



CONGRESO INTERNACIONAL DE
**V DISEÑO E
INGENIERÍA
NAVAL**

Marzo 15 - 17 de 2017



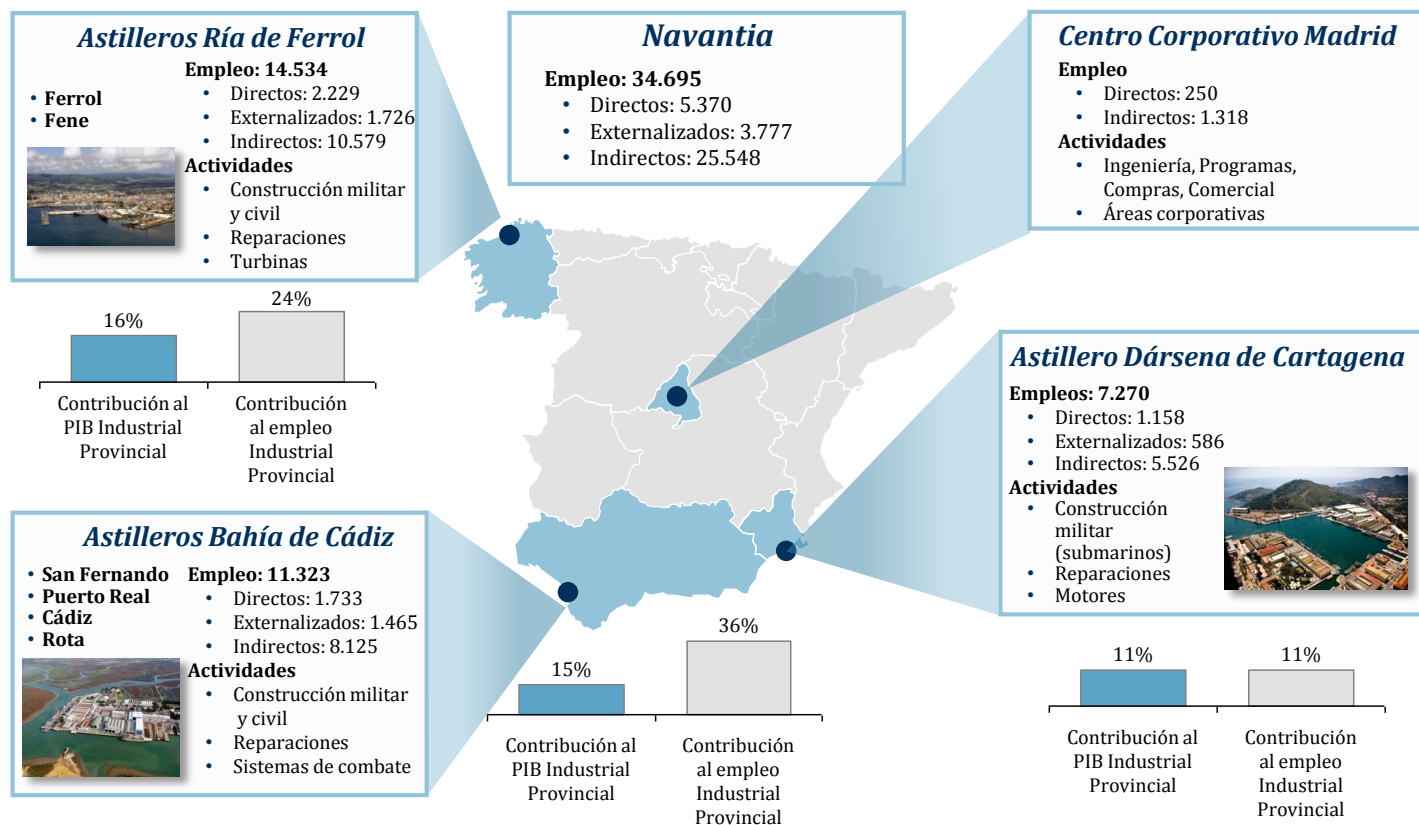
Astillero 4.0



Navantia y su entorno

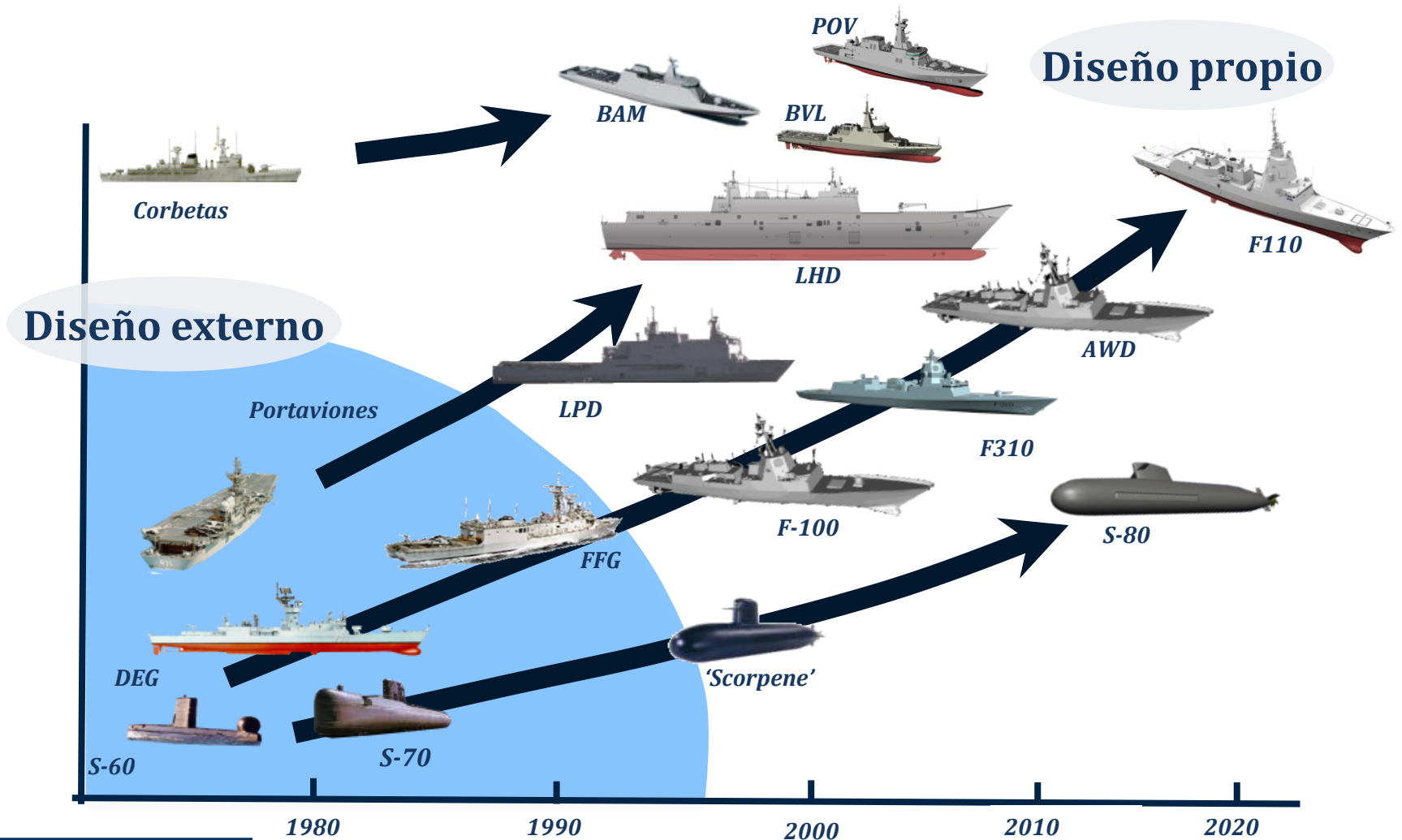
Empresa pública – SEPI accionista único

Navantia es el principal empleador industrial en las provincias donde opera



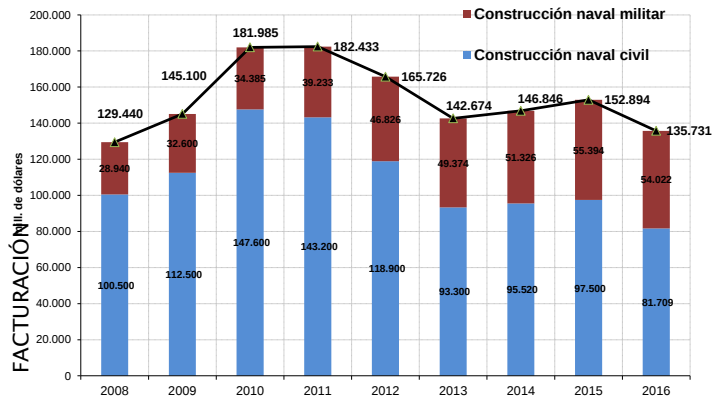
Navantia y su entorno

Evolución de los productos de Navantia



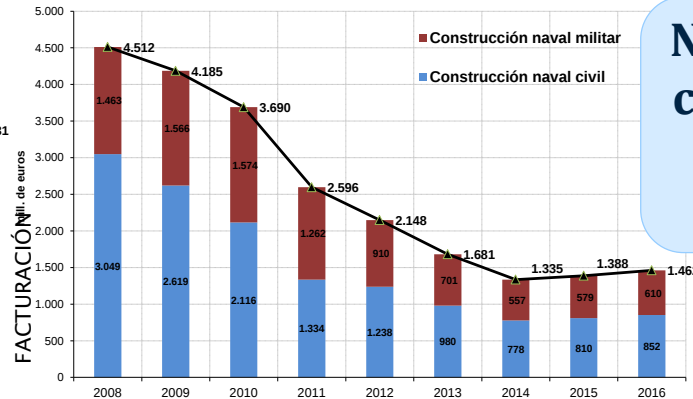
Situación general de la construcción naval

