



TRANSFORMACIÓN:
+ ALLÁ DE LO DIGITAL



La fábrica del futuro

Roger Font

Eurecat – Centro Tecnológico de Cataluña

Bogotá, 23/03/17

CONTENIDO DE LA SESIÓN:

- INTRODUCCIÓN
- DATOS DE INTERÉS
- REFLEXIÓN
- TECNOLOGÍAS CAPACITADORAS
- RETOS
- HOJA DE RUTA HACIA FOF



INTRODUCCIÓN



Maratón de Barcelona, Marzo 2017

DEFINICIÓN



Diciembre 2017

DATOS DE INTERÉS

Algunos datos de interés

- **El sector manufacturero representa en Europa (Fuente: EFFRA):**
 - 5% del PIB
 - 20% de empleo directo
 - 67% de las exportaciones
 - 65% del gasto en R+D+i
- **La información:**
 - El 90% de los datos se han creado en los dos últimos años (IBM, 2015)
 - Se estima 25 millones de dispositivos conectados en 2020 (Gartner Newsroom)
 - En 2020, cada persona es probable que tenga un promedio de 5.1 dispositivos conectados. (Frost and Sullivan)



Algunos datos de interés

- **Impacto**

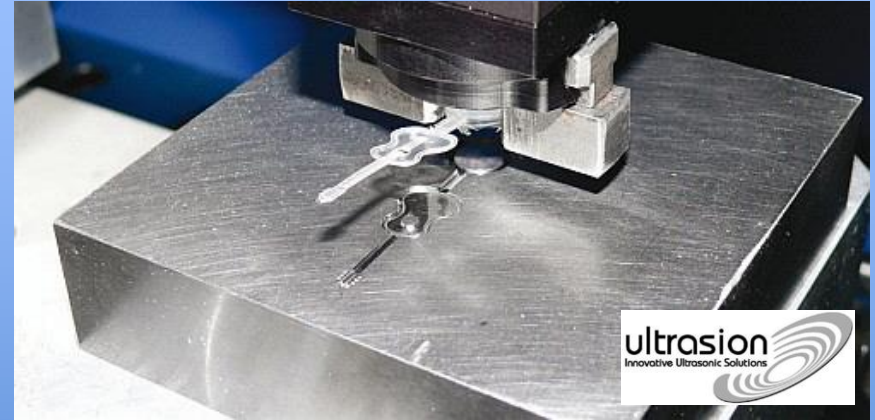
- Se prevé un IoT Market de \$ 1.7 b para el año 2020 con un CAGR del 16,9% (IDC Worldwide, 2015)
- El mercado IoT sumará de \$ 10 a \$ 15 billones de dólares para el PIB mundial en los próximos 20 años (GE Reports)



4 REFLEXIONES

La importancia de la tecnología propia

- Fomentar el desarrollo de tecnologías para la creación de productos de alto valor añadido
- Debemos crear las estructuras necesarias para fomentar la innovación
- La innovación no debe de ser únicamente tecnológica pero la tecnología crea barreras de entrada para nuestros competidores



Podemos combinar tecnologías

- Tecnologías y procesos conocidos y dominados, disponibles en el estado del arte que son combinadas entre sí de forma innovadora.
- Cada una de estas tecnologías de manufactura, por sí solas o de forma individual, no son capaces de cumplir con dichos requerimientos.
- La **creatividad** y habilidad de los ingenieros en visualizar la combinación entre ellas ha abierto un nuevo paradigma en el desarrollo de nuevos procesos de manufactura.



Tecnología EBIT de extrusión-inyección-soplado

Debemos colaborar



Conocimiento vs Inteligencia



2
Número
Dato



2°C
Información
Grado
centígrado
temperatura



2°C
Conocimiento
Hace Frío



2°C
Inteligencia
Me abrigo...
No me baño

ACERCA DE LA FÁBRICA DEL FUTURO

Factores que impulsan la Fábrica del Futuro



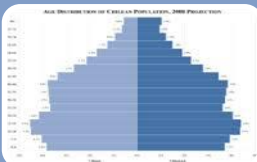
Factores económicos

- Globalización
- Escasez de recursos
- Entorno turbulento



Factores de mercado

- Nuevos modelos de consumo - > Personalización
- Reducción de los ciclos de vida
- Saturación de los mercados - > Tiranía del consumidor



Factores sociales

- Nuevas relaciones de trabajo
- Formación continuada
- Nuevos modelos de economía colaborativa



