

Informe de resultados de la consulta

# “LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA”

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN APROBACIÓN DE PTEC

[www.plataformaptec.es](http://www.plataformaptec.es) [ptec@plataformaptec.es](mailto:ptec@plataformaptec.es)

**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DE PTEC.**

Este documento ha sido coordinado por Ayming España en el marco de los trabajos llevados a cabo en el Grupo de Trabajo lanzado por la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción y liderado por INDRA: “Grupo Estratégico para la Transformación digital del Sector de la Construcción”, integrado por:

 Build your best	 Concrete, innovation and people.	 CENTRO DE INNOVACIÓN ANÁLISIS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y SOSTENIBILIDAD	
	 ingeniería		 INGENIERÍA Y PREVENCIÓN DE RIESGOS
 Ingeniería de la Construcción, Investigación y Desarrollo de Proyectos	 Instituto de Matemática Multidisciplinar	 INSTITUTO DE ROCAS ORNAMENTALES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN TECNOLÓGICO	
	 SERVICIOS TÉCNICOS NAPAL, S.L.		
 running together	 INGENIERÍA E INFRAESTRUCTURAS		
		 Arquitectura · Ingeniería EXCELENCIA INNOVACIÓN SOSTENIBILIDAD	 Inspiring Business
			 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA I+D+EGICAD
 Universidad Politécnica de Cartagena	 UNIVERSIDAD DE POLYMERIA	 UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	 Plataforma Tecnológica Española de Construcción

## Contenido

1. Introducción.....	5
2. La consulta .....	6
Objetivo .....	6
Estructura .....	6
Difusión.....	6
3. Resultados de la consulta .....	7
Caracterización de los participantes.....	7
Bloque ESTRATEGIA TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	8
Bloque BARRERAS .....	12
Bloque RETOS.....	21
Bloque PILOTOS.....	32
4. Estudio de las Estrategias de Especialización Inteligentes (RIS3) .....	34

## 1. Introducción

En 2019 la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción (en adelante, PTEC) lanza un Grupo de Trabajo (GT) “Grupo Estratégico para la Transformación digital del Sector de la Construcción” liderado por INDRA.

El objetivo de este grupo es la elaboración de un plan estratégico nacional en este ámbito y promover la creación de ayudas específicas para el sector construcción en el próximo Programa Marco que arranca en 2021.

En 2020 se inician las actividades de dinamización del plan estratégico, incluyendo a toda la cadena de valor del sector construcción para el contraste de conclusiones, barreras y retos. Las tareas de dinamización, encuesta y talleres han sido realizadas por Ayming España.

Como punto de partida se toma la Agenda Estratégica Europea de I+D+i, desarrollada por la European Construction, built environment and energy efficient building Technology Platform (ECTP), para el sector de la Construcción (“*ECTP Strategic Research & Innovation Agenda 2021-2027*”<sup>1</sup>) en la que se identifican las barreras actuales del sector, los objetivos, prioridades y retos a abordar en el periodo comprendido entre los años 2019 y 2030.

Dado que este documento recoge los intereses generales de todos los Estados Miembro de la Unión Europea, ha sido necesario particularizar estas barreras y retos estratégicos para el caso de España.

---

<sup>1</sup> <http://www.ectp.org/resources/publications/>

## 2. La consulta

### Objetivo

El objetivo de esta consulta ha sido recabar la opinión y efectuar una actividad de contraste en relación con la transformación digital del sector construcción a nivel nacional. De este modo, se permite extraer información sobre las estrategias en las organizaciones, las barreras que son necesarias superar y los retos que deben afrontar en el corto y medio plazo.

### Estructura

Para recabar la información de una manera ordenada la consulta se realizó mediante un formulario online dividido en cuatro bloques.