Construcción naval civil y militar mundial



FUENTE: Janes Forecast y Clarksons

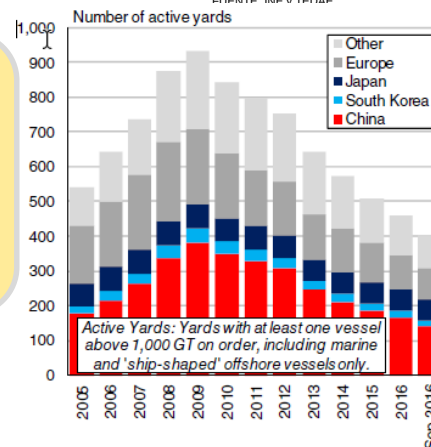
Construcción naval civil y militar en España



FUENTE: INE y TEDAE

Navantia contribuye con más del 50% de la actividad del sector en España

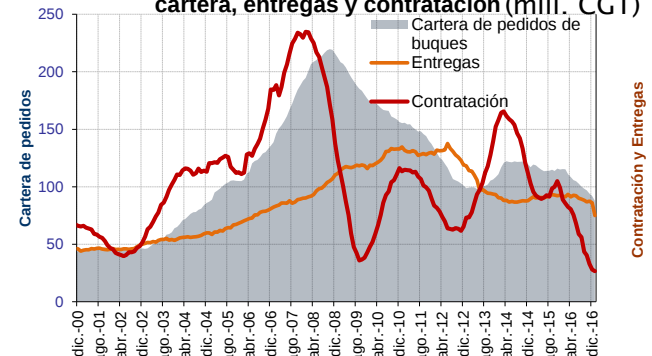
La construcción naval atraviesa una situación muy difícil a nivel mundial



Active Yards: Yards with at least one vessel above 1,000 GT on order, including marine and 'ship-shaped' offshore vessels only.

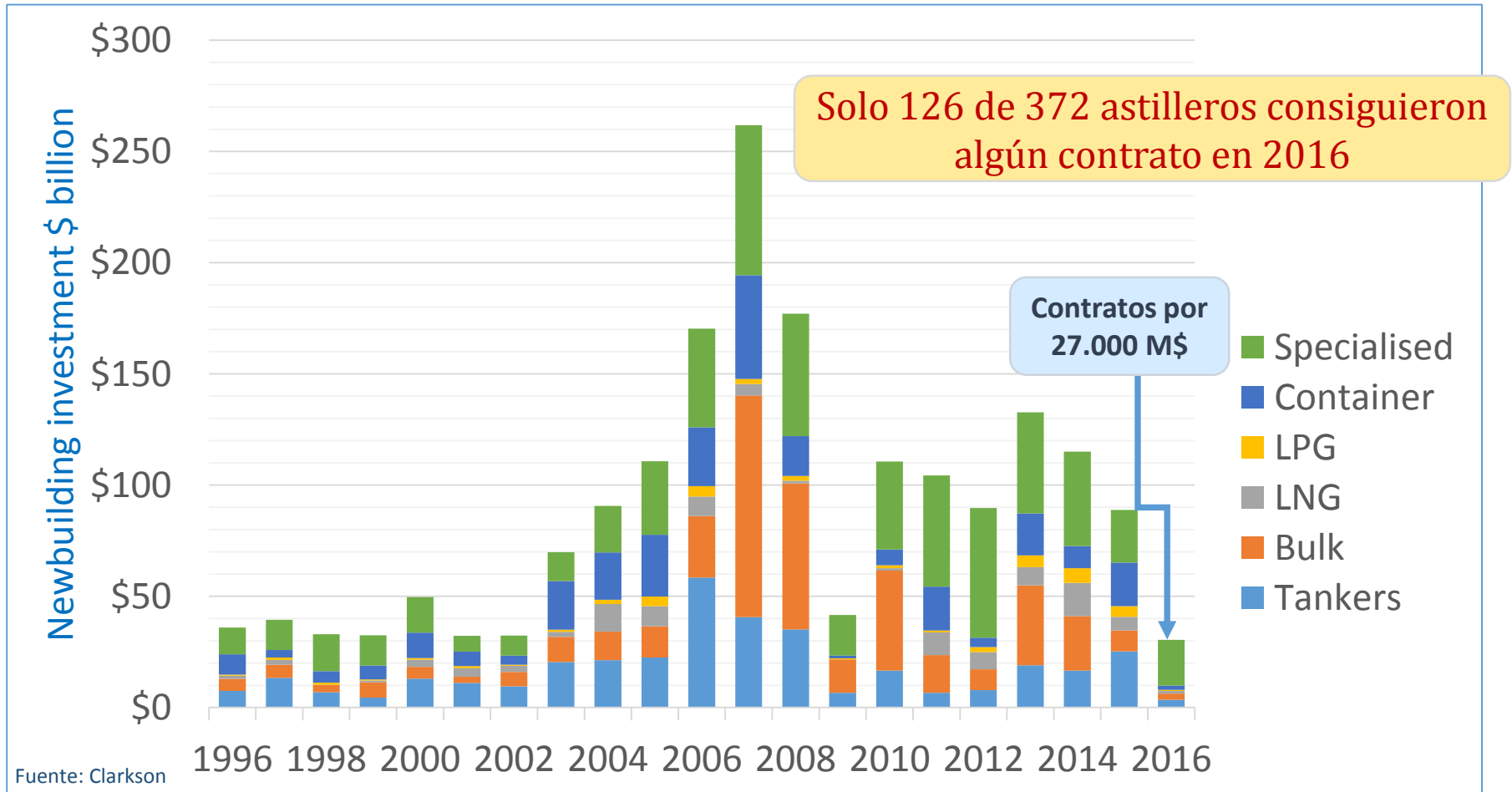
Mercado mundial de NNCC civiles:

cartera, entregas y contratación (mill. CGT)

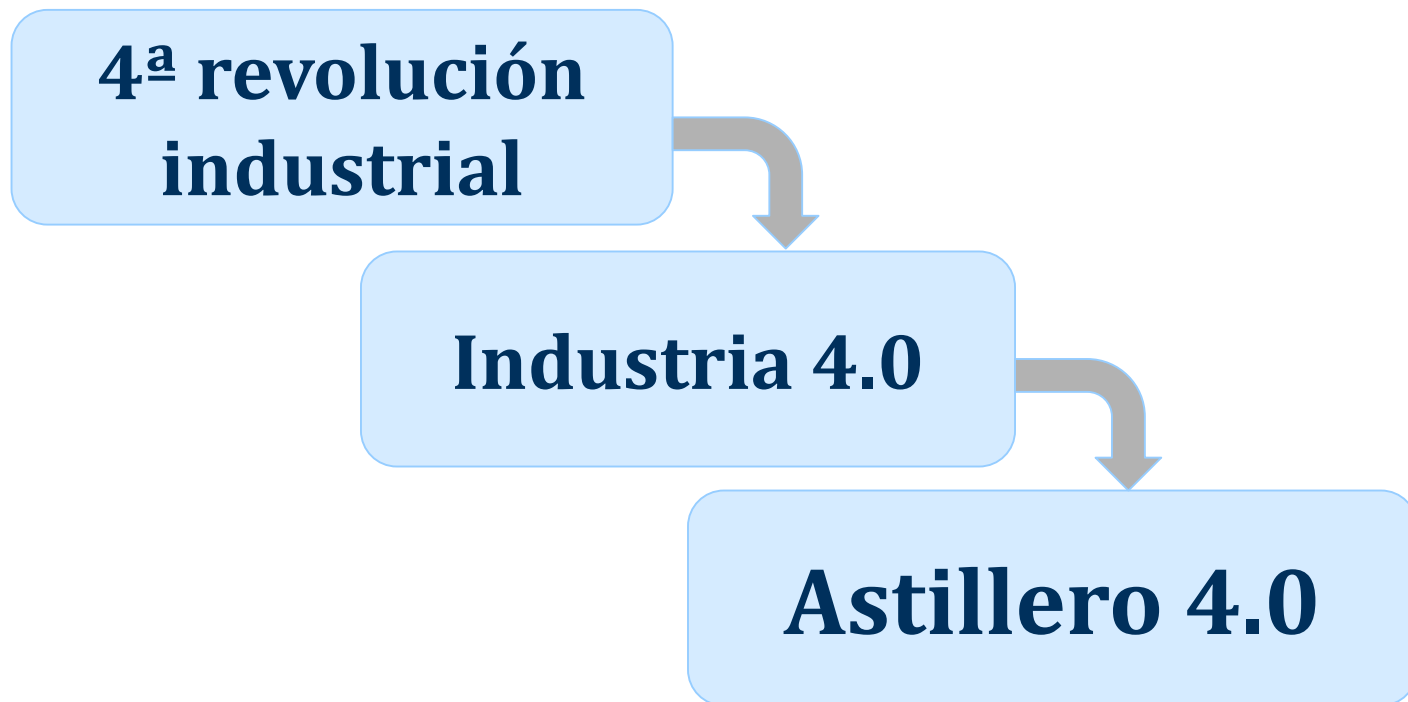


FUENTE: Elaboración propia partir de Clarksons

Situación general de la construcción naval



Necesidad del Astillero 4.0



Astillero 4.0
El camino hacia la
sostenibilidad
competitiva

Necesidad del Astillero 4.0

Visitas a astilleros líderes mundiales



Bath Iron Works, EE. UU.
(Julio 2014)