Factores tecnológicos

- Aceleración del ciclo de innovación
- Digitalización
- Alta complejidad de Producto - Servicio

La cuarta revolución industrial ya está aquí

Alta complejidad de los productos/servicios



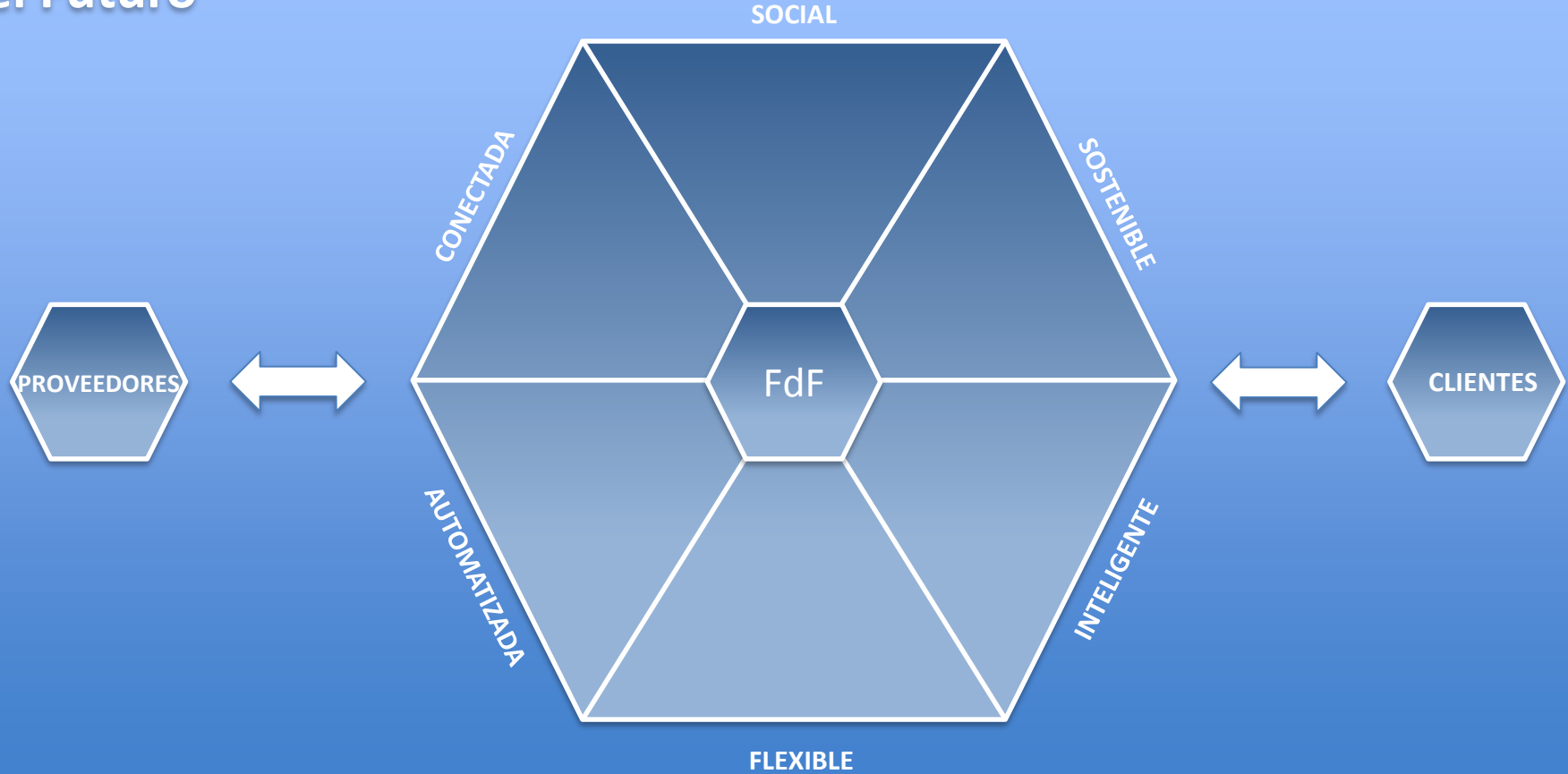
1. M
Sensore
externa
permite

- Lo
- An
- co
- co

mía
ción de
es:
iento
ón con
uctos
óstico

Nivel de madurez de los Smart Products

Visión de la Fábrica del Futuro



TECNOLOGÍAS CAPACITADORAS

La tecnología, clave para la Fábrica del Futuro

Nos gusta hablar en primer lugar de los **objetivos estratégicos de la empresa (KPIs)**.