- **Estrategia transformación digital.** Orientado a extraer información sobre la visión de las empresas con respecto a la transformación digital, conocer las tecnologías más utilizadas en las organizaciones o profundizar en las competencias del personal para afrontar el cambio
- **Barreras.** En este bloque se valoran una serie de barreras, ya identificadas por el GT, que deberán de ser vencidas para permitir que el sector alcance el grado de transformación digital que necesita para afrontar los retos del futuro
- **Retos.** Dirigido a valorar los retos identificados por los miembros del GT y que están alineados con los retos identificados en la Agenda Estratégica Europea
- **Proyectos piloto.** Este último apartado tiene como finalidad extraer ideas sobre posibles proyectos piloto que puedan facilitar la penetración de las tecnologías digitales en el sector

### Difusión

A la hora de realizar la consulta resultaba fundamental no solo llegar al mayor número posible de agentes en el territorio nacional sino, también, abarcar la mayor variedad posible de entidades.

Para abordar este desafío se identificó un *interlocutor* en cada Comunidad Autónoma para que pudiese hacer llegar el formulario a un mayor número de agentes en la región. Este *interlocutor* debía ser un agente “neutral” de tal modo que no condicionase la participación de ninguna otra organización. Para ello se decidió que el *interlocutor* debía ser, siempre que fuese posible, un agente del conocimiento (como, por ejemplo, un centro tecnológico o una universidad) y, además, miembro de la PTEC.

De igual modo, se utilizaron otros canales como redes sociales y el boletín de la PTEC.

### 3. Resultados de la consulta

#### Caracterización de los participantes

Como resultado de la consulta se han obtenido un total de 75 respuestas. La caracterización de los agentes que han participado se muestra a continuación:

Tabla 1. N° de respuestas por tipología de entidad

GRAN EMPRESA	12
MEDIANA EMPRESA	17
PEQUEÑA EMPRESA	16
ORGANISMO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN (OPI)	4
CENTRO TECNOLÓGICO (CT)	7
UNIVERSIDAD	5
ASOCIACIÓN/FUNDACIÓN	9
CLÚSTER	1
OTROS	4

En la siguiente figura se puede observar la distribución geográfica de los participantes. Cabe destacar dos aspectos:

- No se han obtenido respuestas de las siguientes Comunidades Autónomas: Aragón, Galicia, Islas Canarias, Islas Baleares, La Rioja, Ciudad Autónoma de Ceuta y Ciudad Autónoma de Melilla.
- De las 16 respuestas recibidas de la Comunidad de Madrid, un 56%, es decir 9 respuestas, se corresponde con entidades con sede central en dicha comunidad, pero de ámbito nacional.



Figura 1. Distribución geográfica de los participantes en la consulta

## Bloque ESTRATEGIA TRANSFORMACIÓN DIGITAL

El bloque de Estrategia en Transformación Digital se inicia con un sondeo sobre la incorporación de estas políticas y pilar de cambio en la organización en global.



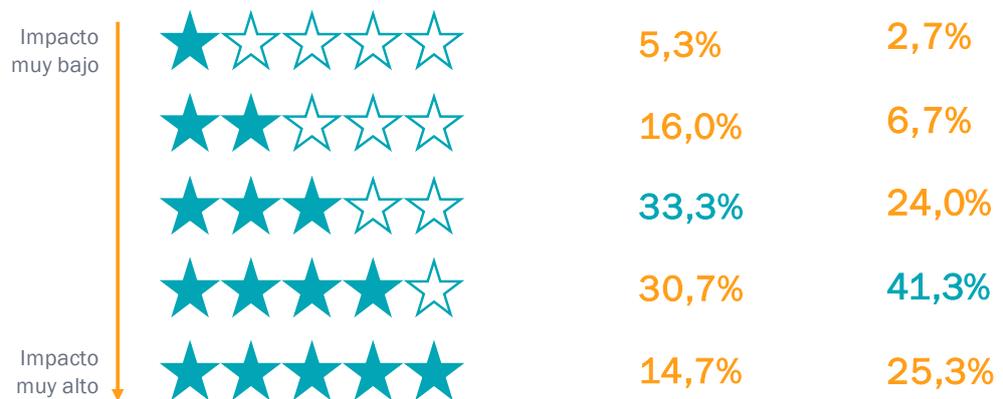
	Oportunidad	<b>98,7%</b>
¿Cómo afronta tu organización la transformación digital?	Amenaza	<b>1,3%</b>



	Sí	<b>72%</b>
¿Tiene tu organización una estrategia de digitalización?	No	<b>20%</b>
	No lo sé	<b>8%</b>



¿En qué medida consideras que las tecnologías están impactando en: el SECTOR CONSTRUCCIÓN? tu ORGANIZACIÓN?