Meyer Werft, Alemania
(Septiembre 2014)



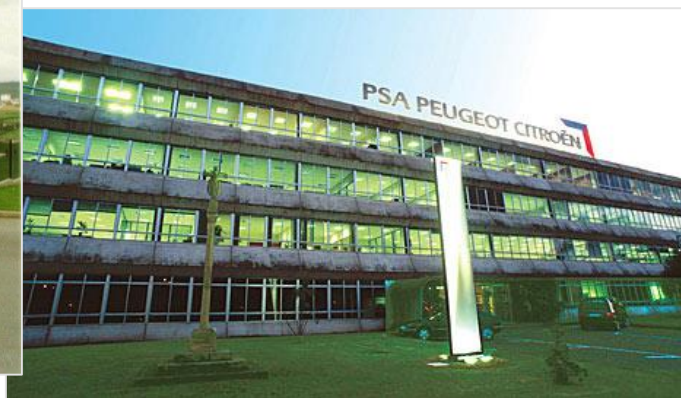
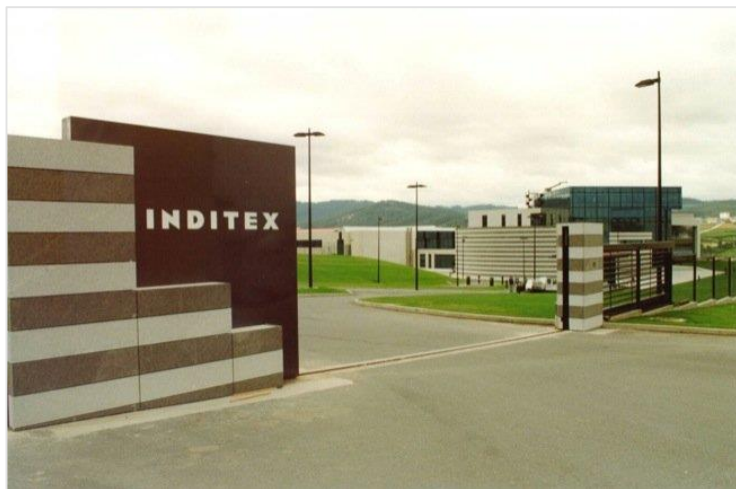
Daewoo SME, Corea del Sur
(Noviembre 2014)



COSCO, China
(Noviembre 2015)

Necesidad del Astillero 4.0

Visitas a empresas líderes de otros sectores



Necesidad del Astillero 4.0



**Houston,
we've had a problem!**



**¡Bueno
no es
suficiente!**

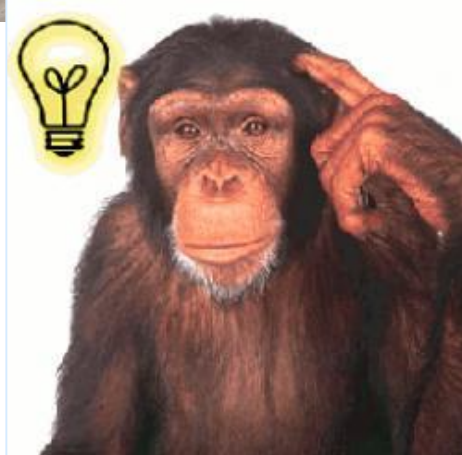
**Tenemos los mejores
productos, pero no los
mejores procesos...**