Luego, identificamos qué **tecnologías** son las más adecuadas **para implantar soluciones** que ayuden a conseguir esos objetivos.

Presentamos (algunas de) las tecnologías facilitadoras claves para la implantación de la Fábrica del Futuro en el nuevo entorno 4.0.



ROBÓTICA COLABORATIVA



BIG DATA & ANALYTICS



CIBERSEGURIDAD



FABRICACIÓN AVANZADA



REALIDAD AUMENTADA /



INTERNET DE LAS COSAS



SENSÓRICA & WEARABLES

OPTIMIZACIÓN
DE LAS
OPERACIONES

NEAR-ZERO-
DEFECTS

GESTIÓN
INTELIGENTE DE
RECURSOS

MANTENIMIENTO
PREDICTIVO

TRABAJADOR DEL
FUTURO



ROBÓTICA
COLABORATIVA



BIG DATA &
ANALYTICS



REALIDAD
AUMENTADA



INTERNET DE LAS
COSAS



SENSÓRICA &
WEARABLES

- **Control y optimización de los procesos:** monitorización, análisis de datos, prognosis y actuación, mediante el desarrollo de algorítmica avanzada.
- Reducción de costes por **detección de ineficiencias** en los procesos/sistemas
- **Entornos productivos flexibles**, automatizados, combinando capacidad humana y robótica colaborativa; adaptables para diferentes productos
- Desarrollo de tecnologías para la mejora de la **interacción máquina-operario**.

- **RETO:** Minimizar fatiga y lesiones de operarios en los procesos repetitivos de manipulación de piezas.
- **SOLUCIÓN:** Manipulador móvil industrial y colaborativo.



OPTIMIZACIÓN DE LAS OPERACIONES

NEAR-ZERO-DEFECTS

GESTIÓN INTELIGENTE DE RECURSOS

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

TRABAJADOR DEL FUTURO



SISTEMAS CIBERFÍSICOS



BIG DATA & ANALYTICS



SIMULACIÓN



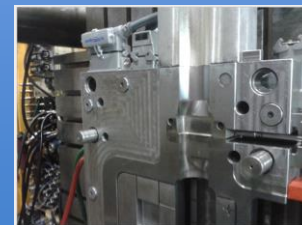
INTERNET DE LAS COSAS



SENSÓRICA

- Aplicación de tecnologías avanzadas de inteligencia artificial, con capacidad de autoaprendizaje, para **predicción en tiempo real** de defectos en piezas.
- Autoajuste automático de parámetros de máquina para conseguir **calidad total**.
- Sistemas de visión artificial.
- Adquisición de datos de producción y analítica de datos para **trazabilidad del proceso de manufactura y del producto**.

- **RETO:** Minimización de los defectos en piezas de inyección de plástico y el tiempo de puesta en marcha del molde.
- **SOLUCIÓN:** Desarrollo de un Sistema CiberFísico (CPS) para monitorizar, controlar y optimizar el proceso.



OPTIMIZACIÓN
DE LAS
OPERACIONES

NEAR-ZERO-
DEFECTS

GESTIÓN
INTELIGENTE DE
RECURSOS

MANTENIMIENTO
PREDICTIVO

TRABAJADOR DEL
FUTURO



SISTEMAS
CIBERFÍSICOS



BIG DATA &
ANALYTICS



SIMULACIÓN



INTERNET DE LAS
COSAS



SENSÓRICA

Módulos inteligentes y análisis de datos para:

- **Optimización multiobjetivo** (agua, electricidad, frío, calor, etc.)
- **Incorporación de datos procedentes de otras fuentes** (precio de la energía, datos de organismos oficiales, etc.)
- Detección y reducción de los **puntos donde el consumo energético es alto, ineficiente o inadecuado.**

RETO: Control y gestión integral de los costes energéticos en redes de distribución de agua

SOLUCIÓN: Sistema Inteligente de Gestión Energética (SGE) basado en la Supervisión, Diagnóstico y Prognosis de los consumos con un ahorro del 25%



