

# LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN 4.0. LA VISION ITAINNOVA



Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"Construyendo Europa desde Aragón"

Alfredo Gómez – [agomez@itainnova.es](mailto:agomez@itainnova.es) - 26/06/2018

# La digitalización de la maquinaria para la construcción: un futuro muy presente



construyes! 2018 será el evento más importante del año en el sector de la maquinaria para la construcción.

**22/MAR/18**

Auditorio de ITAINNOVA  
**ZARAGOZA**

## TRANSFORMACIÓN DIGITAL

Te mostraremos los retos y oportunidades que ofrece la digitalización a los agentes de la cadena de suministro de maquinaria y equipos.

## NUEVOS MODELOS DE NEGOCIO

Te explicaremos cómo la servitización es una clara tendencia a la hora de definir nuevos modelos de negocio para el sector industrial de maquinaria.

## VIRTUALIZACIÓN DE MAQUINARIA

Descubrirás el potencial que tecnologías como la realidad virtual y la realidad aumentada ofrecen al sector de la maquinaria.

## AUTOMATIZACIÓN DE MÁQUINAS E IoT

Aprenderás cuáles son las tendencias en comportamiento autónomo de máquinas y la sensorización relacionada con el *Internet de las Cosas*.

## BIG DATA Y DATA ANALYTICS

Te mostraremos cómo aplicar el *Big Data* y el *Data Analytics* para extraer información valiosa de los datos generados por las máquinas.

Organizan:



# Automatización . robotización



# Conectividad

Conexión de maquinas, equipos y operarios dentro del ecosistema de la obra para obtener una información relevante que aporte servicios de valor añadido



# Modelos de negocio basados en datos

[COMPANY](#)[INVESTORS](#)[NEWS](#)[CAREERS](#)[English](#)

This site uses and sets "cookies" on your computer to help make this website better. You can learn more about these cookies and general information about how to change your cookie settings by clicking [here](#). By continuing to use this site without changing your settings, you are agreeing to our use of cookies.

**ACCEPT AND CONTINUE BROWSING**

[LEARN MORE ABOUT COOKIES ON CATERPILLAR.COM](#)

CUSTOMER SOLUTIONS

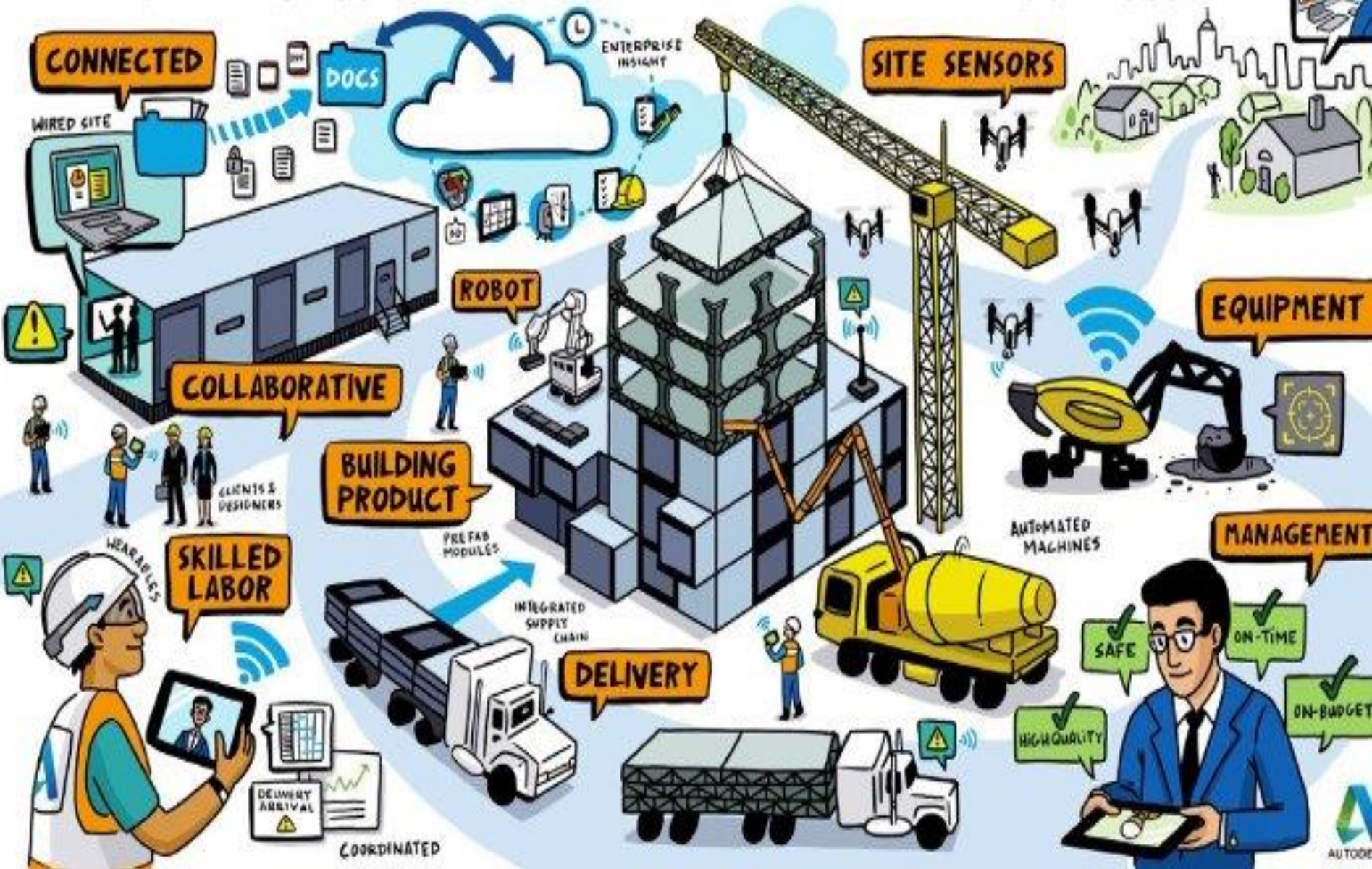
## DATA ANALYTICS

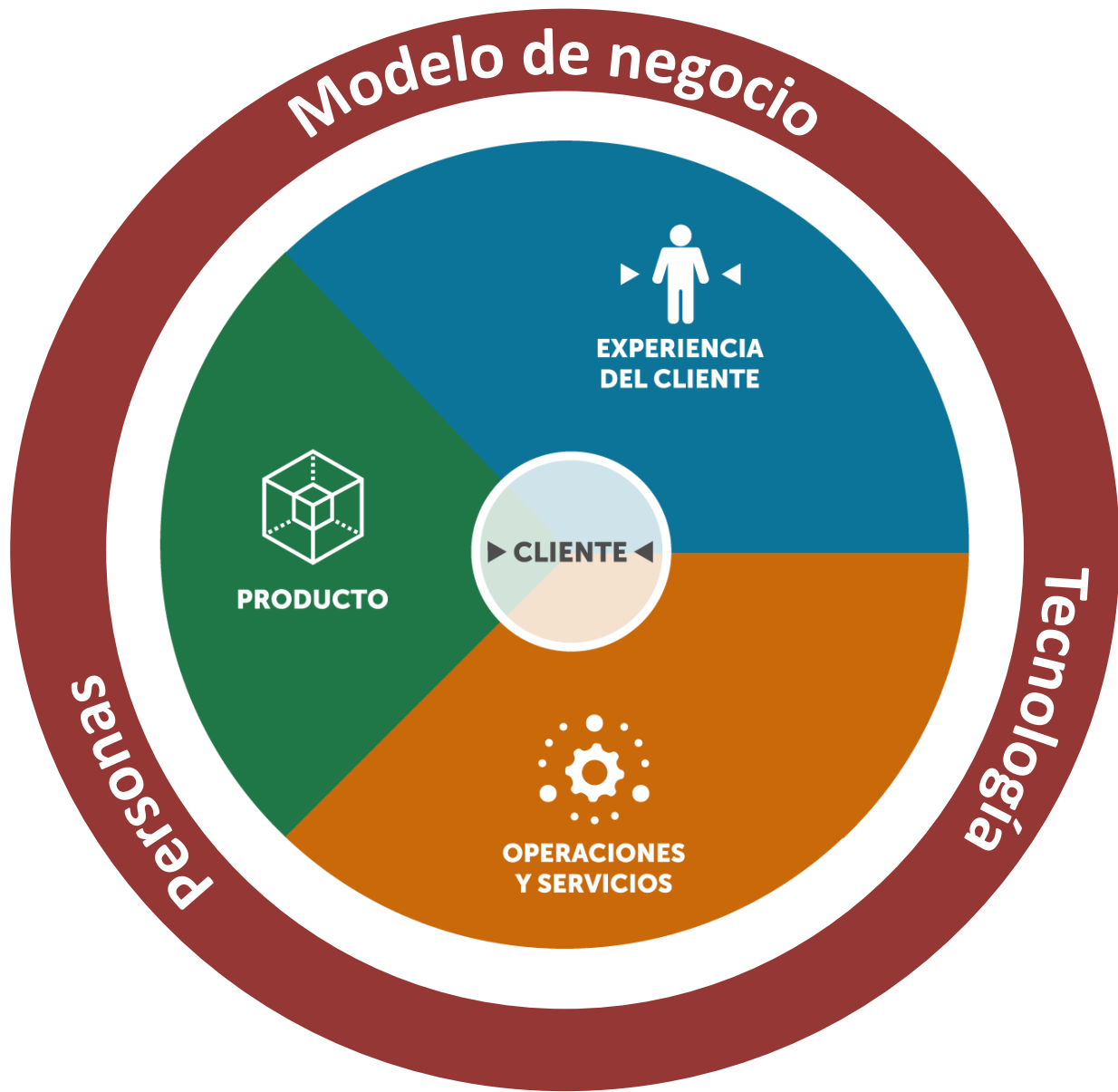
### TURNING DATA INTO DOLLARS

Our customers have a singular focus when it comes to our products and services: uptime. They're making money as long as our machines are running at their peak performance. At Caterpillar, it's all about the customer experience. With data analytics solutions, we're working to create a predictive maintenance mentality – regular care before a failure occurs and a machine is sidelined. In other words, it's more money back in our customers' pockets. Data innovation labs and strategic partners are working toward making this happen for our customers.