Necesidad del Astillero 4.0

**...necesitamos
la fórmula...**

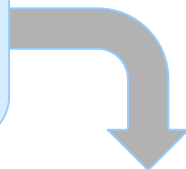


Necesidad del Astillero 4.0

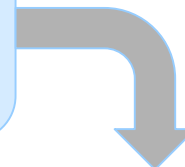


**Para Navantia
Astillero 4.0
no es una opción,
¡es una necesidad!**

**4ª revolución
industrial**



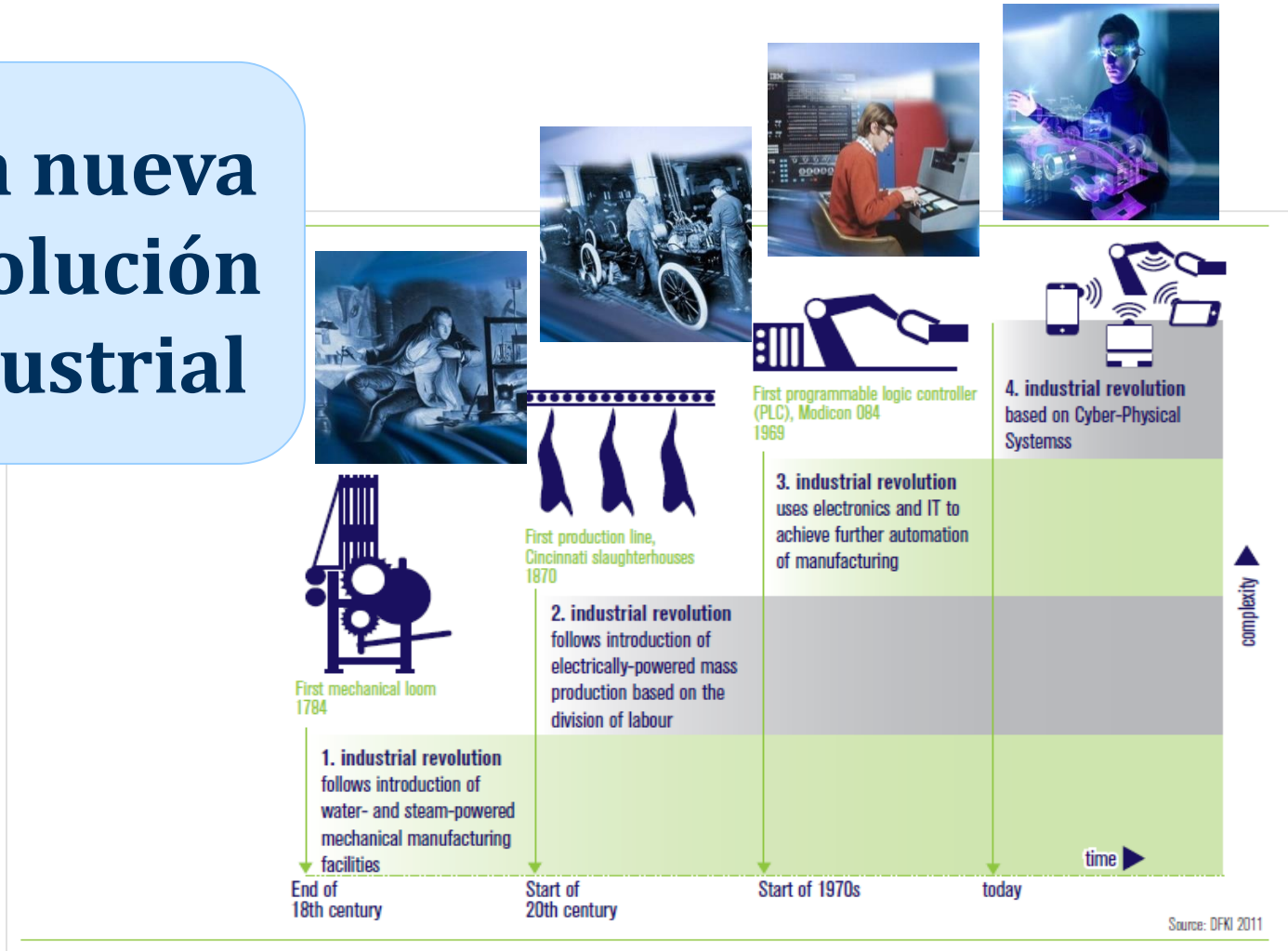
Industria 4.0



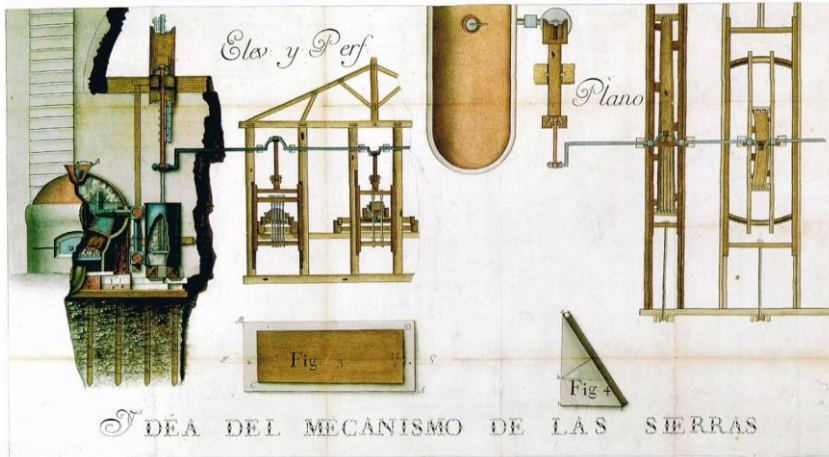
Astillero 4.0

Cuarta Revolución Industrial

Una nueva revolución industrial



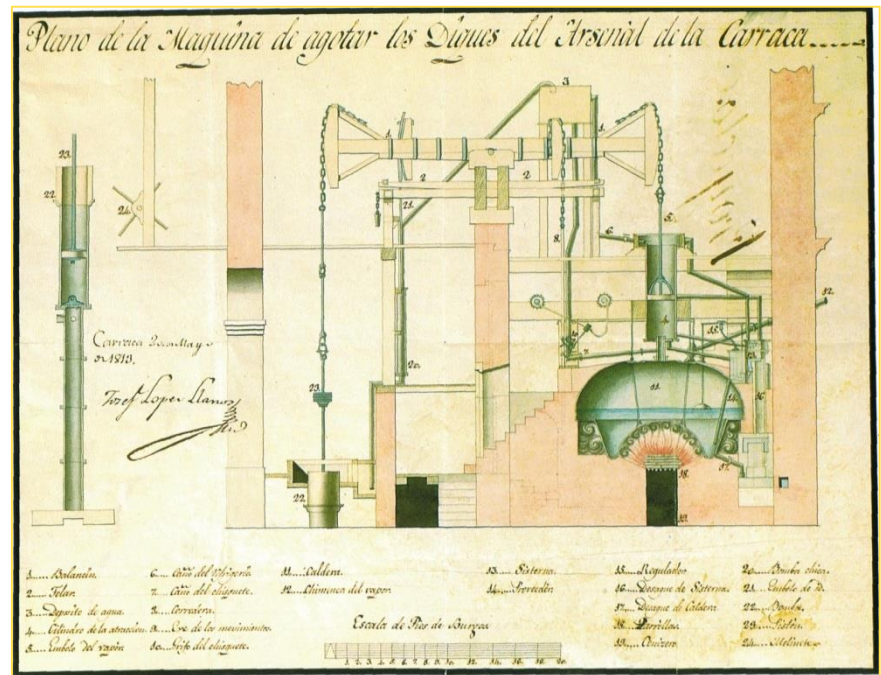
Cuarta Revolución Industrial



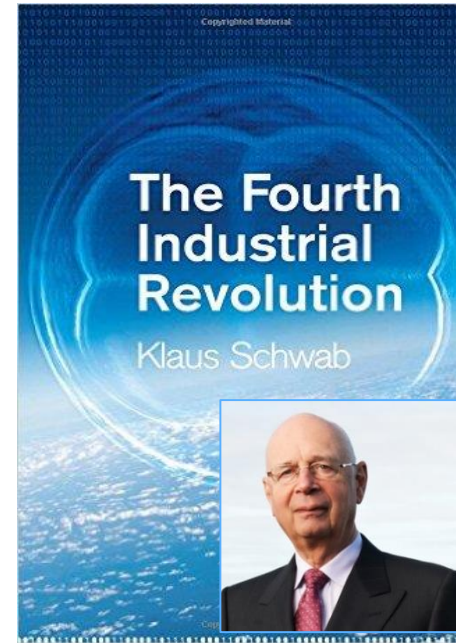
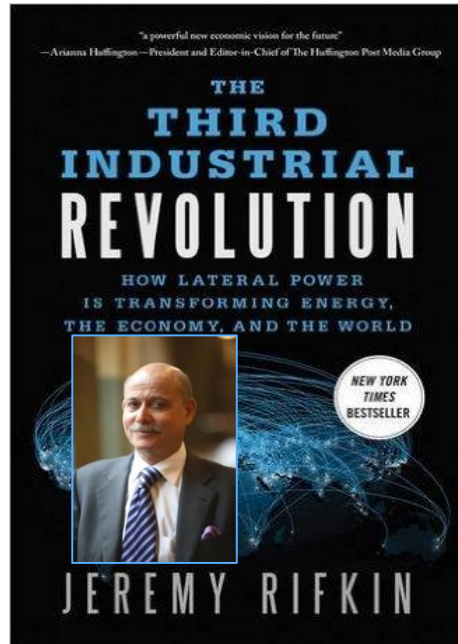
Mecanismo de sierras movidas por máquina de vapor, del tipo Newcomen de doble inyección, para el arsenal de La Carraca (Fernando Casado de Torres, junio de 1788). Parece ser que no llegó a funcionar.

Nuestros astilleros tienen experiencia en revoluciones industriales

Máquina de vapor Newcomen, empleada para vaciar de agua los diques de carena del Arsenal de La Carraca (Josef Muller, 1813)



Cuarta Revolución Industrial



El nombre es lo de menos

- **digital**
- **colaborativa, compleja, global, limpia, acelerada**
- **oportunidad y riesgo**

Cuarta Revolución Industrial



“The fourth industrial revolution will generate great benefits and big challenges in equal measure. A particular concern is exacerbated inequality.”

Cuarta Revolución Industrial

Los robots, la cuarta revolución industrial

Los autómatas y la inteligencia artificial afectarán a cinco millones de empleos para 2020



LUCA COSTANTINI

Madrid - 8 FEB 2016 - 00:10 CET



“There are two opposing camps... those who believe in a happy ending... and those who believe it will lead to... technological unemployment on a massive scale.

So far, the evidence is: the four industrial revolution seems to be creating fewer jobs in new industries than previous revolutions.

This research concludes that about 47% of total employment in the US is at risk”.



Industria 4.0



LA DIGITALIZACIÓN DE LA INDUSTRIA

“Lo que parece evidente es que la digitalización es imparable, encontrándonos en la antesala de una nueva era a nivel global.

Los trabajadores... debemos anticiparnos a las consecuencias de esta previsible masiva “destrucción creativa”... para garantizar que esta transformación se gestiona de manera justa... y para que estas mejoras sean utilizadas de una manera socialmente responsable”.

Sindicatos y empresas analizan con éxito el impacto de la Industria 4.0 en España y Alemania.

Manuel Jiménez (MCA-UGT) considera una oportunidad para España la adaptación a las nuevas tecnologías pero sin perder de vista la calidad del empleo y sus trabajadores.



Digitalización e Industria 4.0	
Sevilla 15 de Junio de 2018	
Consecuencias y desafíos para el mundo del trabajo	
9h.00	Acreditación
9h.30	Apertura y bienvenida Sebastián Campagna, Hans-Böckler-Stiftung. Manuel Jiménez, S.º, Graú, MCA-UGT Andalucía.
10h.00	Digitalización e Industria 4.0 en Alemania. Posibilidades de la cooperación para la regulación de procesos de digitalización. Moderación: Torsten Lankau, IG Metall Wuppertal y/o Alfons Eilers, IG Metall Hamm-Lippstadt. Ponencia introductoria: Manuela Maschke, Hans-Böckler-Stiftung.
	Debate
11h.30	Pausa-café
12h.00	Industria 4.0 en Andalucía Moderación: Sebastián Donaire Salas, MCA-UGT Andalucía. Ponencia introductoria: Joaquín Rodríguez Grau, Fundación Andaluza para el Desarrollo de la Industria Aeronáutica.
	Debate
13h.00	Industria 4.0 en la industria española Moderación: José Manuel Rodríguez Saucedo, MCA-UGT Andalucía. Ponentes: José M. Lloris Corriane, Centro de Innovación Andaluza de la Construcción. Sergey Gusev, Atlantic Copper. José Antonio Verez de las Heras, Alestis Aerospace. Mario Ruedan Fernández, Evolucion-EPC Tracker.
	Debate
14h.00	Almuerzo
15h.00	Mesa de discusión: Configurar el proceso de digitalización y el trabajo 4.0 – desafíos para los sindicatos. Moderación: Joaquín Barrera Vázquez, MCA-UGT Andalucía. Perspectiva sindical de Alemania, Torsten Lankau, IG Metall Wuppertal y/o Alfons Eilers, IG Metall Hamm-Lippstadt. Perspectiva sindical en España, Manuel Jiménez Gallardo, MCA-UGT Andalucía.
16h.30	Clausura Visita a CATEC (Centro Avanzado de Tecnologías Aeroespaciales).

Cuarta Revolución Industrial



***“¡No se olviden de los pobres!
Este es el principal desafío
que tienen ustedes, como
líderes en el mundo de los
negocios”.***



Industria 4.0

Los líderes industriales se han puesto en marcha



“The biggest transformation in our history.

