



TECNALIA · LAB\_SERVICES

# SERVICIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS PARA EL SECTOR FERROCARRIL



# SERVICIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS PARA EL SECTOR FERROCARRIL

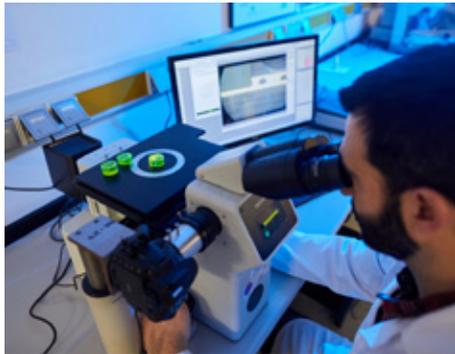
EN TECNALIA, DISPONEMOS DE PROFESIONALES Y RECURSOS TÉCNICOS DE ÚLTIMA GENERACIÓN QUE PERMITEN LLEVAR A CABO SERVICIOS TECNOLÓGICOS AVANZADOS PARA APOYAR SUS OPERACIONES EN EL SECTOR FERROCARRIL, EN CADA NIVEL DE LA CADENA DE SUMINISTRO.

En TECNALIA proporcionamos servicios de ensayo, certificación, desarrollo de producto e ingeniería a clientes del sector ferrocarril.

Disponemos de una red de laboratorios multidisciplinares.

TECNALIA puede ayudarle a:

- Obtener la **evaluación** que le **solicitan para ser proveedor** del sector.
- Beneficiarse de los **ensayos y evaluaciones independientes** de sus productos y procesos, cumpliendo los requisitos de seguridad.
- Cumplir los requisitos **obligatorios, voluntarios o contractuales**.
- Complementar sus capacidades de evaluación especializadas que necesita para sus **proyectos de I+D**.



## SERVICIOS

- Ensayos y análisis bajo norma o especificaciones particulares.
- Análisis y diagnóstico de "No conformidades".
- Control de calidad / evaluación conformidad.
- Caracterización e ingeniería inversa.
- Diseño de ensayos y experimentos.
- Revisión y diseño de especificaciones de producto y proceso.
- Análisis de fallo y prevención (RCA).
- Selección de materiales y sistemas de protección.
- Validación de producto.
- Mantenimiento predictivo.
- Integridad estructural (ECA, FFS-FFP).



CENTRO DE TECNOLOGÍA DE MATERIALES



CENTRO DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS



CENTRO DE INSPECCIÓN E INGENIERÍA





CENTRO DE  
TECNOLOGÍA  
DE MATERIALES

## ENSAYOS Y EVALUACIÓN DE MATERIALES

El centro de materiales de TECNALIA cuenta con un equipo multidisciplinar de expertos que es capaz de abordar la caracterización y evaluación de un gran espectro de materiales.

La caracterización de materiales estudia la **estructura de los materiales, sus propiedades** y su relación con **su composición** y su historia termomecánica.

De esta manera, conocer sus propiedades y su comportamiento y aptitud frente a las diferentes sollicitaciones en servicio se convierte en la base de múltiples disciplinas, que van desde el **control de calidad al desarrollo de nuevos productos, pasando por la evaluación de estado o vida residual.**

### Materiales evaluados

- **Materiales metálicos**  
(aceros, fundiciones, aleaciones aluminio, cobre, níquel, titanio...),
- **Plásticos y composites.**
- **Cerámicos.**
- **Pinturas y recubrimientos.**
- **Adhesivos y sellantes.**
- **Soldadura.**
- **Materiales cerámicos.**
- **Vidrio.**
- **Paneles contrachapados.**
- **Etc.**

### Tipología de ensayos

- **Ensayos mecánicos.**
- **Análisis químico.**
- **Análisis metalográfico / metalográfico.**
- **Microanálisis y microscopía electrónica.**
- **Ensayos de vibración.**
- **Ensayos acústicos.**
- **Ensayos de durabilidad.**
- **Caracterización óptica.**
- **Ensayos de reacción al fuego.**

## EN TECNALIA ABORDAMOS LA CARACTERIZACIÓN DESDE UN PUNTO DE VISTA INTEGRAL.



### → Ensayos mecánicos sobre materiales y componentes

Ensayos estáticos y dinámicos: tracción, compresión, flexión y doblado.