# CONSTRUCTION SITE OF THE FUTURE





Involucración de la Dirección.  
Alineación total

Involucración de la Compañía.  
*Engagement*

Organización, gestión y seguimiento.  
Indicadores

# Grado de digitalización

## The MGI Industry Digitisation Index for Europe 2015 or latest available data

Relatively low digitisation  Relatively high digitisation

● Digital disruptors within relatively less-digitized sectors

Sector	Overall digitisation	Assets		Usage			Labour		Share of value added, 2013 <sup>1</sup>	Share of employment, 2015 <sup>2</sup>
		Digital spending	Digital asset stock	Digital transactions	Digital interactions	Digitised business processes	Digital spend per worker	Digital capital deepening		
ICT									4.5	2.7
Media									1.2	1.1
Finance and insurance						1			5.4	3.0
Professional services									6.3	6.0
Wholesale trade									6.5	5.3
Advanced manufacturing									4.4	4.2
Chemicals and pharmaceuticals									1.9	2.3
Utilities			2						2.3	1.0
Oil and gas									0.2	0.1
Basic goods manufacturing						4			8.1	7.8
Mining									0.8	0.4
Real estate	●								12.1	1.0
Transportation and warehousing	●								5.0	5.2
Retail trade	●								4.4	8.8
Personal and local services						3			6.3	7.8
Government	●								6.5	7.1
Education	●								5.3	7.7
Health care	●								7.4	11.1
Entertainment and recreation	●								1.3	1.7
Hospitality									3.0	4.7
Agriculture			5						1.7	4.2
Construction									5.3	6.8

### Cluster descriptions

- 1 Knowledge-intensive sectors that are highly digitised across most dimensions
- 2 Capital-intensive sectors with the potential to further digitise their physical assets
- 3 Service sectors with long tail of small firms having room to digitise customer transactions
- 4 B2B sectors with the potential to digitise their customer interactions
- 5 Labour-intensive sectors with the potential to provide digital tools to their workforce
- 6 Highly localised and fragmented sectors that lag across most dimensions

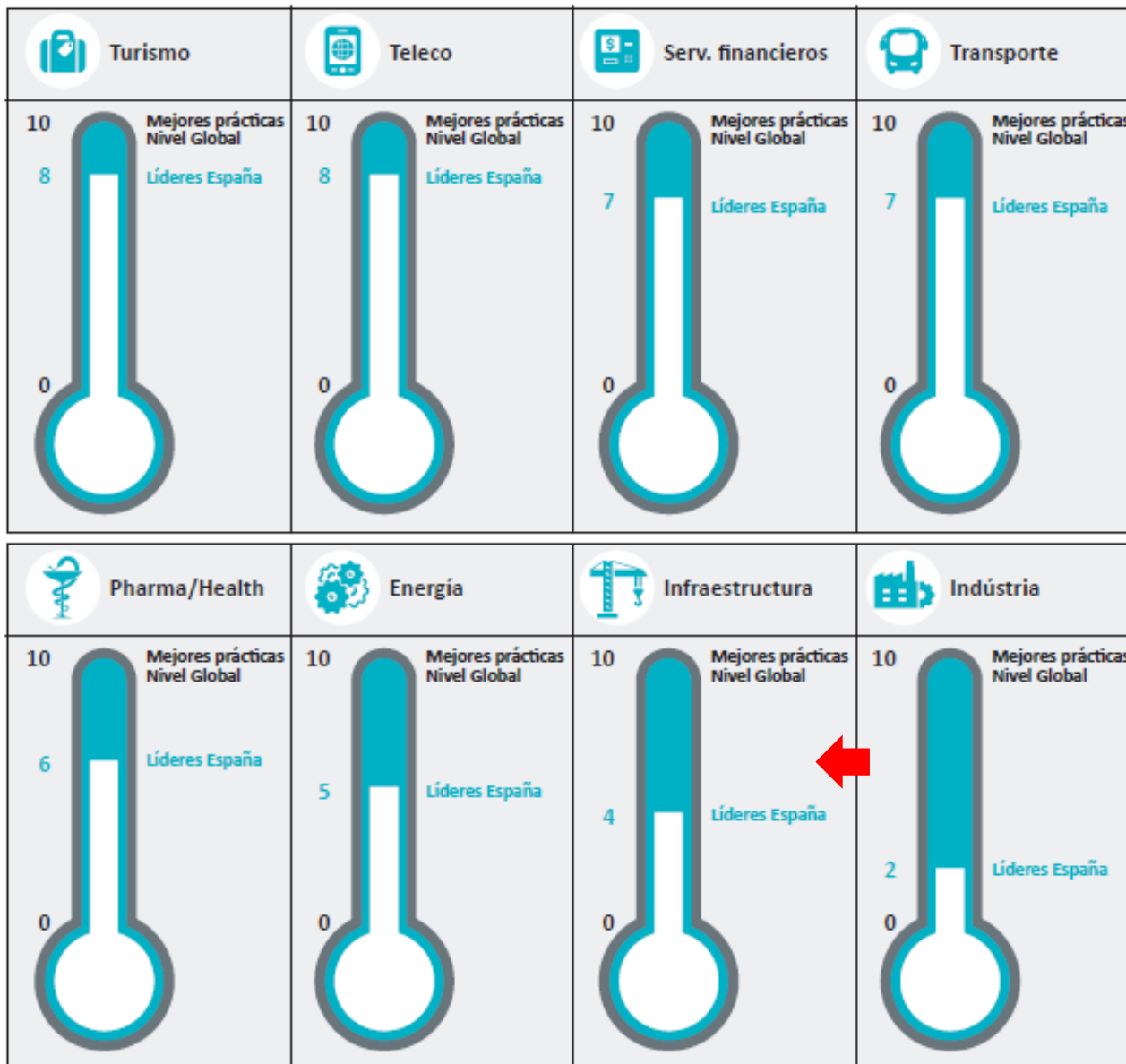
1 Value added as proxy for GDP; 15 countries used as proxy by EU-28.

2 EU-28.

NOTE: The level of sector digitisation measures digital assets, usage, and labour by sector. It does not refer to the intensity of digital competitive threat in a sector.

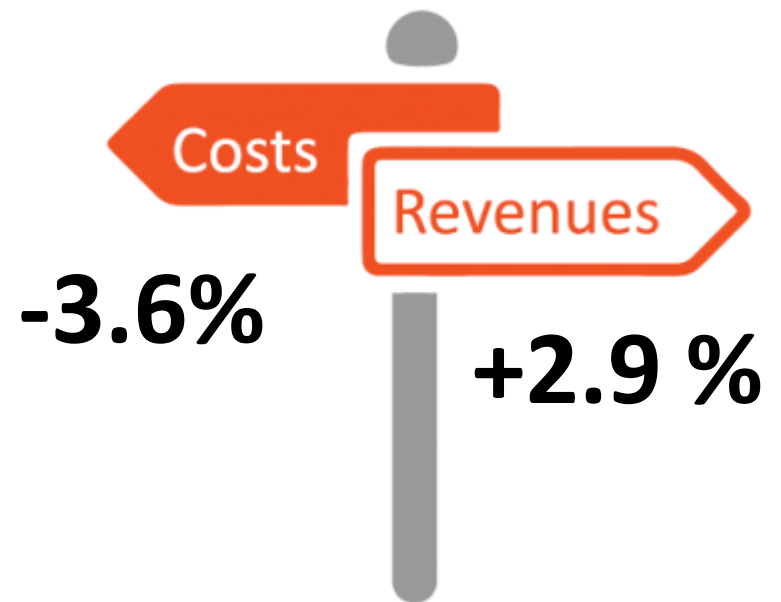
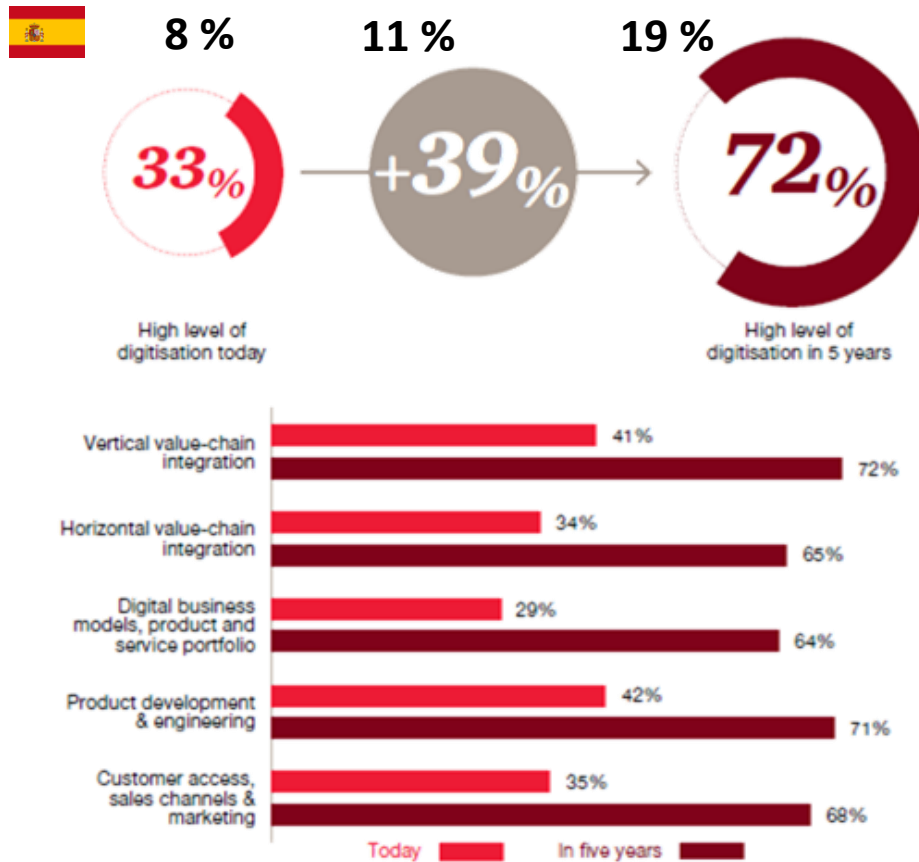