*The digital transformation is only possible through **strong partnerships** and when businesses, customers, innovators, markets and governments work together and collaborate.*

It is all about the ecosystem:

- ***partners and customers matter***
- ***policy and regulation matter***
- ***talent and culture matter”***

Jeff Immelt, CEO General Electric

“El sector y las empresas piensan que tienen que cambiar, pero no saben cómo.

Hay cuatro cambios:

- ***Innovar a toda velocidad***
- ***Personalización del producto (coche, avión, barco...)***
- ***Calidad 100%***
- ***Eficiencia productiva”***

Rosa García, Presidenta Siemens España

Cuarta Revolución Industrial

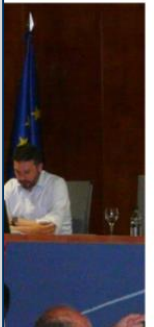


Sindicatos y empresas analizan con éxito el impacto de la Industria 4.0 en España y Alemania.

Manuel Jiménez (MCA-UGT) considera una oportunidad para España la adaptación a las nuevas tecnologías pero sin perder de vista la calidad del empleo y sus trabajadores.

CCOO
industria

LA DIGITALIZACIÓN DE
LA INDUSTRIA



**Todo el mundo
está de acuerdo**





Industria 4.0
El “libro verde” alemán
tiene contribuciones de
todos los interesados

Navantia ha
adoptado el
modelo alemán
Industria 4.0

Industria 4.0



Autocrítica
Occidente priorizó
Servicios sobre
Industria... y lo pagó



Industria 4.0

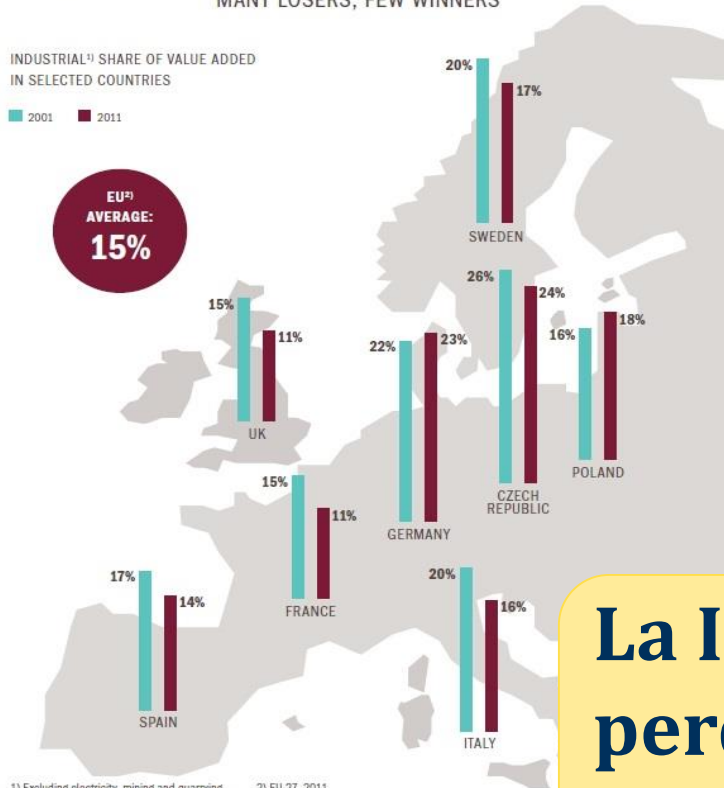
EUROPE – A DIVERSE PICTURE

MANY LOSERS, FEW WINNERS

INDUSTRIAL¹⁾ SHARE OF VALUE ADDED
IN SELECTED COUNTRIES

■ 2001 ■ 2011

EU²⁾
AVERAGE:
15%



1) Excluding electricity, mining and quarrying
Source: UNCTAD

2) EU 27, 2011

Manufacturing's share of GDP in the top 15 manufacturing nations
ranges from 10 to 33 percent

Manufacturing share of GDP, 2010
%



**La Industria
perdió peso
en Europa**

**Debemos
recuperar
la Industria**



**Vamos a
lanzar la
Industria 4.0**



Primeros pasos de Industria 4.0

German BMBF initiates the Science Union to identify future High Tech Trends with high impact on society

First Appearance of the word **Industrie 4.0**

Final report of the Science Union on **Industrie 4.0**

BMBF-Report "Securing the future of German manufacturing Industry" Recommendations for implementing the strategic initiative **Industrie 4.0**

Foundation of the Platform **Industrie 4.0** by 3 industry associations



2010

2011

2012

2013

2014

Publicity and Demonstration



First I4.0 Demonstrator by smartfactory

Revised I4.0 Demonstrator by smartfactory

New I4.0 Demonstrator by smartfactory and industry

Governmental Funding



Federal Ministry of Education and Research



Federal Ministry of Economics and Technology

Funding program Industrie 4.0 (Research)

Funding program Industrie 4.0 (Application)

200 (x2) M€



Las administraciones están alineadas





**Se extiende
el consenso**

**No estamos
solos**

Industria 4.0



Integración vertical



Integración horizontal



Ingeniería en todo el ciclo de vida Las personas al timón



El “libro verde” alemán crece y se consolida de forma coherente

Las tecnologías digitales serán asequibles para todos



La diferencia la marcarán las organizaciones,...
...las personas

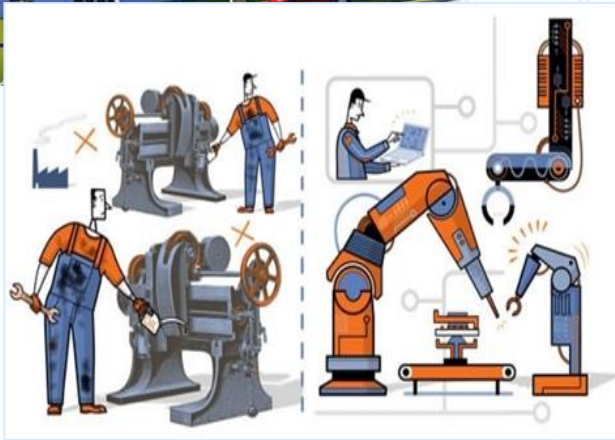
Industria 4.0



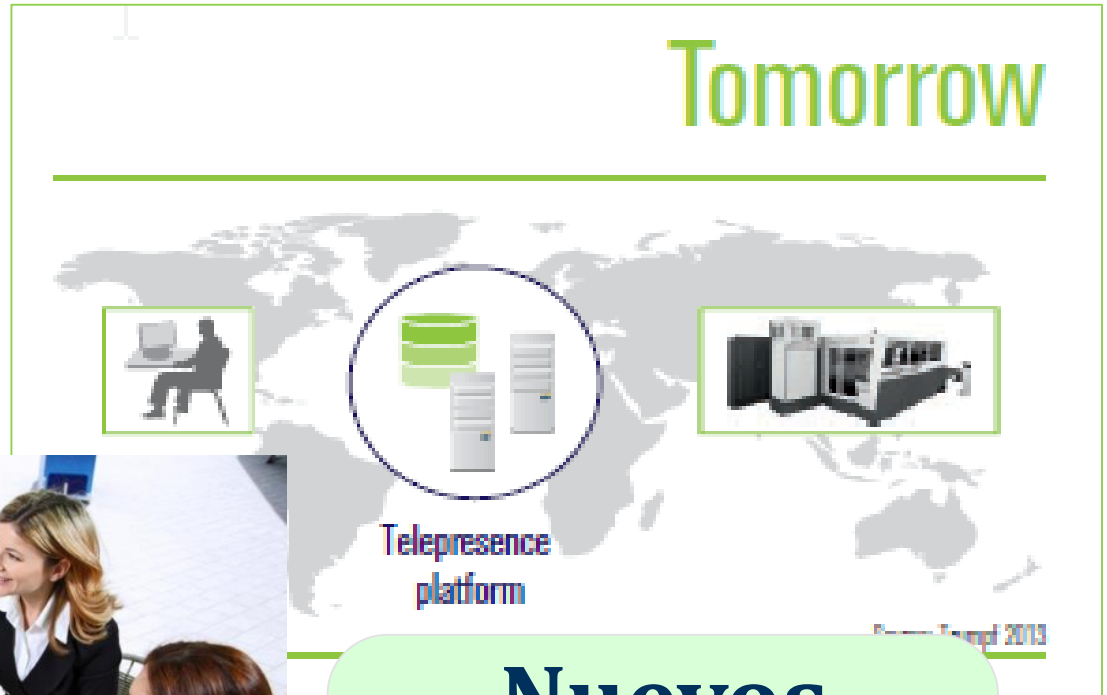
What is the Basic Idea of Industry 4.0?
The Internet of the Things – Smart Everything



Fraunhofer Austria Research

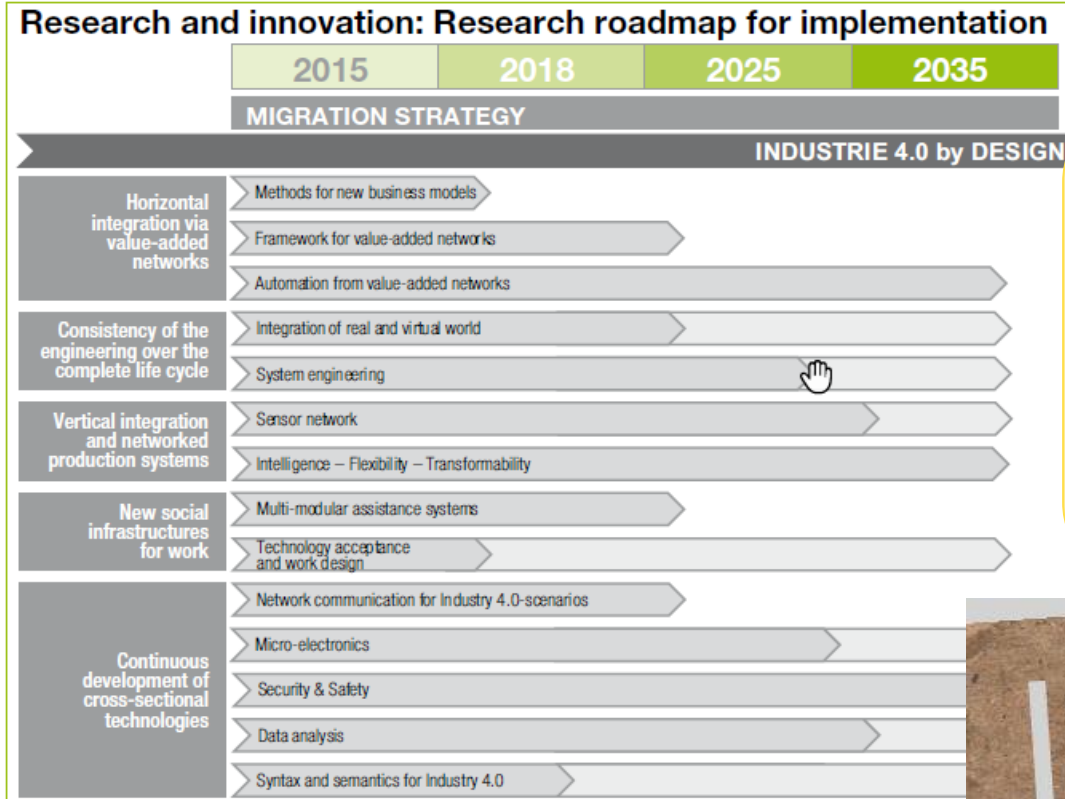


Nuevos Modelos de Negocio

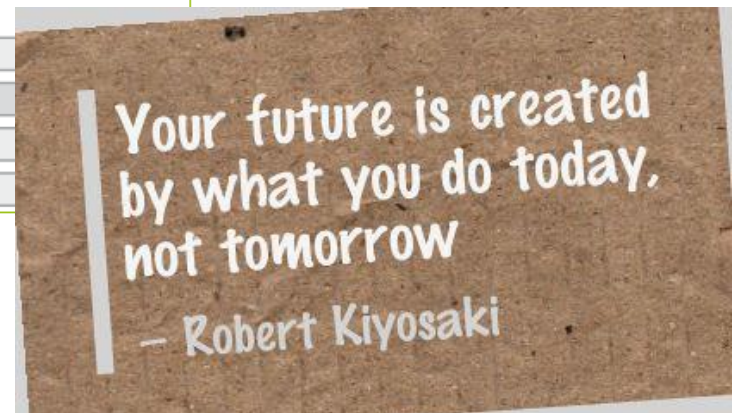


Nuevos mecanismos legales

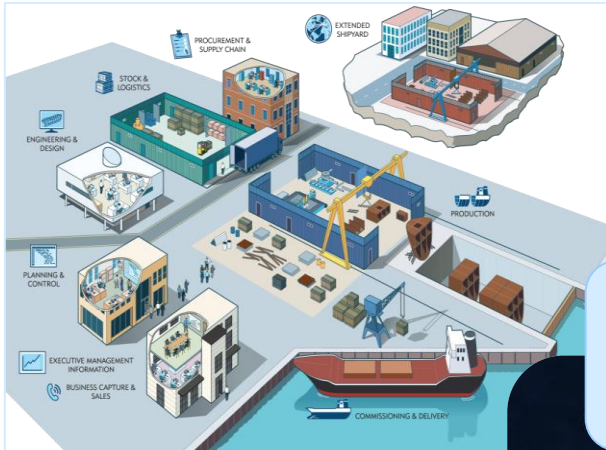
Industria 4.0



**20 años
no es nada
No nos sobra
el tiempo**



Astillero 4.0



Astillero 4.0



El Astillero 4.0 es un sistema ciberfísico



Maqueta digital

PDR

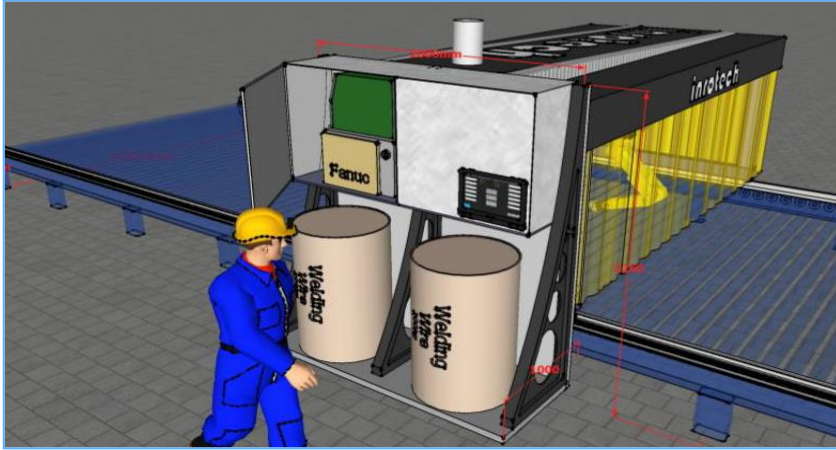
CDR



“Todo” se simula en el mundo virtual

Y se materializa en el mundo real

Astillero 4.0

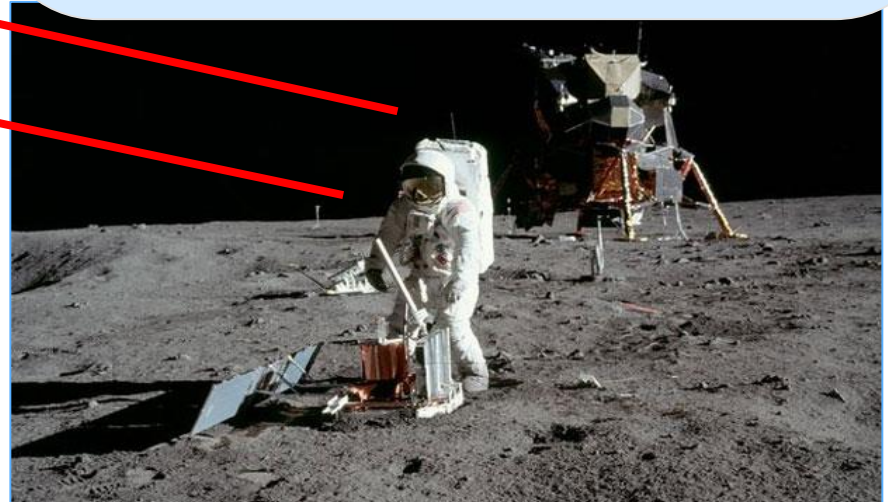


Maqueta digital de la planta y de las personas

Una persona lleva encima más capacidad TIC que el Apolo 11.

No se ha producido una evolución equivalente en la transmisión y control de sus constantes vitales.

Ni en los astilleros ni en los barcos.