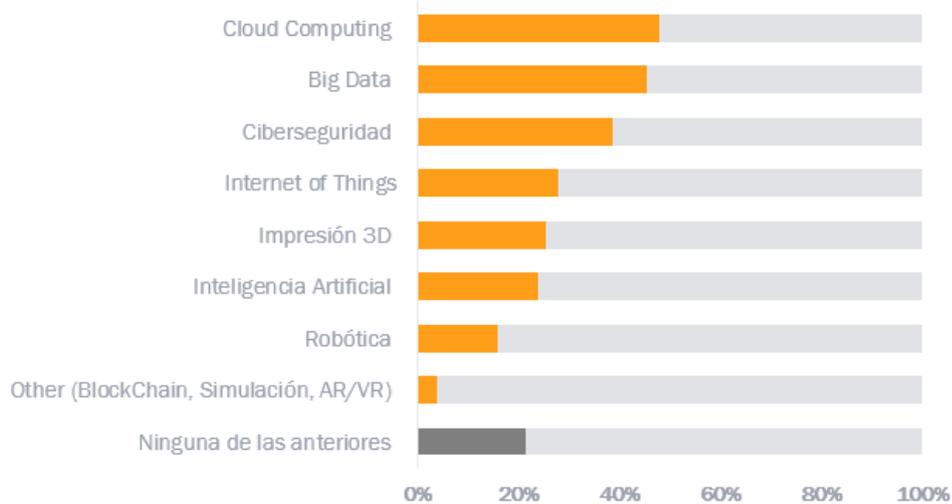


En conclusión, la mayoría de los encuestados ven la digitalización como una oportunidad, pero solo dos terceras partes tienen una estrategia definida. La mayoría de las entidades considera que las tecnologías tienen un impacto alto tanto en el sector construcción, en general, como en su organización.

¿En cuáles de las siguientes actividades de tu organización se utilizan herramientas digitales?



¿Qué nuevas tecnologías utiliza tu organización?



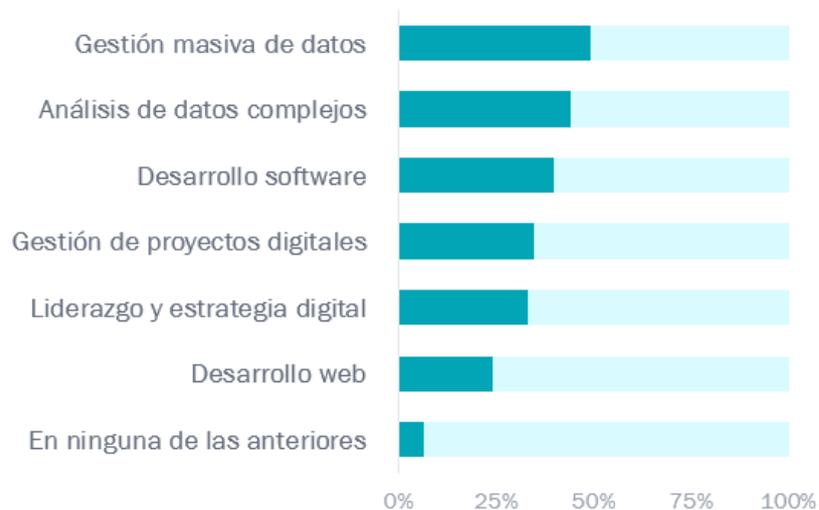
La mayoría de los agentes utilizan tecnologías Cloud, Big data o relacionadas con la Ciberseguridad. Un 20% de los encuestados no contemplan ninguna de las tecnologías citadas en relación a la digitalización.

En relación con la **capacitación del personal**, ¿cómo valorarías las siguientes afirmaciones?