OPTIMIZACIÓN
DE LAS
OPERACIONES

NEAR-ZERO-
DEFECTS

GESTIÓN
INTELIGENTE DE
RECURSOS

MANTENIMIENTO
PREDICTIVO

TRABAJADOR DEL
FUTURO

BIG DATA &
ANALYTICS

LOCALIZACIÓN
INDOOR

REALIDAD
AUMENTADA

INTERNET DE LAS
COSAS

SENSÓRICA

- **Diagnóstico** de averías en maquinaria y **predicción de la vida útil**, mediante sensorización de elementos críticos y técnicas de inteligencia artificial con capacidad de autoaprendizaje.
- Optimización de recorridos mediante **localización indoor**
- **Realidad aumentada** para soporte de los operarios en tareas de mantenimiento. Seguimiento de posibles incidentes, fotografías, vídeos y detalles relevantes.
- Registro de la acción realizada (integración de información en sistema centralizado).

- **RETO:** Mejora de procesos de mantenimiento en instalaciones industriales
- **SOLUCIÓN:** RA y RV para asistencia operarios. Algoritmos de cálculo de rutas óptimas y localización *indoor* para el guiado automático.



OPTIMIZACIÓN
DE LAS
OPERACIONES

NEAR-ZERO-
DEFECTS

GESTIÓN
INTELIGENTE DE
RECURSOS

MANTENIMIENTO
PREDICTIVO

TRABAJADOR DEL
FUTURO



BIG DATA &
ANALYTICS



LOCALIZACIÓN
INDOOR



REALIDAD
AUMENTADA



INTERNET DE LAS
COSAS



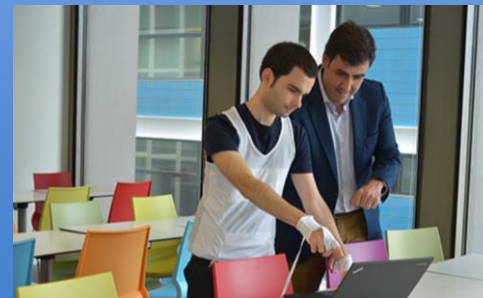
SENSÓRICA

- Módulos de Work Force Management, gestión automática de ordenes de trabajo del operario (wearables).
- Prendas para monitorización de las condiciones físicas de trabajadores expuestos a situaciones de riesgo y estrés.
- Sistemas de posicionado de operarios y activos y monitorización de condiciones de entorno para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Capacitación de trabajadores en tecnologías I4.0

RETO: Formación y asistencia de operarios en tareas complejas.

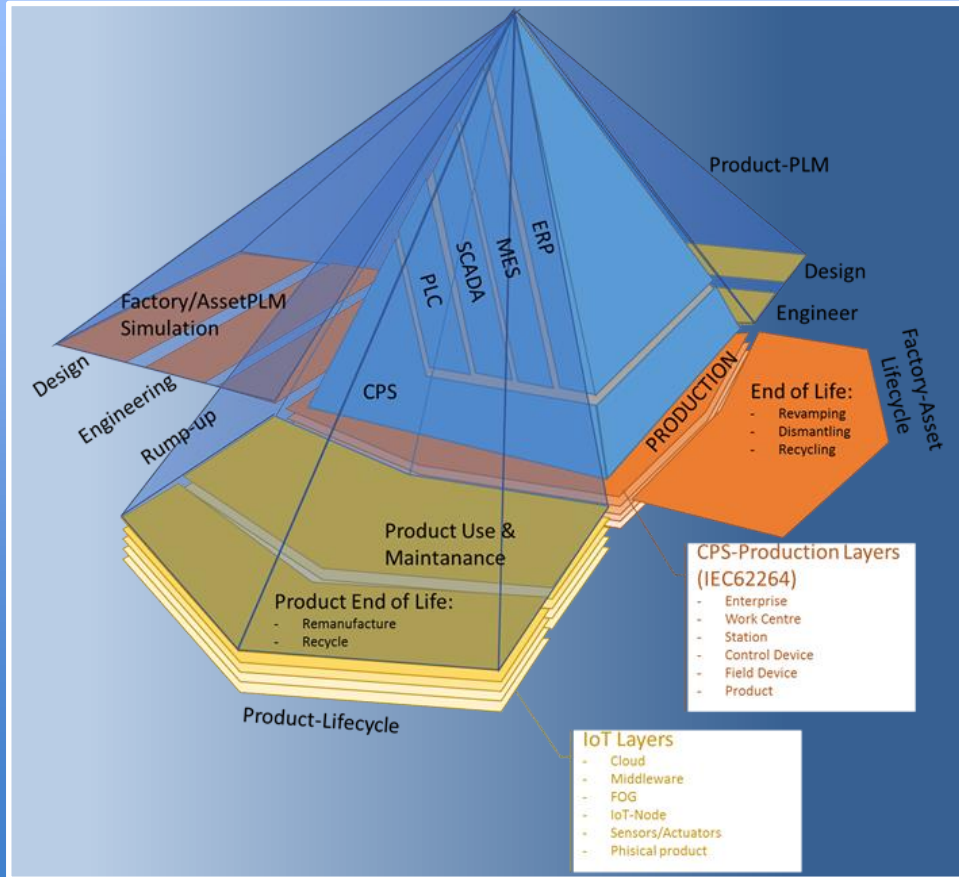
SOLUCIÓN: RA y RV para el aprendizaje. Simulación y evaluación de incidencias en entornos industriales. Gestor de contenidos y test de evaluación.