# Grado de digitalización - España



Fuente: Divisadero.  
Informe CEOE Plan Digital 2020

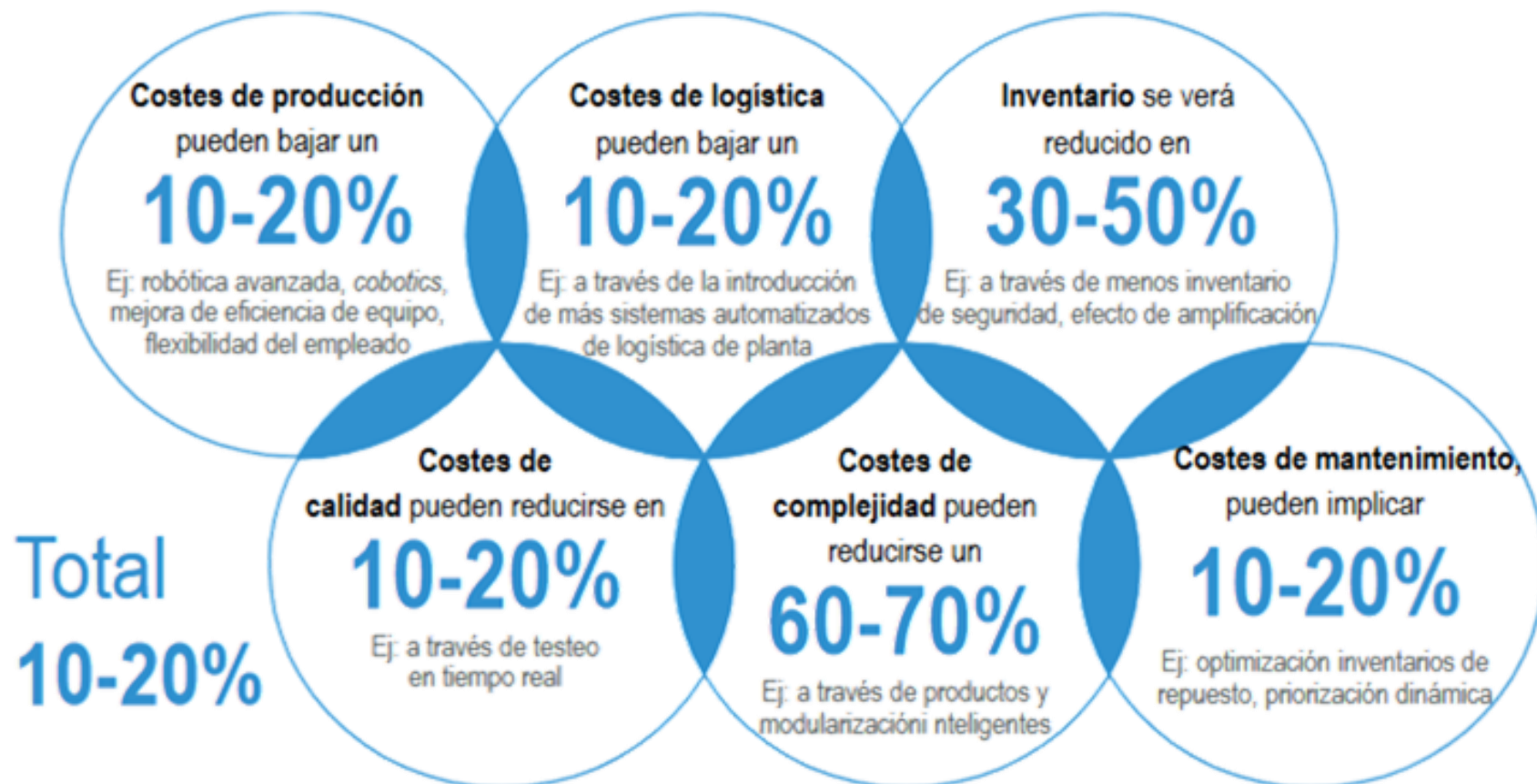
# Impacto esperado en cinco años



Fuente: Price Waterhouse Coopers – 2016 Global Industry 4.0 Survey

# Impacto esperado - Industria

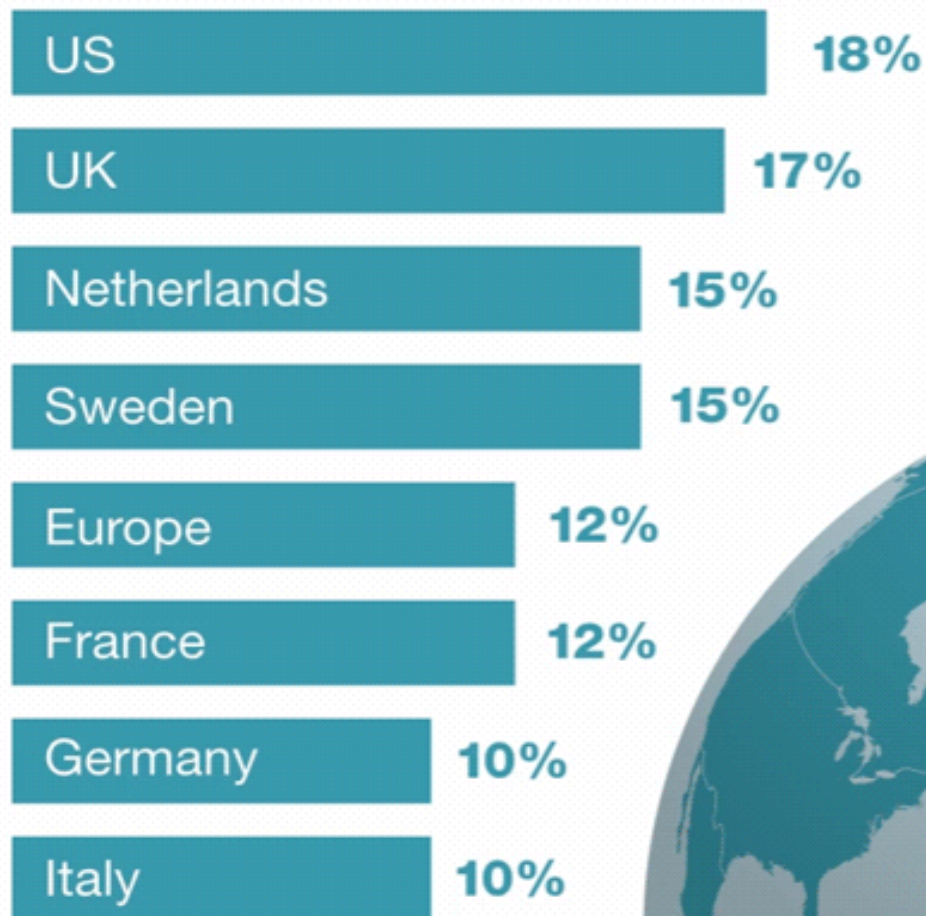
Ganancias de eficiencia en plantas digitales.



Fuente: Instituto Fraunhofer para la Ingeniería de producción y automatización (IPA); Roland Berger