Ensayos de fatiga: axial (HCF y LCF), fatiga por flexión rotativa, crecimiento de grieta (da/dN).

Ensayos de dureza Brinell, Rockwell y Shore.

Impactos Charpy desde -85°C hasta 300°C y a -196°C.

Ensayos de fluencia ("creep" y "stress rupture") hasta 900°C.

**Mecánica de la fractura:** CTOD,  $K_{IC}$ ,  $J_{IC}$ .

Condiciones de ensayo:

- Tª ambiente.
- En cámaras desde -70°C hasta +300°C.
- En hornos hasta 1100°C (únicamente para tracción, compresión y fatiga de probetas).
- Fatiga resonante hasta 250Hz.

**Ensayos en banco de fatiga multiaxial**  
(RIG con 3 actuadores): 10kN, 50kN y 100kN.





CENTRO DE  
TECNOLOGÍA  
DE MATERIALES

→ **Análisis químico**

**Análisis químico de metales en una gran variedad de materiales metálicos:**

Materiales férreos: aceros de media baja aleación, aceros inoxidable, fundiciones, aceros al manganeso, aceros de herramienta y de fácil mecanización...

Materiales no férreos: aluminio, cobalto, cobre, magnesio, cinc, níquel, plomo, estaño, titanio, etc.

Caracterización química de materias primas: arenas, carbones, dolomías, magnesitas, prerreducidos, briquetas, ferroaleaciones, etc.

Caracterización de residuos procedentes de procesos de fusión (escorias, polvos de acería, arenas, etc.).

Control químico de baños para tratamientos superficiales: limpieza alcalina, anodizado TSA, conversión química, pasivado, decapado ácido, etc.

→ **Análisis metalográfico / metalográfico**

Examen macroscópico de soldadura.

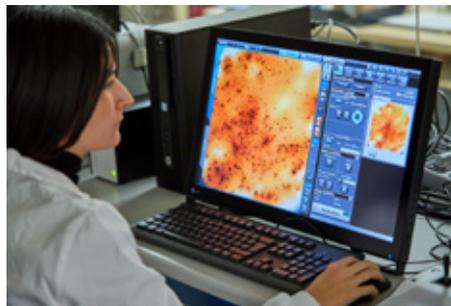
Examen macroscópico de soldadura de todo tipo de materiales (microestructura, tamaño de grano, inclusiones, medidas de espesor de recubrimientos, etc.) (hasta x1000).

Ensayos de microdureza (Vickers, cargas de 10g a 30 kg) y determinación de la profundidad de tratamientos superficiales.

Réplicas metalográficas.

Cuantificación fases/partículas mediante el análisis de imagen.

Análisis de uniones en componentes electrónicos.



NUESTROS LABORATORIOS ESTÁN ACREDITADOS SEGÚN LAS NORMAS VIGENTES NACIONALES E INTERNACIONALES Y DISPONEN ADEMÁS DE MÚLTIPLES RECONOCIMIENTOS.

→ **Microanálisis y microscopia electrónica**

Microscopía electrónica de barrido (análisis fractográfico, etc.).

Espectroscopía de energía dispersada de rayos X (EDS): análisis cualitativo y semi-cuantitativo.

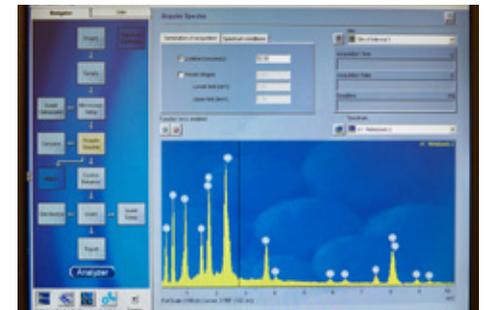
Espectroscopía de longitud de onda dispersada (WDS): análisis cualitativo, mapeados...