Los líderes...                      Los empleados...                      .....de mi organización tienen suficientes habilidades y experiencia para implementar una estrategia de transformación digital



¿En cuáles de las siguientes habilidades crees que hay mayor deficiencia en tu organización?



En relación con la capacitación, los empleados están lejos de haber adquirido las habilidades suficientes para poder implementar y trabajar dentro de una estrategia de transformación digital. En el caso de los líderes este porcentaje aumenta ligeramente, pero con unas cifras moderadas del mismo modo. Por otro lado, y analizando los campos de estudio, la gestión y el manejo de datos se posicionan como las áreas de mayor deficiencia de conocimientos.

## Conclusiones

De este bloque de estrategia podemos extraer que la transformación digital es vista como una oportunidad por la gran mayoría de los agentes consultados, un 98,7%. Hecho que se constata con que más del 70% indica tener o estar aplicando una estrategia específica para la transformación digital de su organización.

En cuanto al impacto de las tecnologías, la mayoría de los agentes lo perciben como moderado en el sector mientras que en las organizaciones consideran que el impacto está siendo mayor.

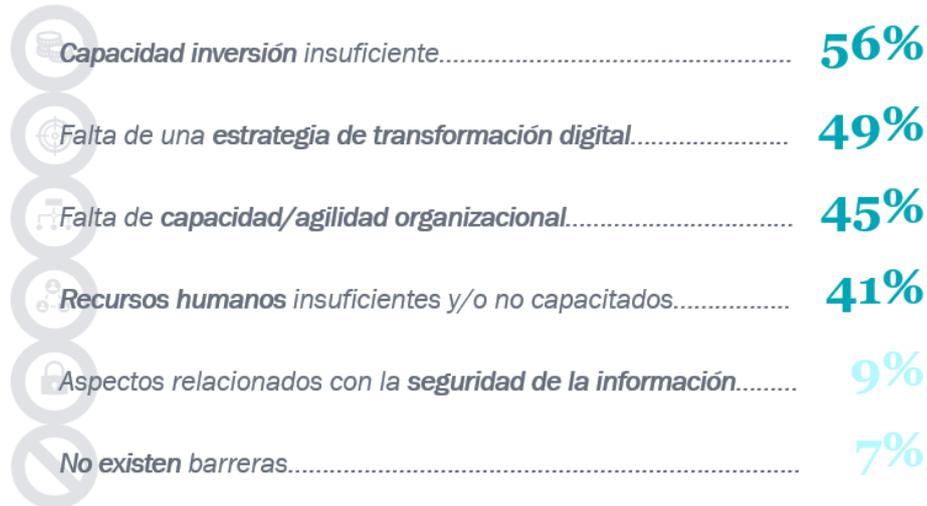
Actualmente, las actividades en las que más se utilizan herramientas digitales son para la gestión interna y facturación con un 84 y 83% de las respuestas, mientras que ventas es la actividad en la que menos se utilizan, con un 43%.

En cuanto a las nuevas tecnologías, las más empleadas en las organizaciones, el Cloud Computing y el Big Data se sitúan como las más votadas, a diferencia de la robótica u otras tecnologías (como Blockchain, simulación o AR y VR) que son las menos votadas. Cabe destacar que un 21% de los encuestados dice no utilizar todavía ninguna de estas tecnologías.

En relación con la capacitación del personal la mayoría de los consultados coincide en que ni líderes ni empleados tienen suficientes habilidades y experiencia para implementar una estrategia de transformación digital, siendo la gestión masiva de datos y el análisis de datos complejos las habilidades en las que mayor deficiencia se detecta.

## Bloque BARRERAS

¿Cuáles de las siguientes barreras, a nivel global, consideras que impiden que tu organización aproveche las tendencias digitales?



Como resultado de la consulta realizada a las entidades integrantes de este Grupo de Trabajo se identificaron una serie de barreras específicas a la transformación digital y que aparecerán agrupadas según el ámbito con el que se las relaciona:

- Datos
- Modelo de negocio
- Cadena de valor
- Tecnología/innovación
- Talento

Según tu opinión, ¿en qué medida consideras que impactan las siguientes barreras en el proceso de transformación digital en el sector construcción?