Astillero 4.0

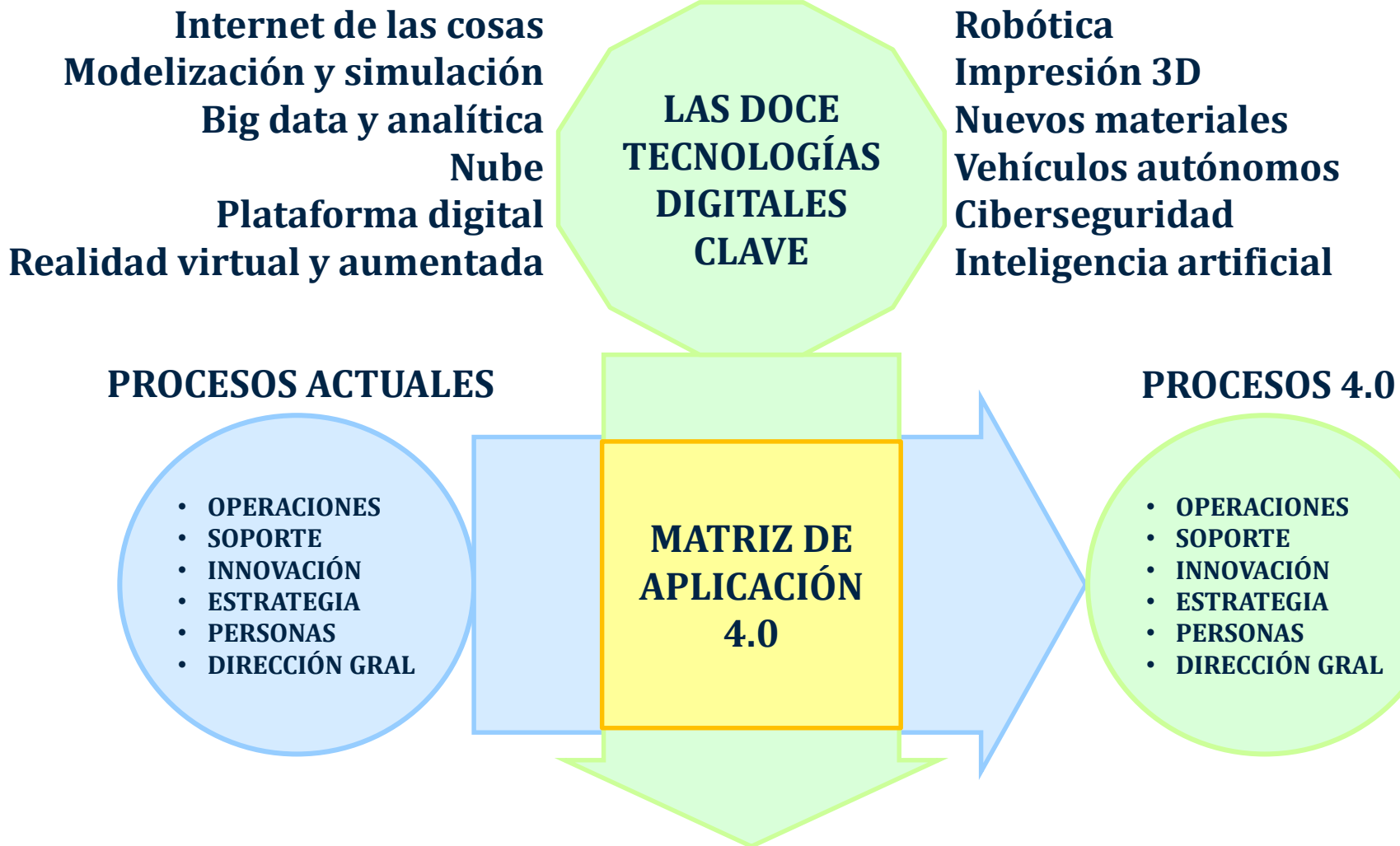
El Astillero 4.0 es el centro de una red de colaboradores competitivos



**EL CLIENTE
ve todo**



Astillero 4.0



Es esencial arrancar de una base operativa robusta

Astillero 4.0

MATRIZ DE APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DIGITALES												
PROCESOS	BD&A	RVAM	IMP 3D	ROB	P DIG	M&S	V AUT	IOT	CLOUD	CIBER	Otras	PROCESOS 4.0
Dir. Gen.												
Dir. Estrat.	A											
G. Personas	A			A		A		A				
I+D+i												
Comercial	A								A			
D Programas	A					A				A		
Plan & Cntrl Prog	A					A						
Ingeniería (*)	A	A	A	A	A	A		A				
Compras & Subc												S C 4.0 & LOG 4.0
Producción (*)		A	A	A	A	A	A	A				
PRL	A	A				A						
Calidad & lean	A	A				A						Calidad & lean 4.0
G. Instalaciones	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
G. TIC	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		
Adm & Fin				A								
A Jurídica	A											
Plan & Cntrl Corp	A											
Audit Int	A											
Seg Ind	A						A			A		Seg Ind 4.0
RR CC & Coms	A											
(*) Los procesos de ingeniería y producción se entienden aplicables a Nuevas Construcciones, Reparaciones y Sistemas												