Prenda con tejido sensorizado



ALGUNOS RETOS

Interoperabilidad, interconectividad... un reto crucial



Falta de conexión y coordinación entre los sistemas de información

Los sistemas no almacenan toda la información explotable

Múltiples estándares de información

Falta de aprovechamiento de la información y conocimiento almacenado

Heterogeneidad de la información

La ciberseguridad, o la protección de los activos industriales

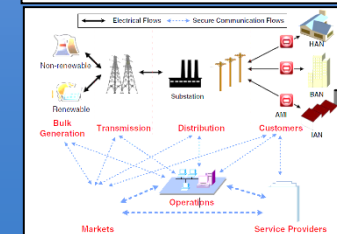
La Fábrica del Futuro está conectada y por tanto expuesta a los riesgos de ciberseguridad inherentes del mundo de Internet. Se debe preparar para proteger sus activos, especialmente infraestructura TI datos



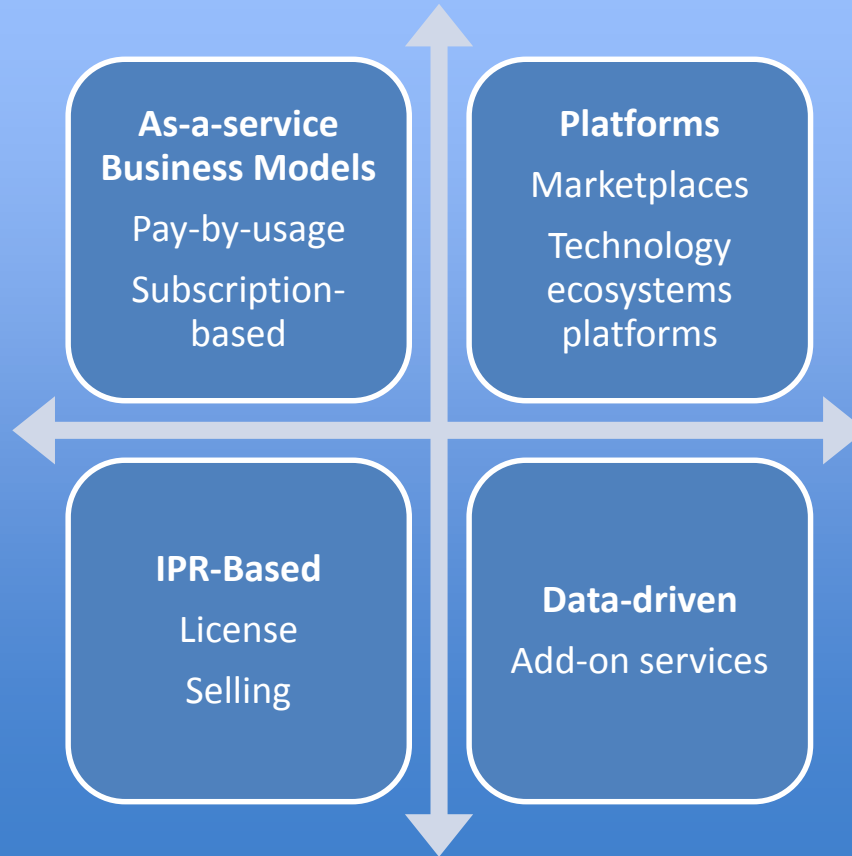
DESTACAMOS DOS EJES CLAVE PARA LA CIBERSEGURIDAD EN EL ENTORNO DE LA FdF Y LA INDUSTRIA 4.0

- Seguridad infraestructuras **SCADA**:
 - Multisectorial: Industrial, Financiero, Automoción, Salud, etc.
 - Infraestructuras críticas: *utilities*, sistemas de transporte, etc.