# Potencial de digitalización

## Captured digitization potential

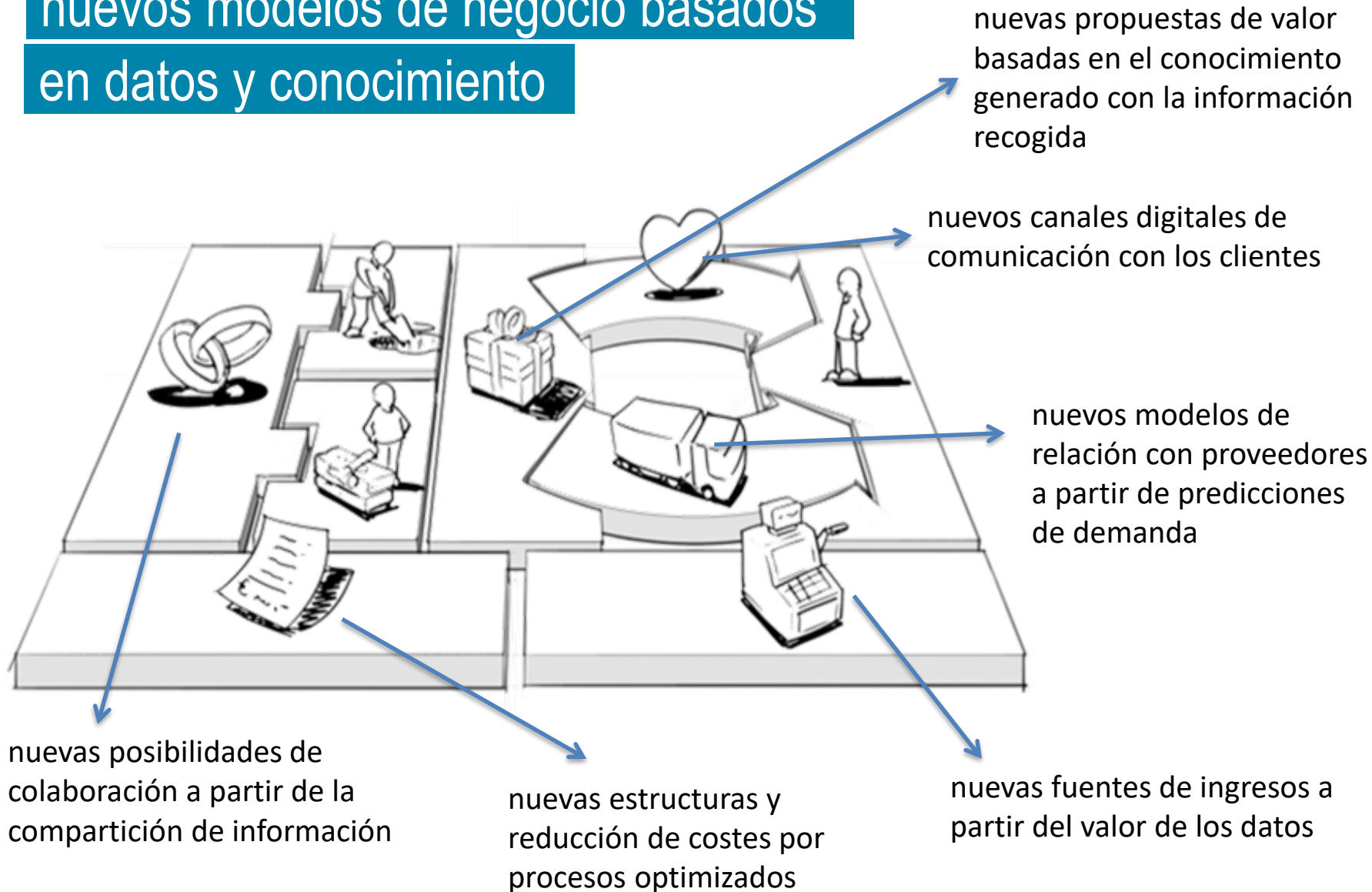


**Europe** and the **United States** have captured only a small percentage of the potential from digitization.

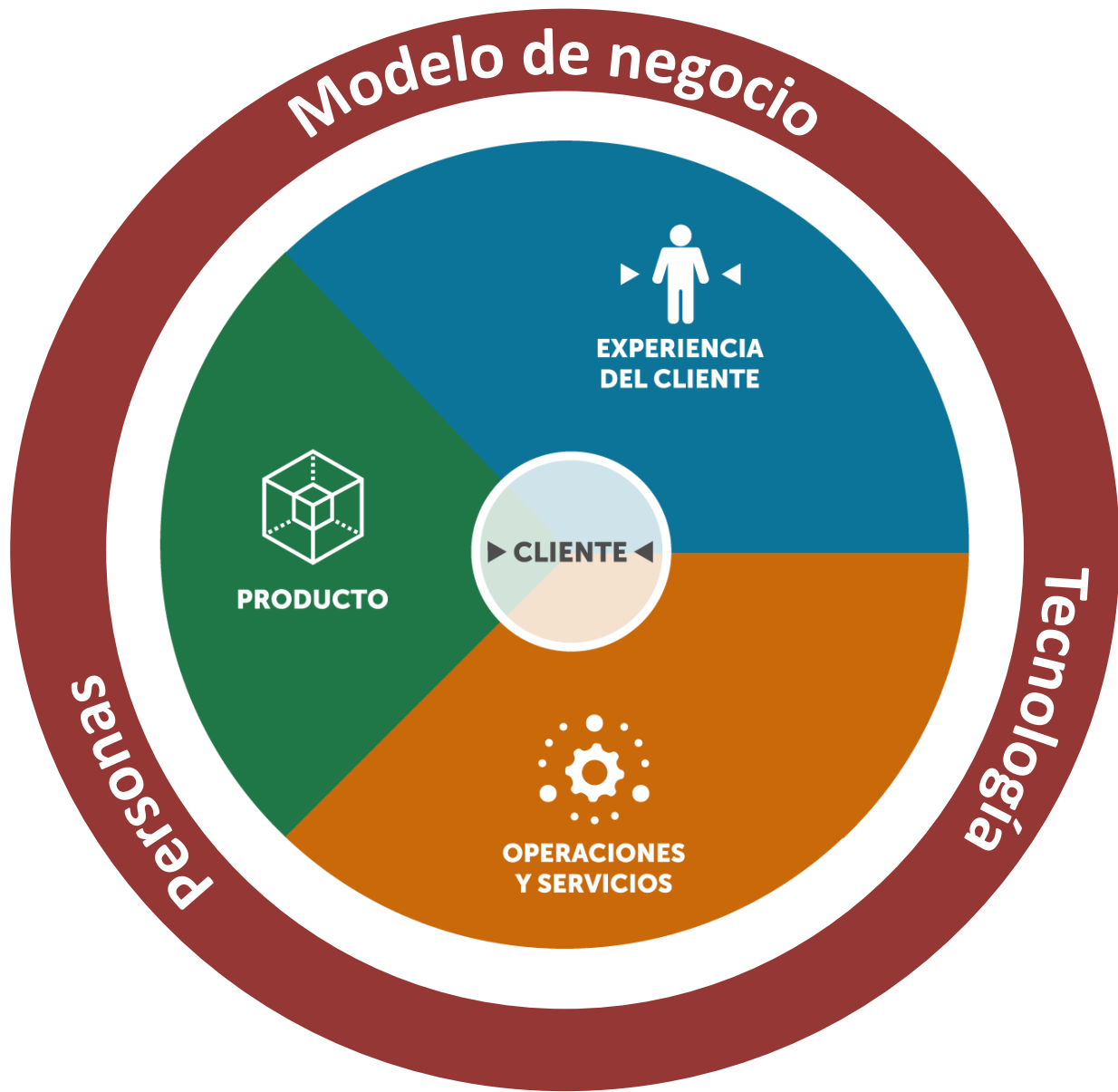


# Efecto transformador

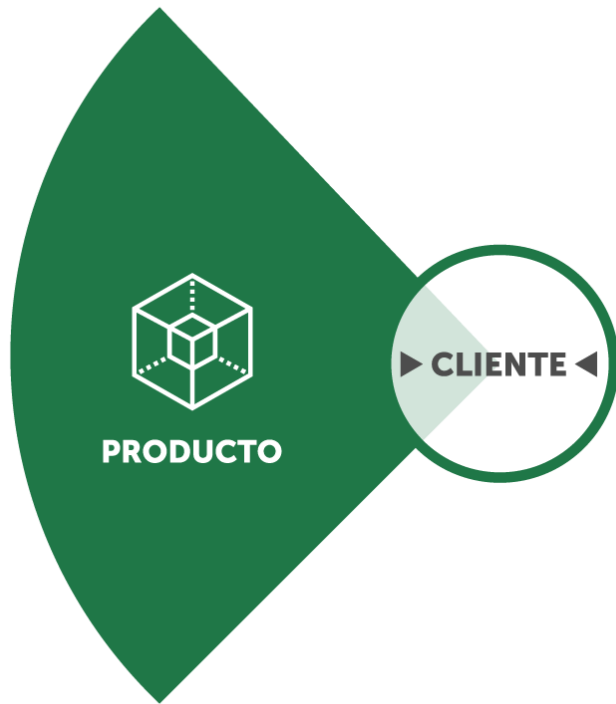
## nuevos modelos de negocio basados en datos y conocimiento







# Producto



## Componentes y funcionalidades digitales

Productos 'aumentados' a partir de la integración de electrónica y sistemas digitales

**Ej:** utilización de sensores, sistemas con almacenamiento de memoria, uso de localización, posibilidades de monitorización, gemelo digital

## Productos interconectados

Los productos y servicios inteligentes se conectan a otros productos y servicios generando nuevos productos y servicios, nuevas funcionalidades y nuevos mercados.

**Ej:** sistemas para mantenimiento predictivo, gestión de flotas, trabajo colaborativo en asistencia técnica

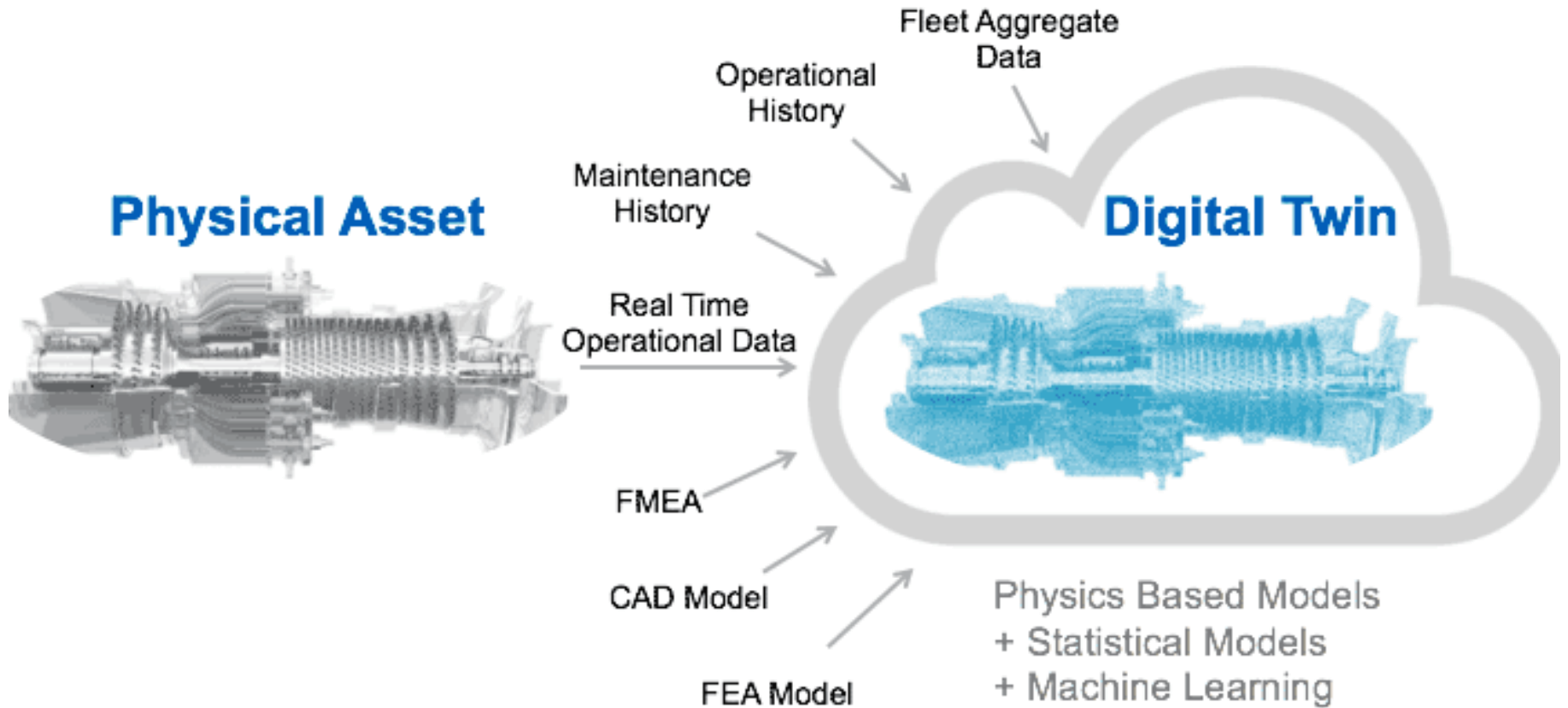
## Recopilación, análisis y uso de datos

Los productos y servicios inteligentes recogen datos sobre su uso y su entorno, los analizan y se utilizan para la toma de decisiones en tiempo real.