Los valores se muestran de 1 a 5, siendo:

- 1 barreras con un **IMPACTO MUY BAJO** en la transformación digital
- 5 barreras con un **IMPACTO MUY ALTO** en la transformación digital

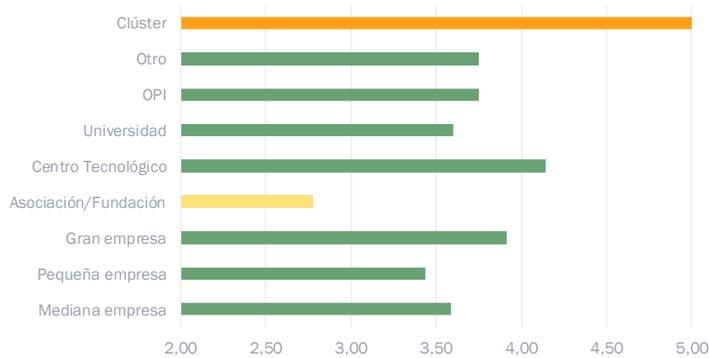
A continuación, se recogen los gráficos, marcando en naranja el ente que alcanza un mayor valor y en amarillo, el ente que se posiciona con la puntuación más baja.

## DATOS

### Gestión y análisis de enormes volúmenes de datos e información (BB-1)

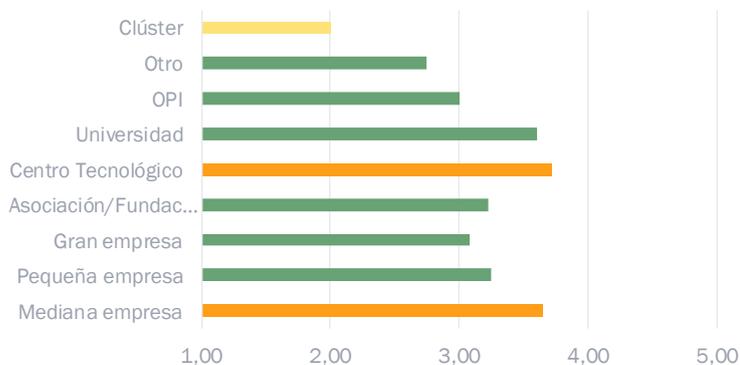


### Descentralización de los datos (BB-2)

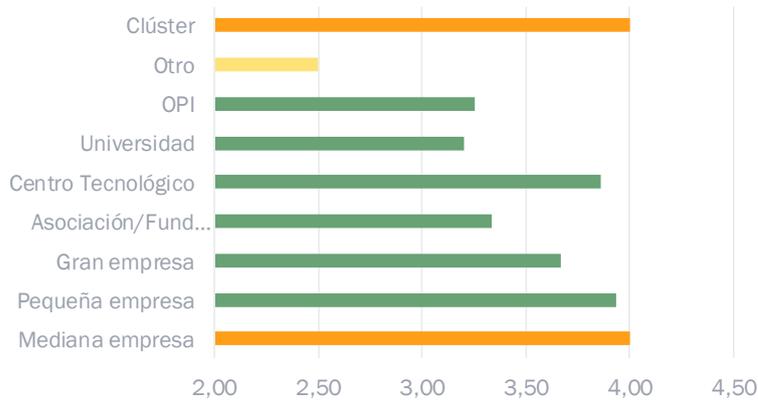


## Modelo de negocio

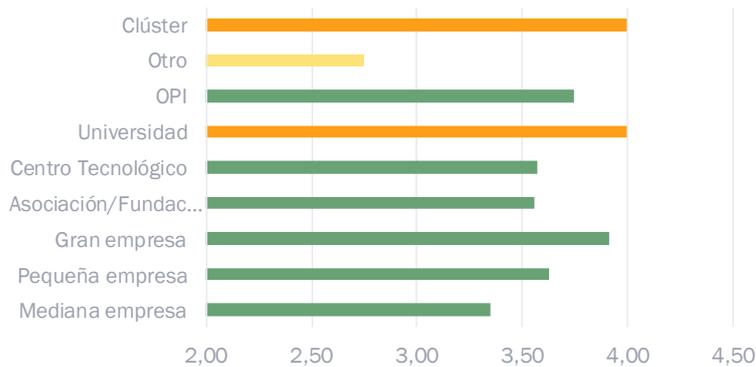
### Largos ciclos de conversión de efectivo (períodos medios de cobro elevados) (BB-3)