- Seguridad en el ámbito de **Internet of Things**:
 - Identificación de vulnerabilidades
 - Medidas mitigantes



Nuevos modelos de negocio



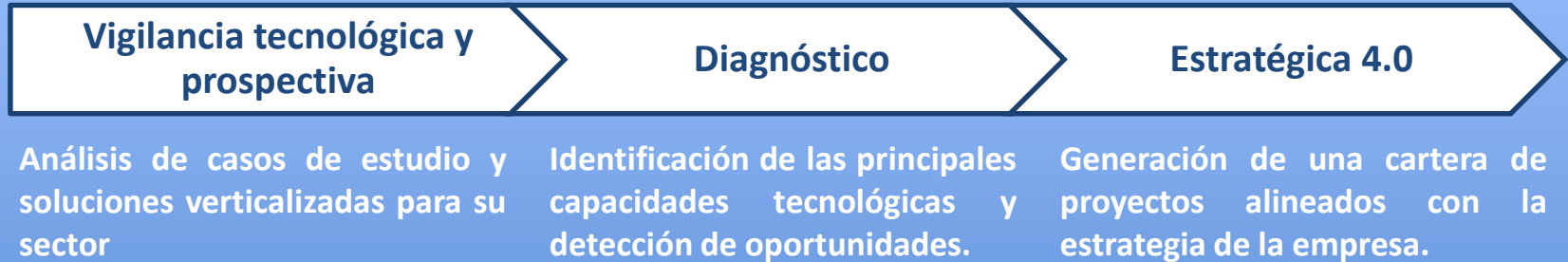
Nuevos perfiles profesionales

- Chief Data Officer (CDO)
- Analista de estructura de la información
- Científicos de Datos
- Ingenieros de Datos