Difracción de rayos X (XRD): identificación de fases, texturas, medida tensiones residuales...

Espectroscopía de fotoelectrones (XPS): Análisis de superficie semi-cuantitativo.

Microscopio de fuerzas atómicas (SPM-AFM): análisis topográfico.

Espectroscopia Raman: identificación de compuestos químicos.





CENTRO DE  
TECNOLOGÍA  
DE MATERIALES

→ **Ensayos acústicos**

Determinación de la absorción sonora en cámara reverberante y en tubo de impedancia.

Ensayos de aislamiento a ruido aéreo e impactos.

En tubo de impedancia: materiales-incidencia normalizada (ISO10534-2).

→ **Caracterización óptica**

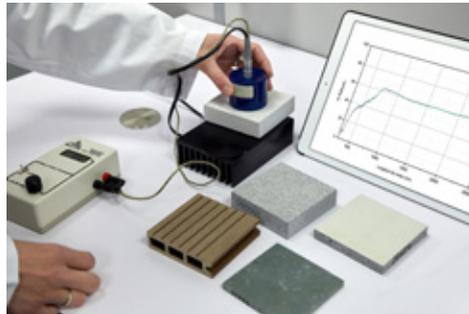
Caracterización óptica de acabados y superficies mediante espectroscopía UV-Vis-NIR.

Ensayos y cálculos para la determinación de la transmitancia, reflectancia y absorción luminosa, solar y ultravioleta y la emisividad de superficies.

Valoración mediante la caracterización óptica antes y después de ensayos de envejecimiento y durabilidad.

Cálculo de coordenadas de color.

Medidas de brillo y color.



→ **Ensayos de reacción al fuego**

Caracterización de las prestaciones de **reacción al fuego, opacidad y toxicidad de humos** mediante protocolos a medida o bajo métodos normalizados.

Métodos de ensayos para clasificación **EN 45545-2 “requisitos de prestaciones frente al fuego de materiales y componentes”**.

Ensayo de toxicidad de humos EN 45545-2 Anexo C.

Ensayo de opacidad de humos ISO 5659-2 / ASTM E 662 / NFX 10702.

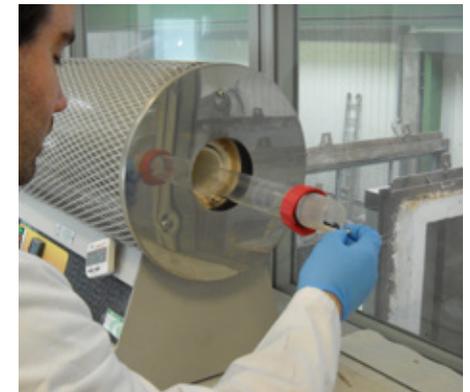
Ensayo de propagación al fuego ISO 5658-2.

Ensayo de reacción al fuego ISO 5660-1 / ASTM E 1354.

Ensayo de índice de oxígeno ISO 4589-2.

Ensayo de inflamabilidad EN ISO 11925-2.

Ensayo de inflamabilidad y propagación UL 94; EN 60695-11-10.

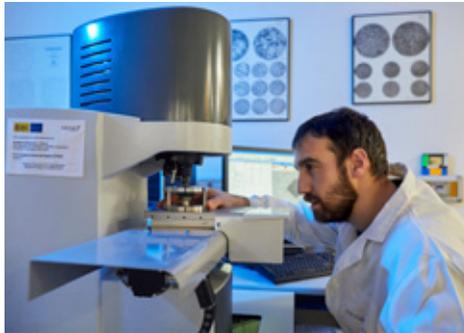




CENTRO DE  
TECNOLOGÍA  
DE MATERIALES

→ **Ensayos de durabilidad**

- Ensayos higrotérmicos.
- Ensayos de resistencia a la humedad.
- Ensayos de resistencia ultravioleta.
- Ensayos de resistencia a agentes biológicos.
- Ensayos de corrosión.
- Ensayo de desgaste.
- Ensayo de abrasión.
- Ensayo de comportamiento térmico.