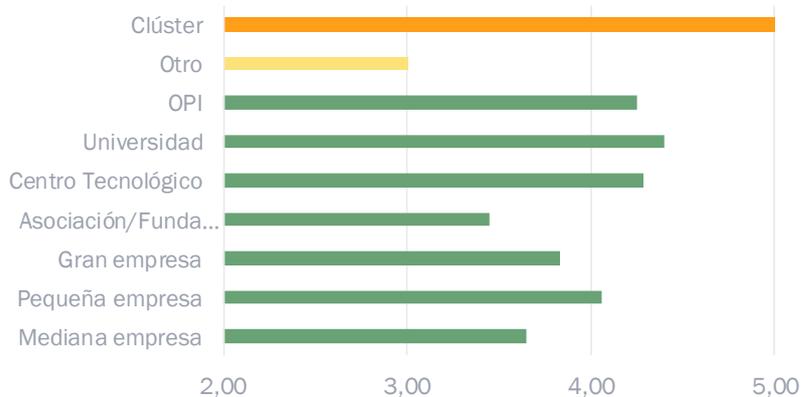
**Foco en el precio** (contratación basada en la rapidez de ejecución y precios) (BB-4)



**Procesos de licitación pública** (favorecen fragmentación → dificulta aplicar la metodología BIM a todo el ciclo de vida) (BB-5)

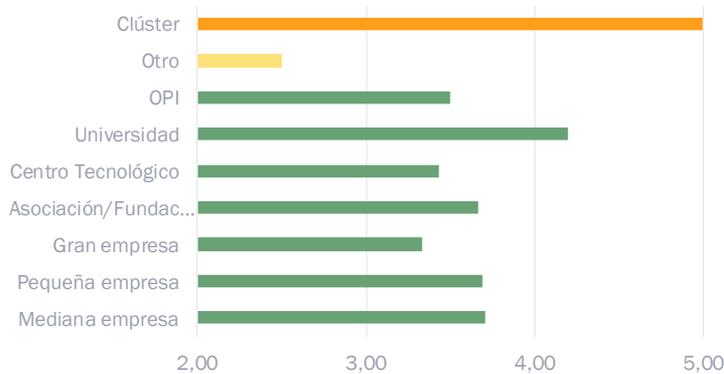


**Competitividad Digital** (falta de agilidad para adaptar los modelos de negocio al entorno digital y hacer frente a los "new entrants" tecnológicos) (BB-6)