**Ej:** conocer como el cliente usa el producto (diseño), conocer que vida ha llevado el producto (postventa), conocer el estado de funcionamiento del producto (postventa y diseño)



# Producto – Gemelo digital



# Operaciones



## Desarrollo de capacidades de base

Capacidades que constituyen la base sobre la que desarrollar la estrategia digital. Se tienen que desarrollar aunque no exista todavía un plan de digitalización.

1. ERP – Gestión de operaciones digitalizada
2. Diseño de producto – PLM – 3D
3. Herramientas análisis de datos y generación de KPI's

## Eliminación de tareas rutinarias/peligrosas/de poco valor

Robotización y automatización

## Control de procesos automatizado y en tiempo real – conocimiento de los procesos a partir de datos

Sensorización y medida - Identificación de productos y materiales - Reducción de consumos y aumento de eficiencia - Mejoras en el mantenimiento y en la disponibilidad de máquina - Inspección y control de calidad en línea (visión artificial, sensorización sin contacto) - Trazabilidad (RFID, tecnologías inalámbricas) - Control adaptativo (ajuste automatizado de parámetros de máquina) - Análisis automatizados OEE (Overall Equipment Efficiency)

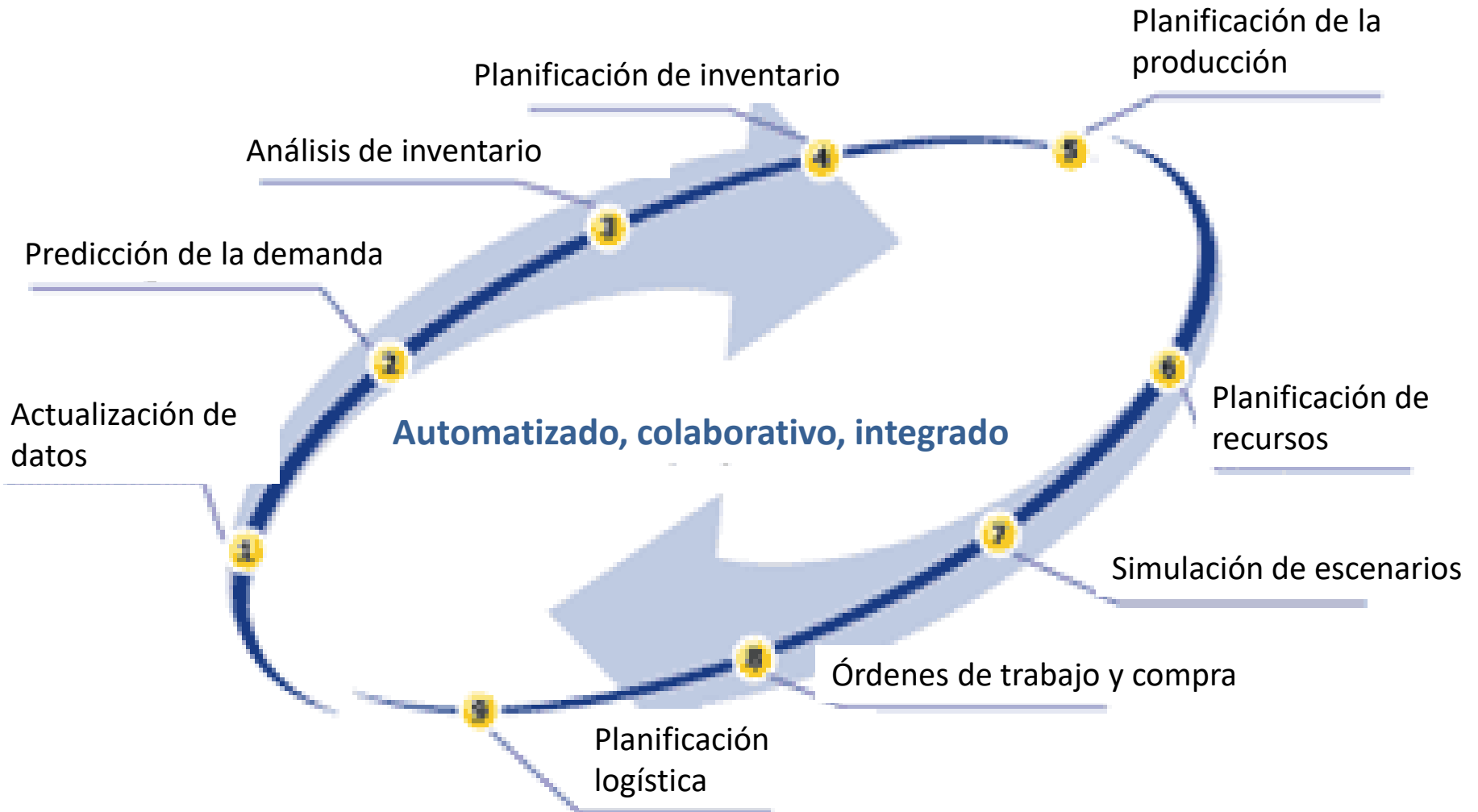
## Flexibilidad – modularidad – descentralización - interoperabilidad

Definición de nuevos procesos y operaciones - Modelado de la planta y simulación de flujos discretos de producción - Planificación dinámica de recursos - Integración de sistemas con proveedores y cliente

# Operaciones – Digitalización de procesos



# Operaciones – S&OP Sales and operations planning



# Experiencia de cliente



## Acceso a los clientes (bidireccional)

Comunicaciones más rápidas, más fáciles, siempre abiertas

**Ej:** visita virtual, App para información y contacto, oferta online, factura electrónica, acceso a documentos cliente, RRSS

## Involucración - Conexión

El cliente como extensión de la empresa y viceversa

**Ej:** marketing de contenidos, blogs abiertos, comunidades sobre temas de interés, casos de éxito de clientes, marketplace de soluciones de cliente, platform business model, consultas, demos, life videos, webcasts, formación on line

## Particularización

Atención personalizada, propuestas y comunicaciones

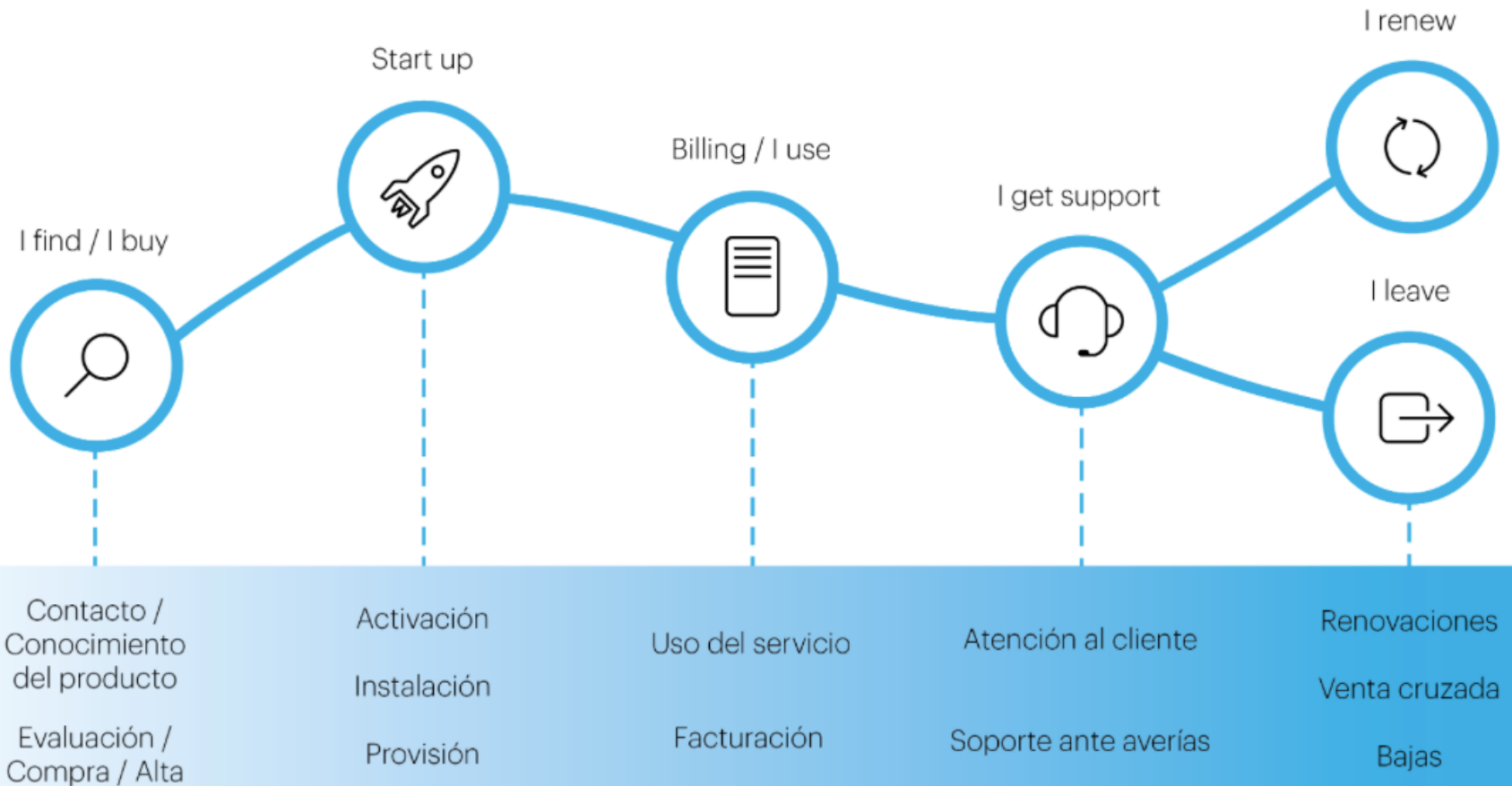
**Ej:** zona privada en la web con toda la info de cliente (informes, facturas, cronograma, avance proyectos, ...), recomendaciones de otros servicios, rastreo de clientes (bigdata clientes) y atención personalizada en RRSS