CENTRO DE  
SEGURIDAD DE  
PRODUCTOS

## ENSAYOS Y EVALUACIÓN DE PRODUCTOS

El centro de seguridad de productos cuenta con un equipo en continuo desarrollo técnico que trata de adaptarse a las necesidades de evaluación relacionadas con la innovación y **seguridad de productos del sector ferrocarril.**

### Tipología de ensayos

- **Prestaciones térmico-ambientales.**
- **Prestaciones acústicas.**
- **Prestaciones físico-mecánicas.**
- **Prestaciones frente a incendios.**
- **Prestaciones electro-magnéticas.**



### Productos evaluados

- Elementos rodantes.
- Bogies.
- Resortes.
- Ejes.
- Herrajes.
- Asientos.
- Suelos y techos.
- Ventanas y cerramientos.
- Paneles.
- Puertas de acceso, de evacuación, automáticas...
- Cargas en cajas de vehículos y componentes.
- Paneles de suelo y contrachapados.
- Elementos de vidrio.
- Módulos de baño.
- Componentes electrónicos.
- Consolas y pupitres de conducción, testers y frontales exteriores, carenas.



CENTRO DE  
SEGURIDAD DE  
PRODUCTOS

→ **Prestaciones físico mecánicas**

Evaluación de la **seguridad estructural** de componentes y **análisis de vida en servicio**.

→ **Prestaciones térmicas - ambientales**

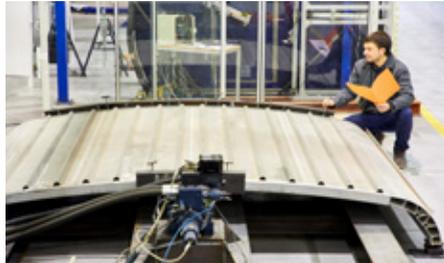
Ensayo de transmitancia térmica de elementos de material rodante ferroviario.

Ensayos climáticos en maquetas reales: frío, calor, nieve, hielo...

→ **Prestaciones acústicas**

ISO 10140-2, antigua ISO 140-3. Determinación del aislamiento a ruido aéreo de elementos y soluciones del vehículo.

ISO 354. Determinación de la absorción sonora en cámara reverberante: paneles, asientos, pantallas.



→ **Análisis de prestaciones frente a incendio de productos dirigidos a vehículos ferroviarios**

Diseño de protocolos especiales de **ensayos de resistencia y reacción al fuego**. Evaluaciones de fallo y propuestas de mejora.

Asesoramiento y valoración de resultados frente a cumplimiento de especificaciones técnicas más exigentes. Propuestas de mejora en caso de incumplimiento de especificaciones.

Barrido de ensayos indicativos sobre gamas para analizar expectativas de cumplimiento de requerimientos más exigentes de **reacción y resistencia al fuego**.

Métodos de ensayo de reacción al fuego para clasificación según:

**EN 45545-2** "requisitos de prestaciones frente al fuego de materiales y componentes".

**EN 45545-3** "requisitos de resistencia al fuego para barreras y particiones".

Ensayo de resistencia al fuego para el sector del ferrocarril **ASTM E 119**.

Ensayo de resistencia al fuego y de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes.

Ensayo de resistencia al fuego de elementos no portantes (falsos techos).

Ensayo de resistencia al fuego de elementos portantes (suelos y cubiertas).





CENTRO DE  
INSPECCIÓN E  
INGENIERÍA

## INGENIERÍA DE MATERIALES

El estudio y conocimiento del comportamiento en servicio de los materiales y sistemas es una pieza clave en las diferentes etapas del ciclo de vida de un componente. Los materiales son críticos tanto en la etapa de diseño como en las etapas de fabricación, montaje y vida útil en servicio.

El conocimiento de los materiales y sus propiedades es decisivo en las tareas de rediseño, **análisis de fallo y prevención, evaluación de estado, predicción y alargamiento de vida, tolerancia al daño e integridad estructural**, en definitiva, es crucial a lo largo de toda la vida del componente en términos de **eficiencia, durabilidad, integridad y seguridad**.

Los estudios abarcan los cuatro tipos básicos de mecanismo de fallo:

- **Mecánico.**
- **Corrosión.**
- **Desgaste.**
- **Alta temperatura.**

TECNALIA cuenta con una dilatada experiencia en el campo de los materiales, sus propiedades y mecanismos de deterioro y fallo.

Este conocimiento permite a TECNALIA ofrecer servicios relacionados con el comportamiento en servicio de los materiales y componentes (selección de materiales, análisis de fallo, predicción de vida remanente, tolerancia al daño...) en los diferentes ámbitos posibles (mecánico, corrosión, desgaste y alta temperatura).

- **Estudios de railes fracturados en la zona de soldadura por termita.**
- **Análisis de causa raíz de la rotura de carriles durante el enderezado.**
- **Estudios de tolerancia al daño de ruedas de tren.**
- **Patologías en rodamientos de ejes de reductoras.**



## CAPTURA DE LA REALIDAD, DIGITALIZACIÓN 3D

Servicios:

### → Captura geométrica en diseño

As-Built 3D de precisión para proyectos de renovación de material rodante.

Captura de geometrías complejas para diseño/repación/mantenimiento de nuevos componentes y equipos.

Modelado 3D desde datos capturados - Capacidades en varios softwares CAD3D.

### → Captura geométrica de fabricación

Control dimensional 3D de **elementos plásticos y componentes: consolas y pupitres de conducción, interiorismo, testeros y frontales exteriores, carenas, otros componentes plásticos y composites.**

Control dimensional 3D de elementos metálicos: **ruedas, ejes, bogies y otros componentes metálicos.**

Diseño e instalación de sistemas automatizados de medición y monitorización. Generación de rutinas automatizadas de inspección contra datos geométricos en planillas.

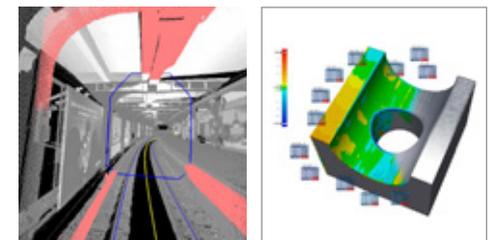
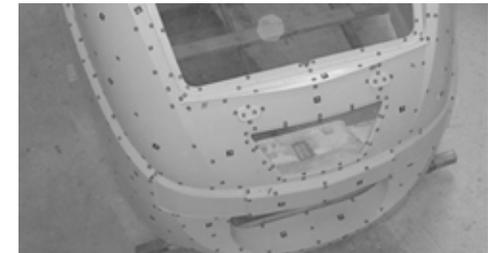
Verificación de gálibo de material rodante para ruta destino (**túneles, estaciones, vegetación...**) - UIC 505.

### → Captura geométrica en mantenimiento

Inspección 3D de componentes - Matching de CAD de diseño con realidad (nube de puntos).

Captura de geometría de elementos fuera de alineamiento o dañados.

Ingeniería inversa en componentes. Análisis químico y dimensional y generación de informe para fabricación. Muy adecuado para piezas descatalogadas.





CENTRO DE  
INSPECCIÓN E  
INGENIERÍA

## CONTROL DE CALIDAD EN OBRA Y ASISTENCIA TÉCNICA



→ **Inspección de patologías en túneles carreteros y ferroviarios**

→ **Aseguramiento de la calidad de obras ferroviarias**

Revisión plan aseguramiento de la calidad de contratistas y asistencias.

Auditorías seguimiento a contratistas y asistencias técnicas.

Control proceso proveedores.

Supervisión del plan de ensayos.

Auditorías laboratorios control calidad.

Ensayos de control de calidad en obra.

Caracterización de materiales específicos: balasto y subbalasto de vía, prefabricados de hormigón.

Auscultación de taludes.

→ **Inspección de edificaciones próximas al trazado de la obra**

## ACREDITACIONES Y RECONOCIMIENTOS

→ Laboratorio con sistema de gestión certificado según UNE-EN 9100:2018.

→ Laboratorio certificado según la ISO 14001 en gestión medioambiental.

→ Laboratorio acreditado por ENAC según UNE-EN ISO/IEC 17025: 2017 para Ensayos de materiales metálicos, hormigón, derivados y sus constituyentes. Recubrimientos y sellantes y adhesivos, comportamiento frente al fuego y acústica, acreditación nº4 /LE063, 4/LE024 y LE456.

→ Laboratorio autorizado por AIRBUS para Ensayos de control de baños de tratamiento superficial y materiales metálicos.

→ Laboratorio autorizado por la ESA (Agencia Espacial Europea) para "SMT Microsectioning" según ECSS-ST-Q-70-38.

→ Acreditación Nadcap para Procesos Químicos.

→ Acreditación Nadcap para Ensayo de Materiales.

→ Organismo de Inspección de Túneles de Bizkaia (OITB) desde 2008; más de 80 túneles inspeccionados.

→ Organismo de Evaluación Técnica (OET) para la emisión de documentos de Evaluación Técnica Europea (ETE).

→ Laboratorio inscrito en Julio 2010 en el registro General del CTE, sección 5-1: PVS-L-013 en las áreas geotecnia, viales, hormigón, pruebas de servicio, estructura de acero, albañilería.

→ Colabora en el grupo de trabajo GT116 del comité de normalización de ADIF sobre pantallas acústicas ferroviarias.

→ Miembro de la Plataforma Tecnológica Ferroviaria Española (PTFE).

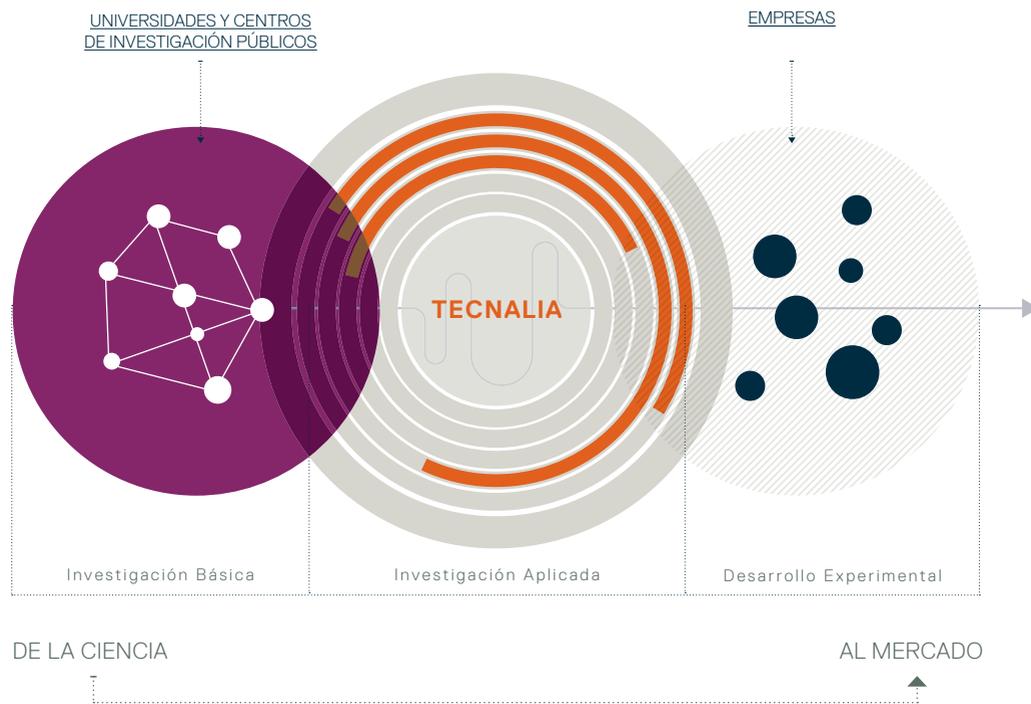
→ Miembro de EGOLF (European Group for Fire Testing, Inspection and Certification).

→ Reconocido por CERTIFER como laboratorio para la realización de ensayo EN 45545-2 y para la clasificación I & F.



# TECNALIA

## ES UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO REFERENTE EN EUROPA

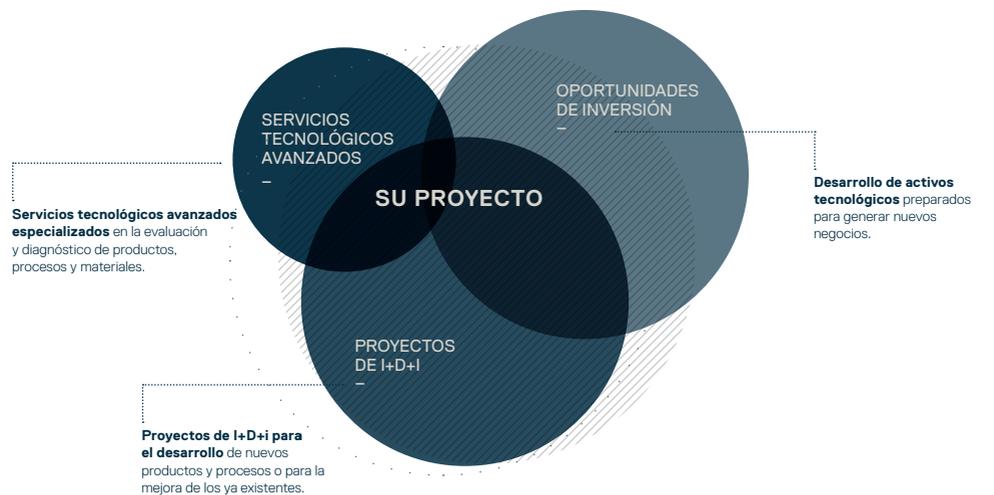


## MISIÓN

**Transformamos** la tecnología en **PIB**

**Transformamos la tecnología** en riqueza para obtener resultados visibles y beneficiosos para las empresas, la sociedad, nuestro entorno y en definitiva, para las personas.

## TIPOLOGÍA DE SERVICIOS



# TENEMOS MUCHO QUE HACER **JUNTOS**

Porque nuestro trabajo no se entiende sin el tuyo, porque queremos trabajar junto a ti para que tu empresa pueda competir mejor. Porque contigo, estamos desarrollando la tecnología capaz de transformar el presente.

**El futuro es tecnológico,  
compartámoslo.**



[blogs.tecnalia.com](http://blogs.tecnalia.com)

## **TECNALIA**

Parque Científico y Tecnológico de Bizkaia  
Astondo Bidea, Edificio 700  
E-48160 Derio (Bizkaia) (Spain)  
Tel.: +34 902 760 000

### **Directora de Industry Labs:**

Virginia Aseguinolaza  
[virginia.aseguinolaza@tecnalia.com](mailto:virginia.aseguinolaza@tecnalia.com)  
Tel. 678 671 594

### **Gestor de Mercado de Industry Labs:**

Angel Doblado  
[angel.doblado@tecnalia.com](mailto:angel.doblado@tecnalia.com)  
Tel. 647 402 327