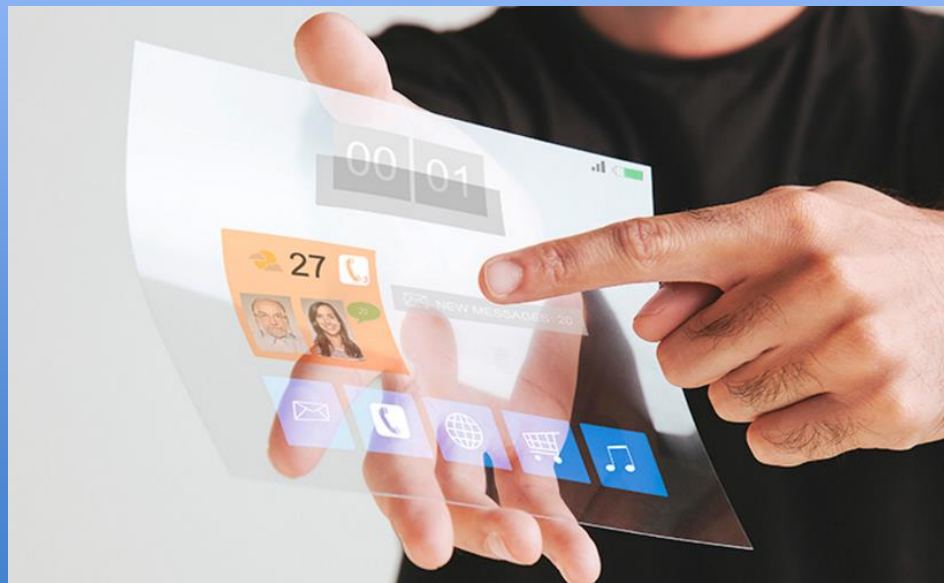
HOJA DE RUTA

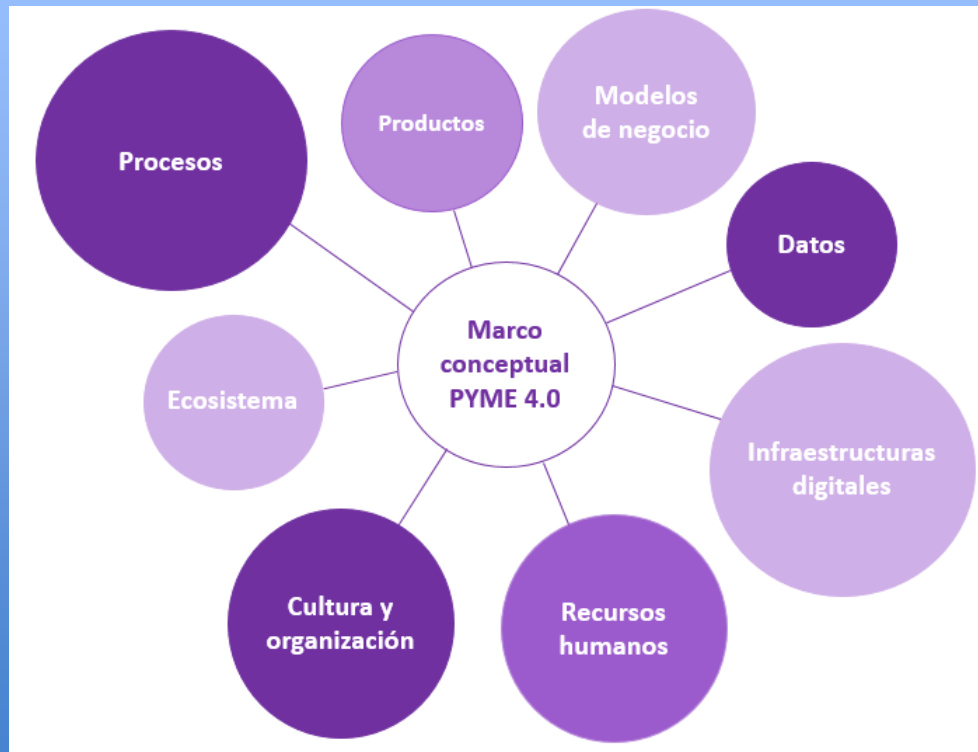
Hoja de ruta hacia el 4.0



Vigilancia y prospectiva

Análisis de tendencias, soluciones y casos de éxito de empresas de su sector.





Roadmap

- Identificación de las tecnologías y soluciones tecnológicas que tienen que desarrollarse y/o adoptarse.
- Planificación temporal para la implementación de las distintas actuaciones tecnológicas identificadas.
- Detección de las necesidades de formación.
- Orientación de los roles necesarios para llevar a cabo correctamente la estrategia I4.0.

Monitorización y control

Ciberseguridad,
 Captación de datos,
 sistemas de
 visualización

Optimización

Configuración de
 máquina, asistencia
 remota

Autonomía

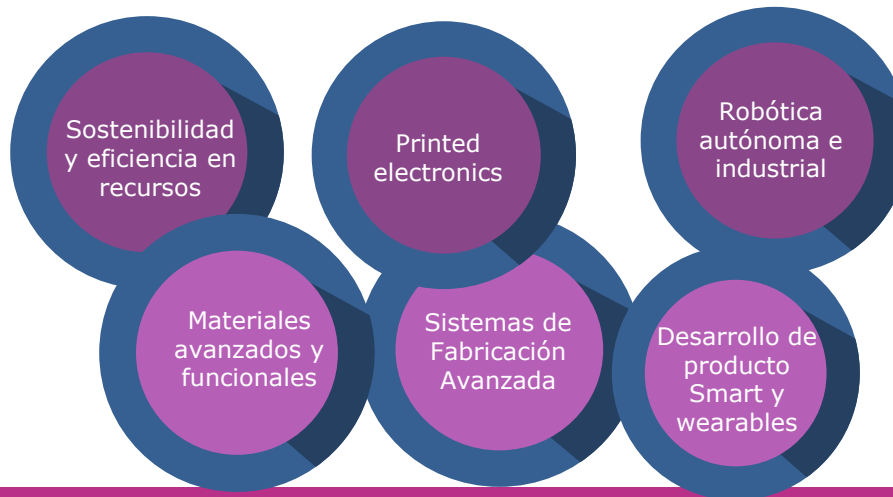
Reconfiguración
 automática,
 mantenimiento
 predictivo

.. PARA TERMINAR

TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

Tecnología propia orientada a la mejora de los productos y de los procesos.

Industry Labs of the Future



SUSTAINABLE, DIGITAL & SMART: INDUSTRY 4.0 & FoF

TECNOLOGÍAS DIGITALES

Generación de conocimiento y extracción de información de valor a partir del análisis de datos.

From Data to Intelligence



Gracias

roger.font@eurecat.org
www.eurecat.org

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya 