centro Tecnológico del Acero dispone de un equipo para el ensayo de Disbonding, único en España, con las siguientes características:

- Realización de ensayos hasta 500°C de temperatura y 200 bar de presión de hidrógeno.
- Automatización total del ciclo de temperatura y del ciclo de presión.
- Velocidad de enfriamiento hasta 750°C/h.

Este equipo simula atmósferas industriales de alta presión y alta temperatura de Hidrogeno. Con esta simulación se puede estudiar la adecuación de un material o un proceso de fabricación para componentes en contacto con hidrógeno.



# Caracterización, ensayos, certificación y homologación

## Ensayos de Disbonding:

Para la evaluación del % de disbonding se utiliza un equipo de ultrasonidos Olympus NDT, modo C-Scan automatizado. El equipo de ultrasonidos dispone de un dispositivo especial compuesto por una cubeta y dos encoders (x, y) que permite el uso de palpadores focalizados de inmersión con el fin de suministrar con la mayor precisión posible el % de área despegada por el efecto del hidrogeno

Se cuenta, a su vez, con varios hornos que permiten la realización de tratamiento térmicos post-soldadura, tratamientos de alivio de tensiones y tratamientos de mejora.

Los ensayos se realizan siempre según norma ASTM G 146.

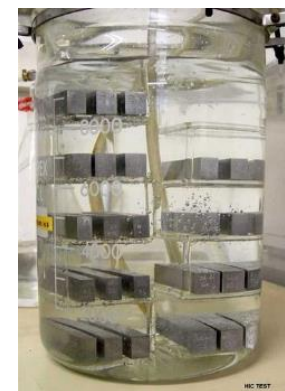


# Caracterización, ensayos, certificación y homologación

## Ensayos HIC - Hydrogen Induction Cracking

La fragilización por hidrógeno es un fenómeno que ocurre en diferentes componentes mecánicos llevándolos a fallas en atmósferas ricas en este gas, lo que resulta por lo general, en una fractura catastrófica que ocurre de forma inesperada después de varios años de servicio.

IDONIAL cuenta con la experiencia y equipamiento para el estudio de la susceptibilidad de los aceros y otras aleaciones metálicas a sufrir fragilización inducida por hidrógeno según las normas NACE TM0284 (Evaluation of Pipeline and Pressure Vessel Steels for Resistance to Hydrogen-Induced Cracking) y UNE-EN 10229 Evaluación de la resistencia de los productos de acero a la fisuración inducida por hidrógeno (HIC).



# Materiales Cerámicos y Refractarios: Laboratorio alta temperatura

## Ensayos de refractarios frente al ataque por CO e Hidrógeno

Horno capaz de simular tratamientos térmicos hasta 900°C en atmósferas controladas de ambos gases: CO e H<sub>2</sub>, este horno permite realizar la evaluación del efecto de ambos gases sobre los materiales refractarios que sirven de revestimiento de las vasijas industriales de proceso en diversos procesos industriales.

Los estudios del efecto del CO y el H<sub>2</sub> han sido fundamentales en la industria petroquímica y adquieren hoy una mayor importancia en la nueva economía del hidrógeno para la descarbonización del sector industrial básico.

Tanto en la obtención y aprovechamiento de los gases de síntesis (hidrógeno y monóxido de carbono) como en su posterior utilización (por ejemplo cuando el hidrógeno se añade al gas natural), se producen una nuevas condiciones de combustión que van a afectar e introducir nuevas nueva solicitudes sobre los revestimientos tradicionales de los reactores.





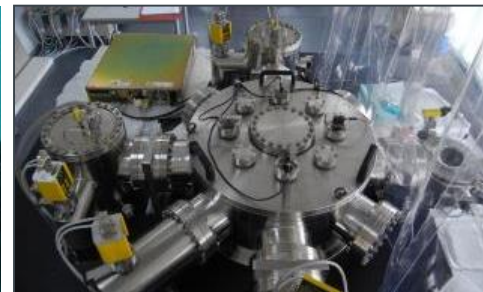
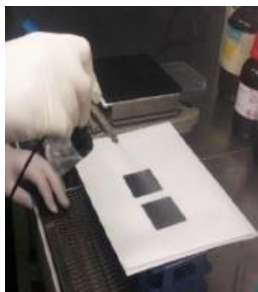
# Desarrollo de recubrimientos avanzados

Las diferentes tecnologías de producción de hidrógeno requieren del desarrollo de nuevos materiales con elevadas restricciones en cuanto a durabilidad y costes. La estrategia europea del hidrógeno establece una primera fase 2020-2024 con el objetivo de instalación de al menos 6 GW de electrolizadores en la UE. Los electrolizadores incluyen sistemas sometidos a ciclos reductores y oxidantes con elevada exposición a procesos de corrosión.

De forma complementaria a los proyectos de desarrollo de nuevas aleaciones metálicas, la aplicación de recubrimientos avanzados permite obtener materiales con más bajo coste y propiedades similares.

En esta línea, se investiga en la actualidad con recubrimientos de tipo TiN, TaN,  $\text{MoO}_x$  u  $\text{Cr}_x\text{O}_y$ . Estos recubrimientos pueden ser desarrollados y aplicados en IDONIAL mediante técnicas de vacío o vía húmeda. Adicionalmente a la formulación y aplicación de recubrimientos, IDONIAL puede prestar todos los servicios de caracterización y evaluación del comportamiento en uso.

En paralelo desde el centro se cuenta con experiencia y desarrollos en recubrimientos para componentes del sector eólico con diferentes aplicaciones y funcionalidades tales como antifouling, anticorrosión.....

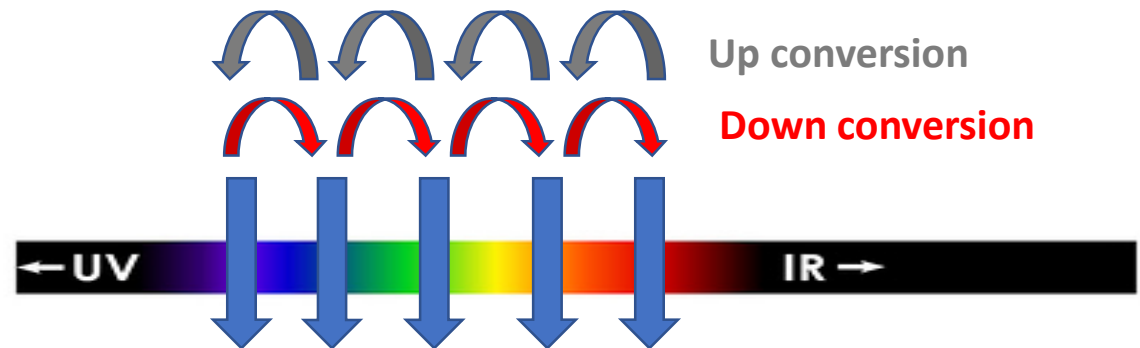


# Mejora de procesos de generación de hidrógeno vía fotoquímica

La producción de hidrógeno como vector de energía debe ir acompañada del desarrollo de tecnologías de producción basadas en fuentes renovables.

Actualmente se investiga en procesos que permitan la generación de hidrógeno verde a partir de la disociación directa de una molécula de agua, como los fotoelectroquímicos que pueden aprovechar la energía contenida en la radiación solar para iniciar la disociación del agua.

IDONIAL dispone de amplia experiencia en tecnologías de conversión del espectro lumínico para el aprovechamiento máximo de la energía de radiación solar mediante técnicas de down y up conversión.





# GRACIAS

IDONIAL CENTRO TECNOLÓGICO  
[www.idonial.com](http://www.idonial.com)

Juan Carlos Piquero Cambor

Jefe Área de Mercado

[juancarlos.piquero@idonial.com](mailto:juancarlos.piquero@idonial.com)

*Tu socio Tecnológico **integral** para fabricación avanzada,  
materiales y desarrollo de producto*