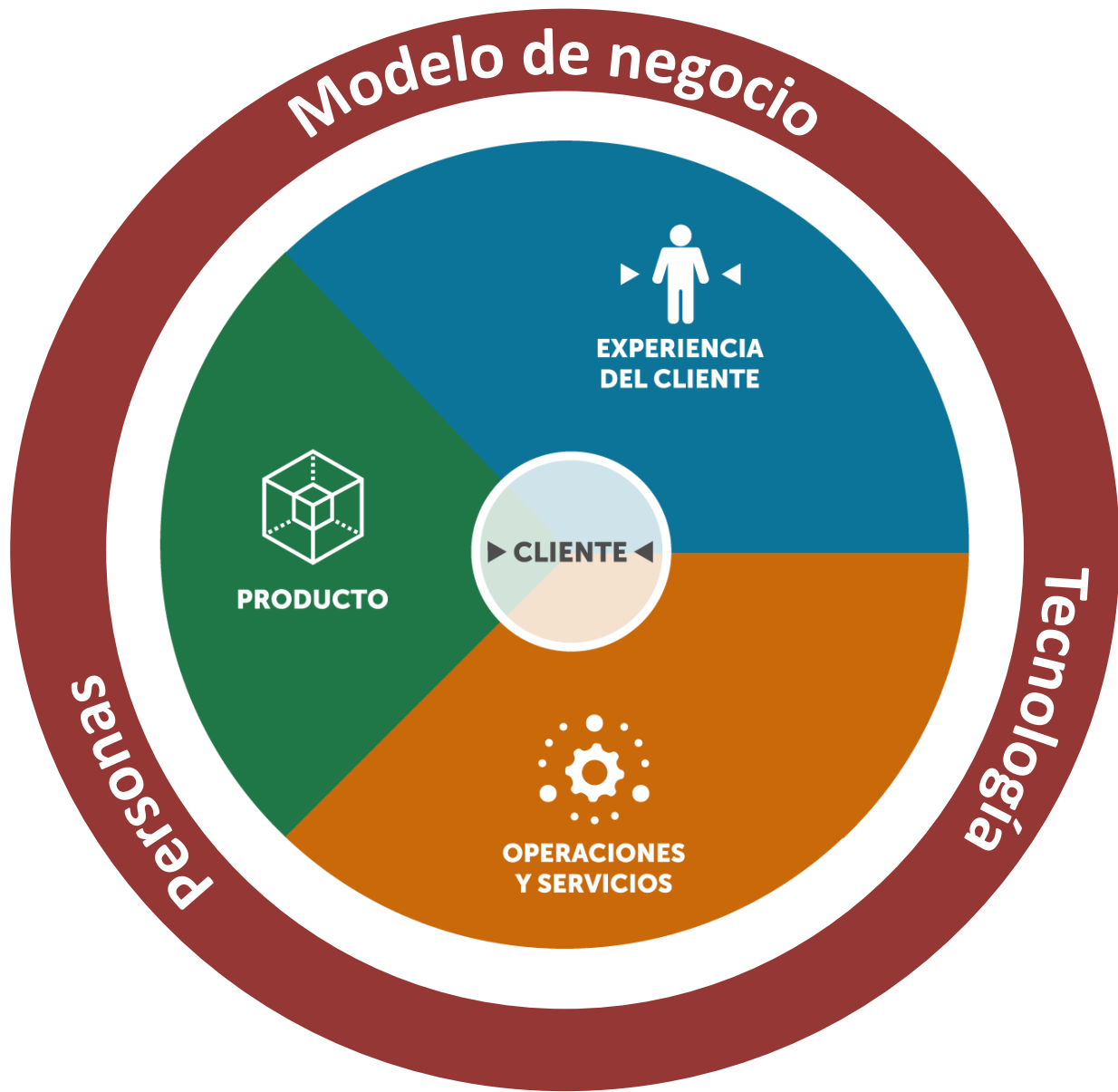
## Colaboración

El cliente como socio. Servicios comunes. Proyectos colaborativos

**Ej:** blogs abiertos, comunidades sobre temas de interés, crowdfunding proyectos, subastas

# Experiencia de cliente



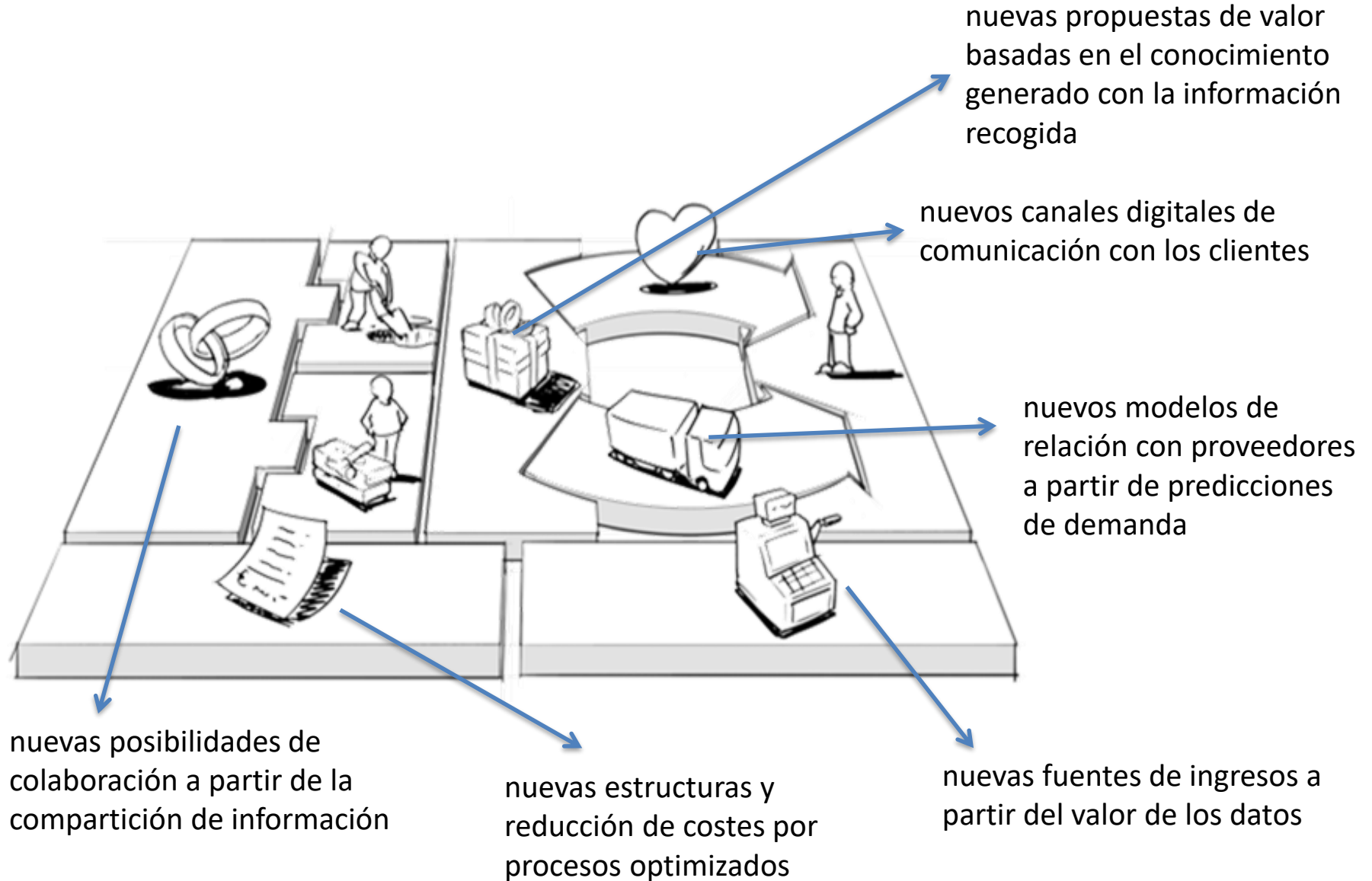


Involucración de la Dirección.  
Alineación total

Involucración de la Compañía.  
*Engagement*

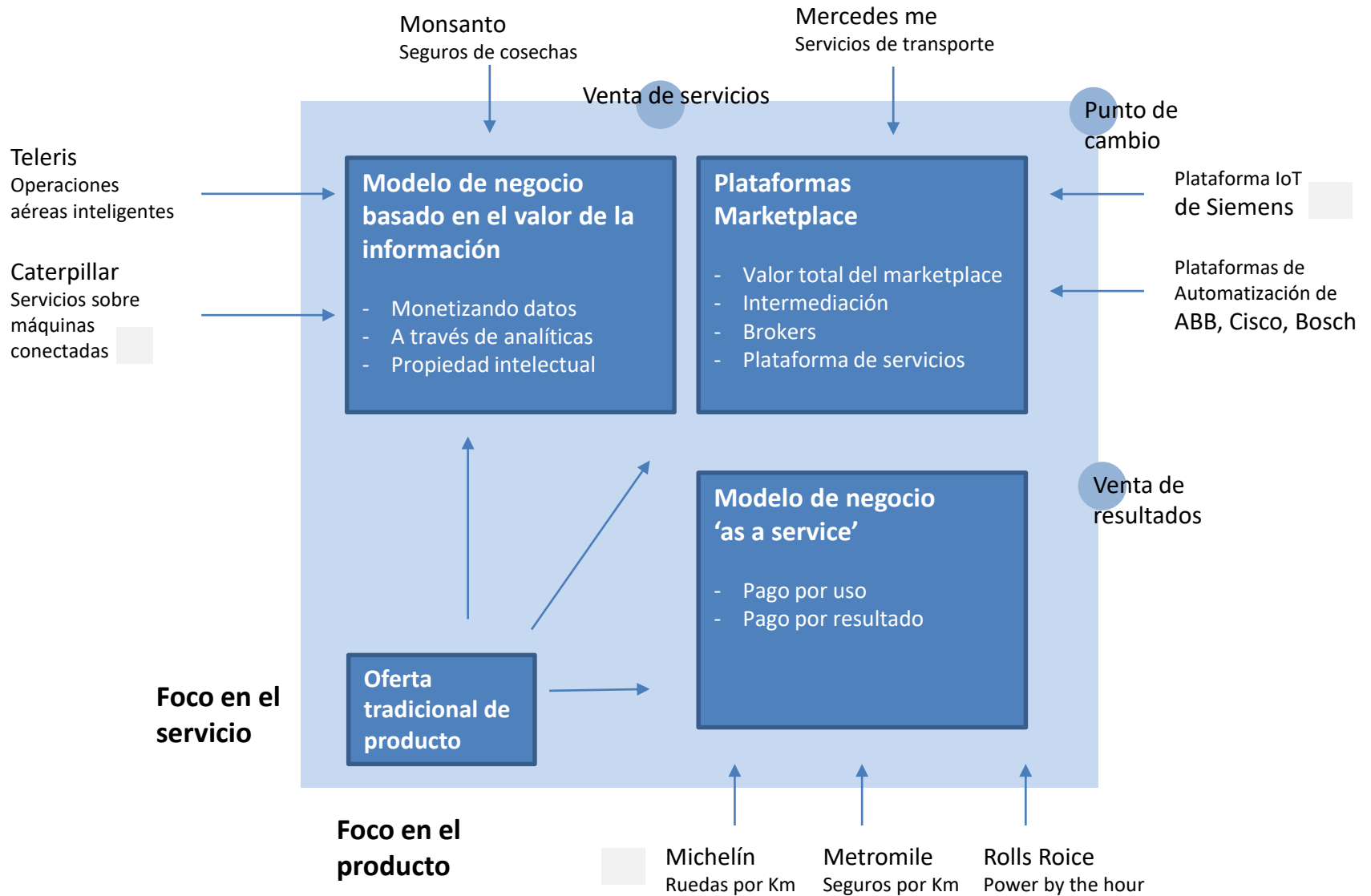
Organización, gestión y seguimiento.  
Indicadores

# Modelo de negocio





# Modelo de negocio



# Tecnología

1

## Infraestructura digital

**Infraestructura y equipamientos** digitales que permiten el despliegue de los habilitadores digitales

- Redes de comunicaciones
- Infraestructura Cloud
- Herramientas analítica de datos
- Servidores
- Ciberseguridad y protección de datos

2

## Soluciones de negocio y control

**Aplicaciones de gestión** que permitan digitalizar la actividad de la empresa

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| MES – Manufacturing execution system   | ERP – Enterprise resource planning |
| CRM – Customer relationship management | PLM – Product lifecycle management |
| PDM – Product data management          | PPS – Production planning system   |
| PDA – Production data acquisition      | MDC – Machine data collection      |
| CAD – Computed-aided design            | SCM – Supply chain management      |
| FCM – Financial chain management       | HRM – Human resources management   |

3

## Plataformas colaborativas

**Plataformas** que permitan la interacción de la empresa con su cadena de valor

- Trabajadores
- Clientes
- Universidades
- Clúster
- Proveedores
- Entidades financieras
- Centros de investigación

# Las 9 tecnologías fundamentales de la Industria 4.0



# Tecnología



Robotización de operaciones

Impresión en obra

Toma de decisiones en tiempo real (control de calidad de obra, replanteos...)  
Modelos predictivos (demanda, fallos, turnos...)  
Compartición de información (BIM)

Optimización de procesos: materiales, personas, maquinaria...

Automatizar operaciones sensibles

Impresión de recambios

Control de obra "Realidad VS. Proyecto"

Simulación de procesos de construcción

Mantenimiento predictivo:  
Sensorización parámetros clave, patrones de fallo

Reducción de paradas:  
Adelantarse a fallos,  
Alargar vida equipos...

Herramientas para mejorar el desempeño de los trabajadores:  
Gafas RA para ejecución de obra, formación inmersiva, maquinaria auxiliar,  
capacidades de cálculo, información en tiempo real para toma de decisiones,  
compartición de información...

Selección de proveedores, trabajadores...

Control y coordinación de ejecución

Mejora desempeño: trabajadores, proveedores...

Reducción de impacto con Impresión en obra

Mejora eficiencia de procesos:  
Previsión demanda, diseño de rutas, medición de consumos, selección de materiales (agua, cemento...)

Reducción de consumos:  
Materiales, combustible, energía...

Green Construction:  
Gestión compartida Ciclo de Vida de la Obra  
Reaprovechamiento de materiales

Reaprovechamiento de energía:  
Reciclaje, energía a red...

Robotización de tareas peligrosas

Teleoperación de tareas peligrosas

Simulación de mapas de seguridad -riesgos

Predicción de accidentes

Medición zonas peligrosas (gases, polvo...)

Reducción de riesgos y minimización de la exposición de los trabajadores en zonas de peligro

Mejora de la PRODUCTIVIDAD

Reducción del IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

Mejora de la SEGURIDAD

# Personas

- 1** **Modelo de relación y colaboración** 
  - Generar un **entorno innovador y métodos colaborativos** para el desarrollo de las personas y la colaboración con el ecosistema de valor.
- 2** **Habilidades y Cualificaciones** 
  - **Adaptar las habilidades y cualificaciones digitales** de los empleados a las necesidades de la industria 4.0.
- 3** **Formación digital** 
  - **Dotar de formación digital** continuada a los empleados, **minimizando el gap existente** entre la formación actual y la necesaria para implantar la I4.0.

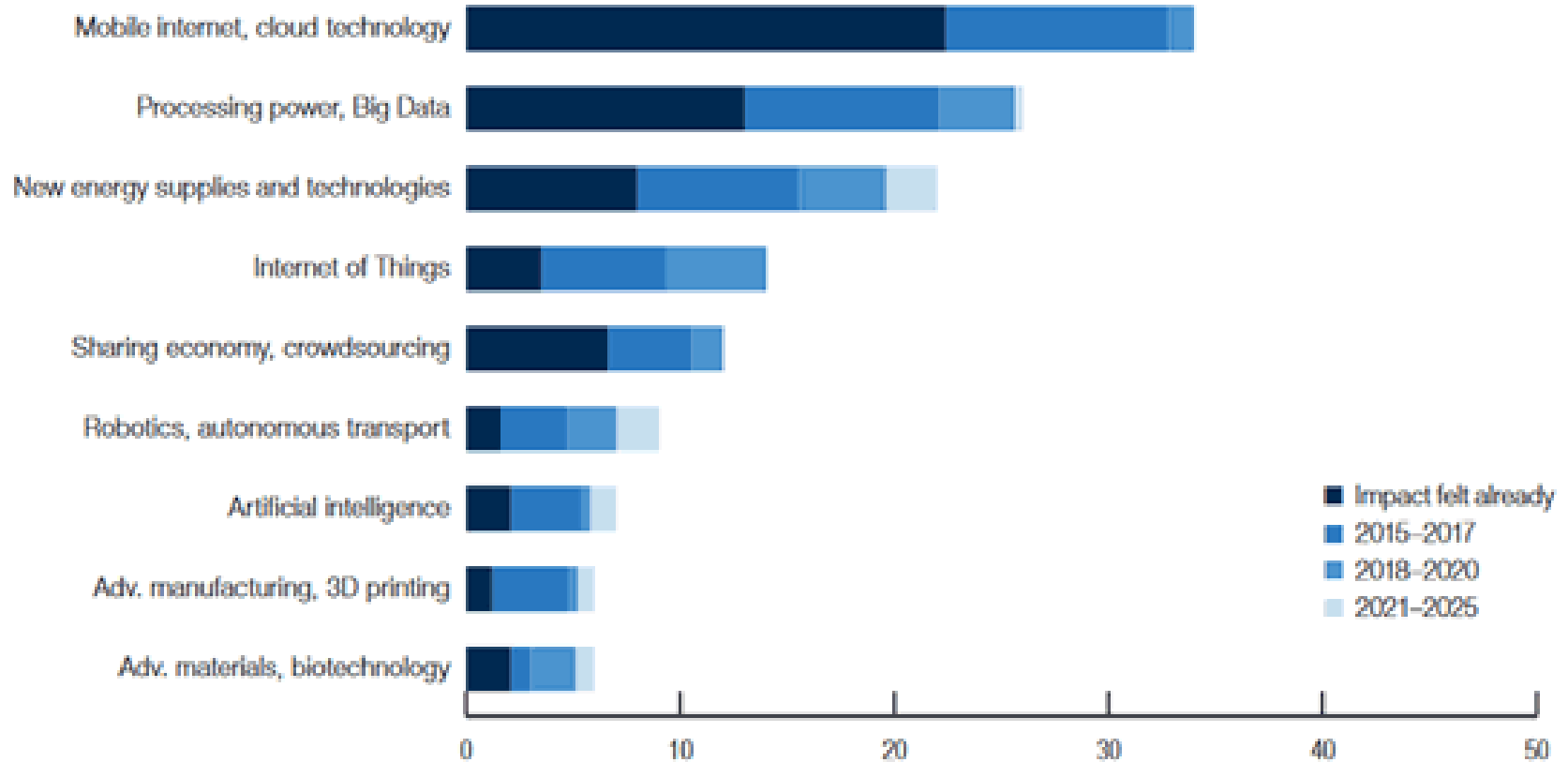
- **Complementariedad o sustituibilidad** entre trabajo y máquinas: las máquinas sustituyen trabajo, aumentan la productividad de otros trabajadores y crean empleo en otras ocupaciones.
- **Elasticidad** de la oferta de trabajo a los salarios
- **Las regulaciones laborales, eficiencia y flexibilidad** del mercado de trabajo
- **La movilidad geográfica y ocupacional** de los trabajadores y de la **reasignación entre sectores**
- Las mejoras en el **nivel de cualificación**

# Personas

## Drivers of change, time to impact on employee skills

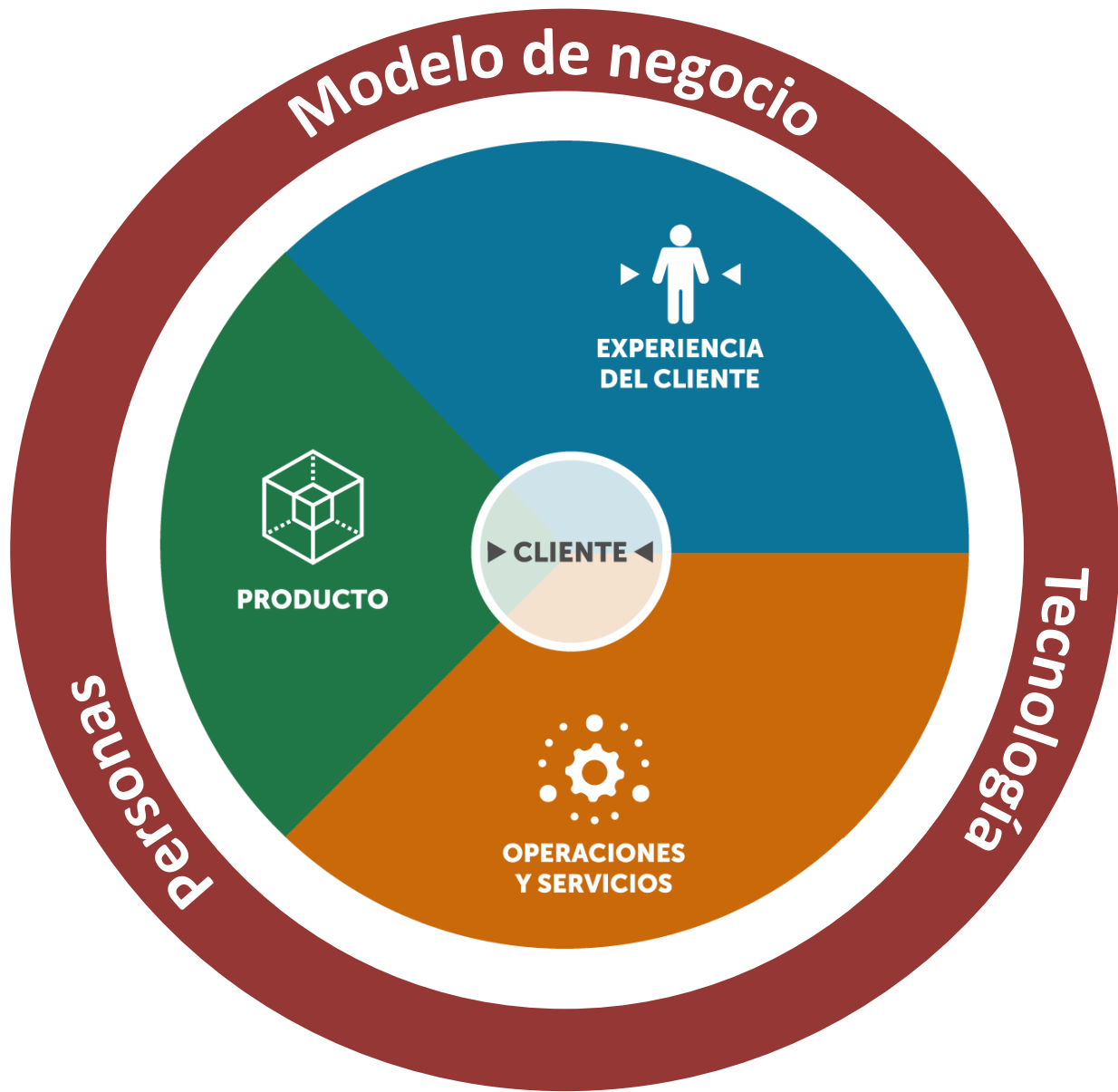
Share of respondents, %

### TECHNOLOGICAL



Source: Future of Jobs Survey, World Economic Forum.

Note: Names of drivers have been abbreviated to ensure legibility.



# Áreas de trabajo en un plan de digitalización - facilitadores



Involucración de  
la Dirección.  
Alineación total

- Crear necesidad. Poner lo digital como prioritario en la agenda.
- Entender la situación de partida. Autodiagnóstico digital. Identificar los activos estratégicos y evaluar la importancia de los mismos en el mundo digital. Evaluar y revisar el modelo de negocio. ¿Qué puede aportar lo digital en cada uno de los elementos del modelo de negocio.
- Elaborar la visión digital. ¿Dónde queremos estar y cómo nos vemos en unos años apoyándonos en lo digital? Alinear el equipo directivo y compartir la visión.



Involucración de  
la Compañía.  
*Engagement*

- Marketing interno y externo del proceso. Canales múltiples de comunicación con la organización
- Dar formación. Recoger y reconocer sugerencias
- Definir Quick wins y experimentos rápidos
- Definir nuevas formas de trabajar. Incentivar comportamientos y promover la adopción



Organización, gestión  
y seguimiento.  
Indicadores

- Definir una hoja de ruta: definir bien el punto de partida - plantear hitos intermedios con resultados - presupuestar y asignar recursos
- Definir un modelo organizativo que de soporte al proceso.
- Planificar inversiones y gestiona el portfolio de proyectos con una sistemática de aprobación
- Medir y supervisar los avances con diferentes métricas
- Revisión continua para aprovechar nuevas oportunidades.

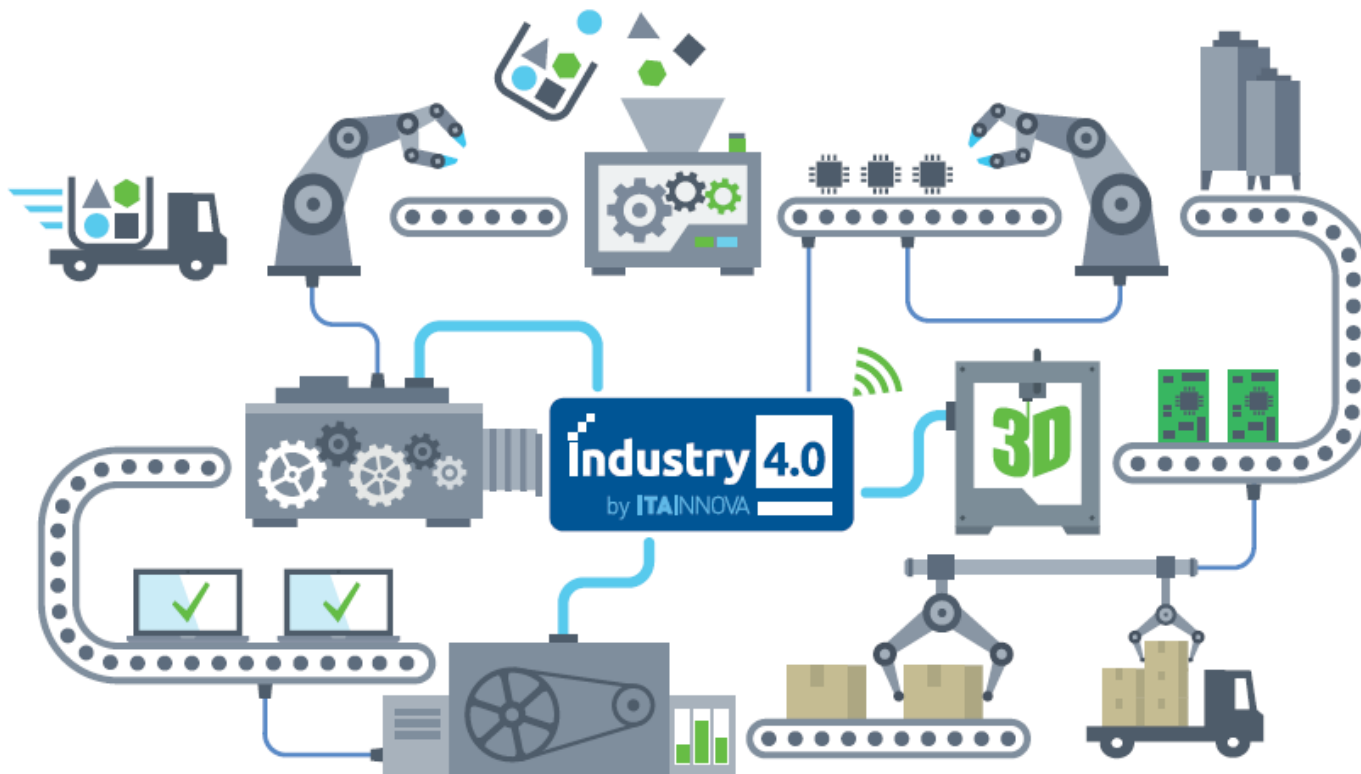


DE LA INDUSTRIA 1.0 A LA INDUSTRIA 4.0

# #14.0 BIENVENIDO A LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL



# LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LA MAQUINARIA PARA LA CONSTRUCCIÓN 4.0. LA VISION ITAINNOVA



Unión Europea

FONDO EUROPEO DE DESARROLLO REGIONAL  
"Construyendo Europa desde Aragón"

Alfredo Gómez – [agomez@itainnova.es](mailto:agomez@itainnova.es) - 26/06/2018