POLÍTICA DE NAVANTIA HACIA EL ASTILLERO 4.0

Madrid, 22 de diciembre de 2015

Navantia está en marcha



Astillero 4.0



SÍ o SÍ





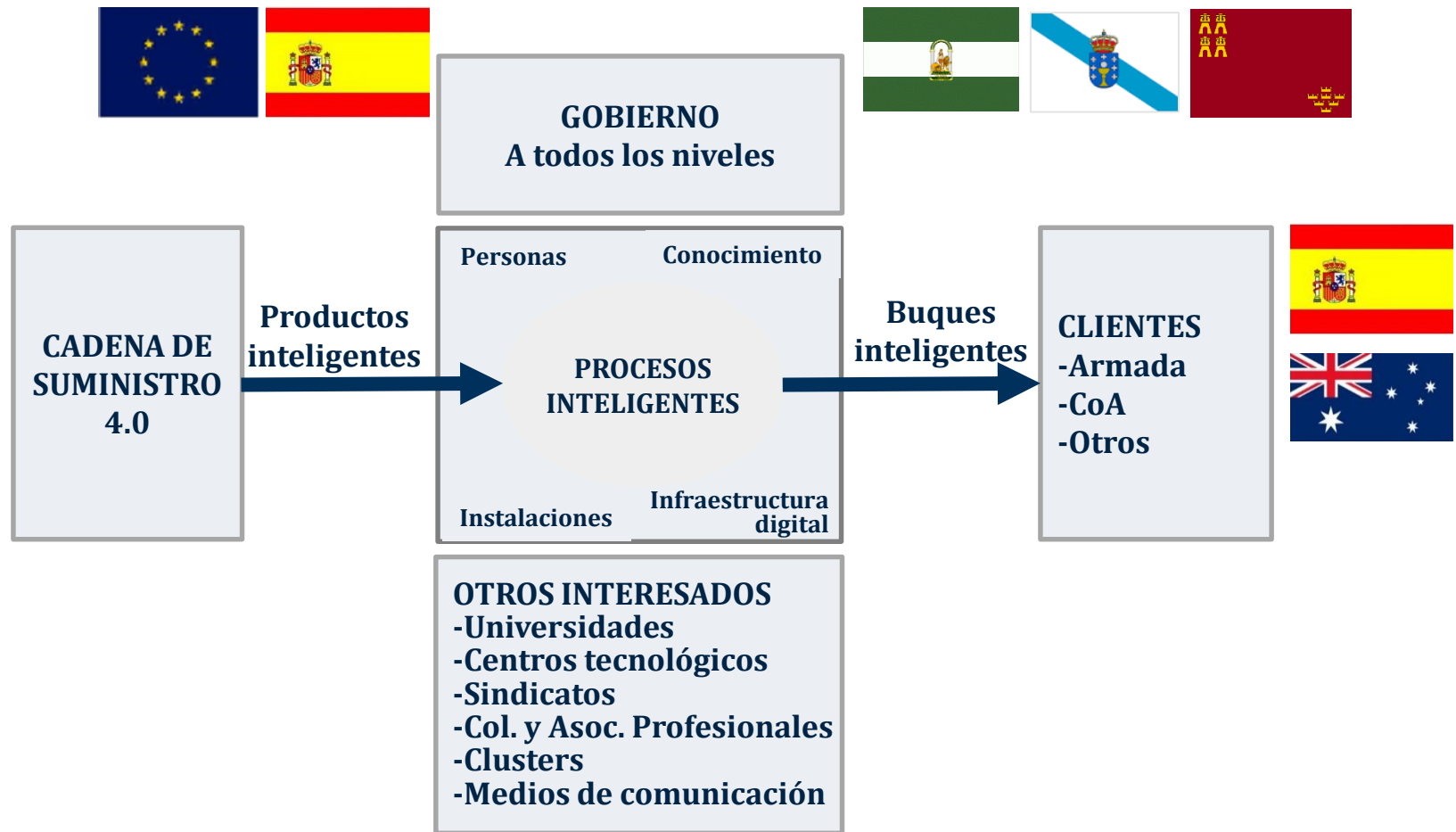
**“Yes we can”,
pero no solos**



**Se necesita
un
PACTO 4.0**



Construcción del ecosistema de Navantia



Cátedras con las universidades Acuerdos de Formación Profesional Dual



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

CIFP Ferrolterra



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
NAVALES

CIFP Bahía de Cádiz



CIFP Cartagena



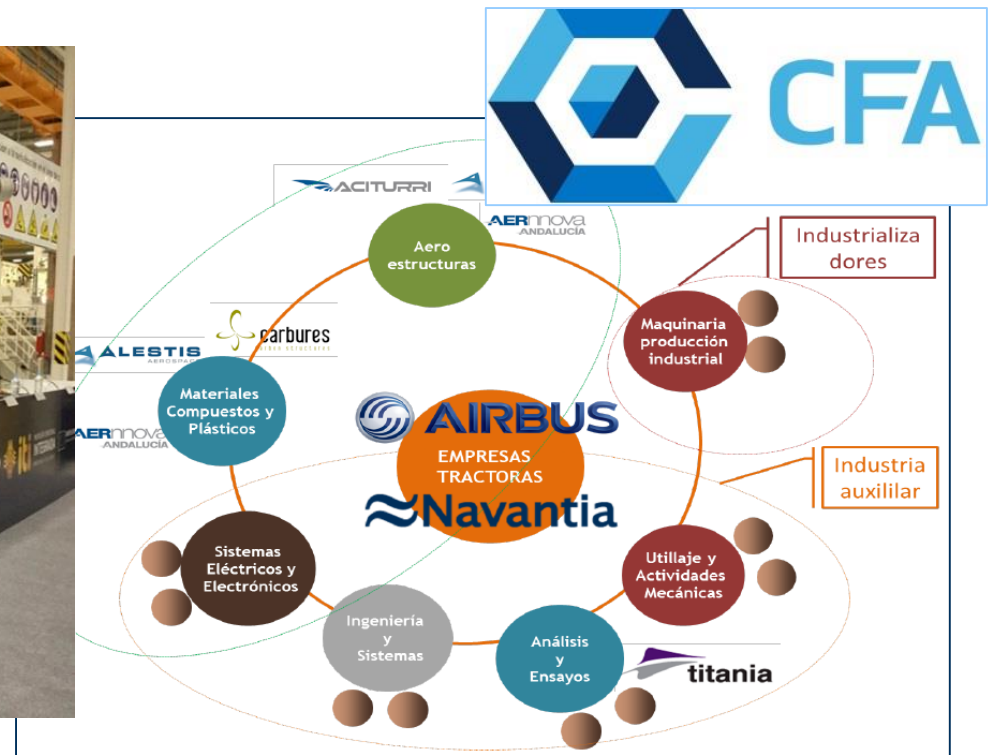
Unidad Mixta de Investigación UDC - NAVANTIA “Astillero 4.0”



LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	ACTUACIONES	LANZAMIENTO
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS	M&S de procesos del Astillero	Enero 2016
	Optimización de procesos (automoción)	Enero 2016
	Robótica y automatización	Enero 2016
	M&S de procesos de eólica marina	Abril 2016
	Proyecto “tubo de cierre”	Septiembre 2016
	Control estadístico de procesos	Octubre 2016
TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TICs)	Trazabilidad / Auto ID de tuberías	Enero 2016
	Info. en planta y realidad aumentada	Enero 2016
	SIGI. Industrial Internet of Things	Enero 2016
TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS (F110)	Proyecto “sin cables”	Junio 2016
	Sistemas auto-reconfigurables	Septiembre 2016
	Proyecto “ad	Septiembre 2016



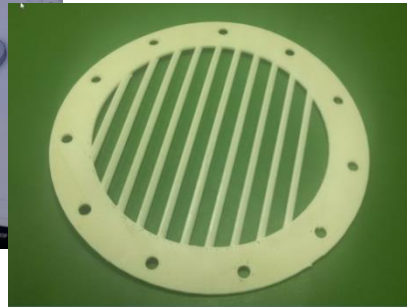
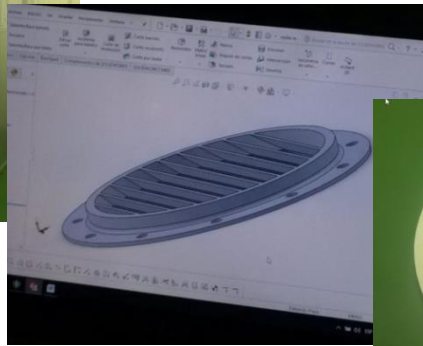
“CFA - Centro de innovación tecnológica para la fabricación avanzada” promovido por la Agencia IDEEA



Astillero 4.0



Impresora 3D para piezas metálicas (acero inoxidable, vanadio,...) de la Universidad de Cádiz.



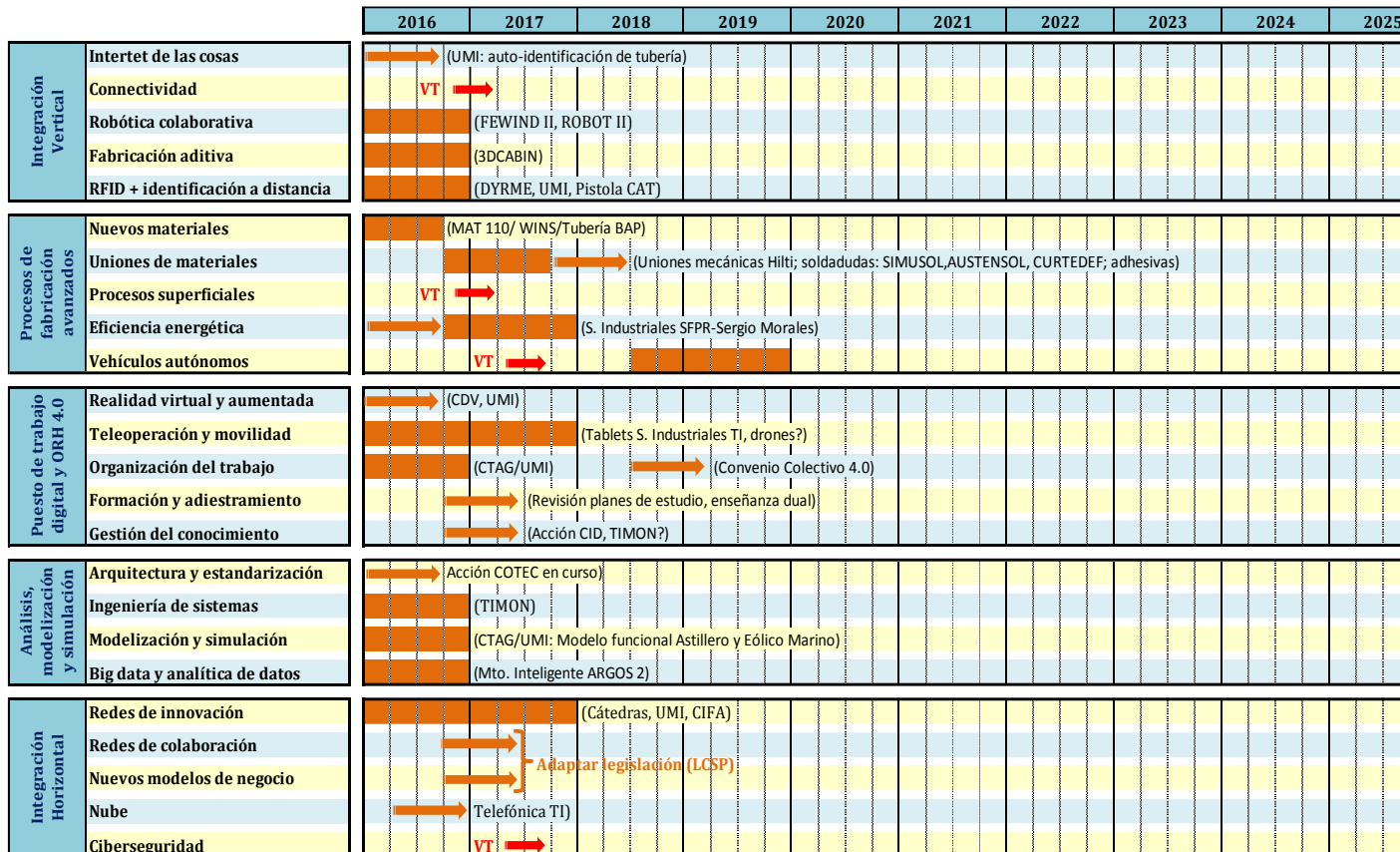
Primera pieza “impresa” en Navantia en el Astillero de Puerto Real.

Acuerdos con *clusters* afines



Andalucía se mueve con Europa	
0:00	Registro de los participantes
0:00-0:15	Apertura de las jornadas
0:15-0:45	Presentación "Apoyos innovadores a la industria 4.0 en el Sector Naval" Ponente: Antonio Chacón Vela (AENOR)
0:45-10:15	Presentación "Hacia estándares LEAN aplicados al Sector Naval" Ponente: Representante Instituto Español de LEAN
10:15-10:45	Presentación "Additive 4.0 en Galicia" Ponente: Representante Cluster ACLUNAGA
10:45-11:00	Descanso
11:00-13:00	Workshop "Fabricación Avanzada en el Sector Naval" 1ª Intervención: Fabricación Digital (Miguel Ángel, UCA) 2ª Intervención: Fabricación virtual y tecnologías de realidad aumentada (Representante de Andalgá) 3ª Intervención: Digitalización industrial para la reorientación del proceso de producción (Adolfo de la Torre, ALTRAN) 4ª Intervención: Procesos avanzados de fabricación (Jorge López, UCA) 5ª Intervención: Materiales avanzados para fabricación aditiva (Diego Molero, UCA) 6ª Intervención: Tecnologías avanzadas para fabricación aditiva (Luis Enrique Alonso, UCA) Turno de Debate
13:00-13:30	Ponencia "Apoyo a la I+D+i en el Sector Naval" 1ª Intervención: Beneficios de la I+D+i para las empresas del Sector Naval (Representante de UCA) 2ª Intervención: Fuentes de financiación (Representante Agencia IGA)
13:30-14:00	Clausura de las jornadas

Cronograma



Astillero 4.0

**Más allá de la
tecnología,
los datos,
la conectividad...**



**...lo que en realidad
importan son
¡las personas!**



Navantia