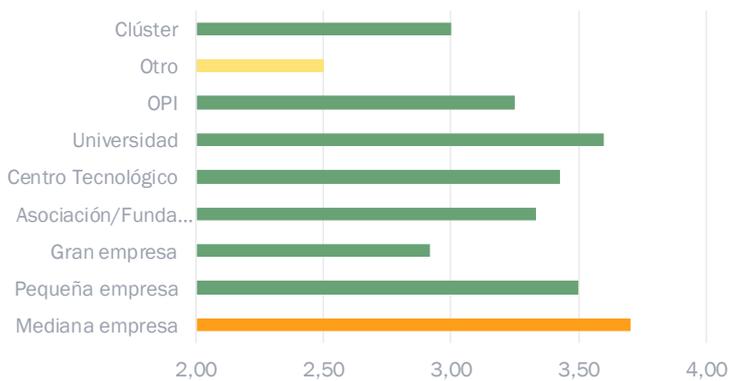


## CADENA DE VALOR

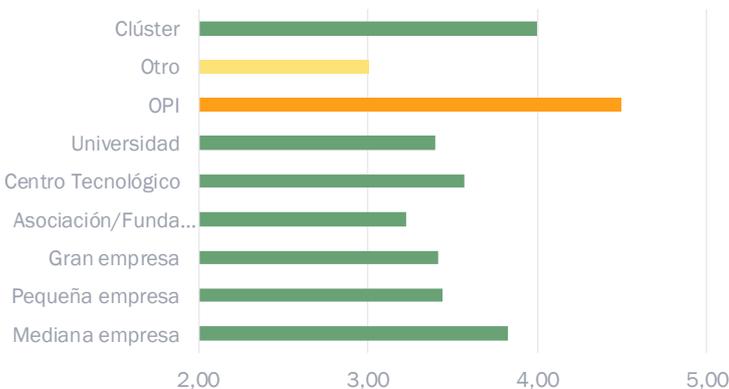
### **Fragmentación y falta de estructura en el mercado (BB-7)**



### **Baja productividad del sector (riesgo de no poder dar respuesta a las demandas futuras) (BB-8)**

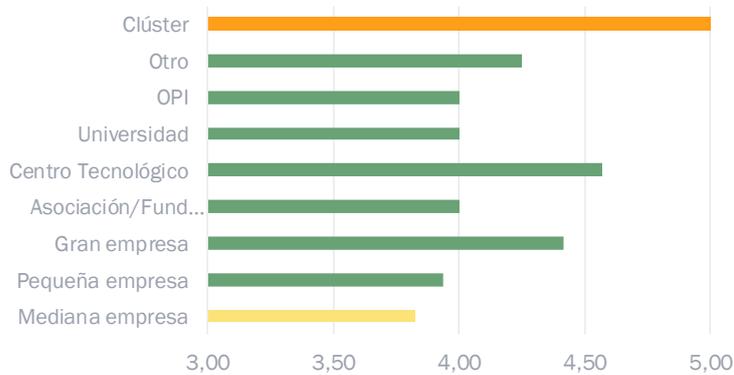


### **Crecimiento del gap entre capacidades del sector y demandas de modernización y mejoras en infraestructuras ya existentes (BB-9)**

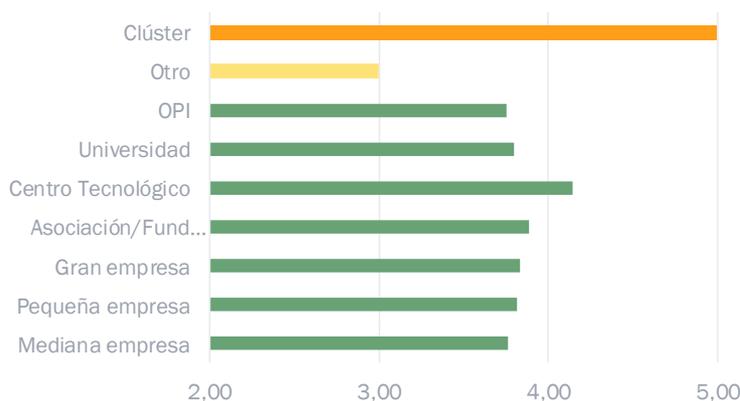


## TECNOLOGÍA/INNOVACIÓN

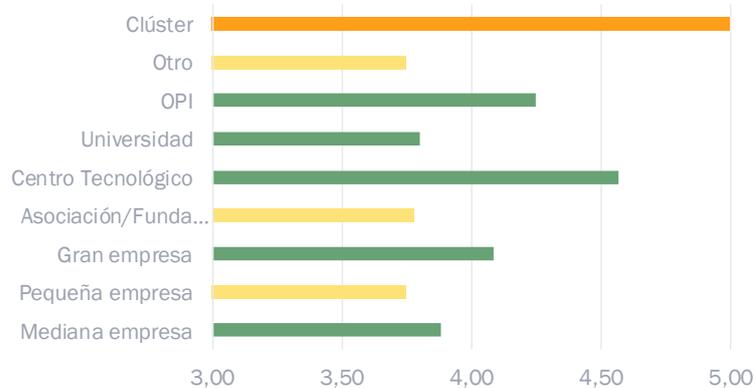
**Acercamiento conservador a la innovación** (muchas entidades prefieren esperar a que otros impulsen la verdadera innovación y reaccionar más tarde) (BB-10)



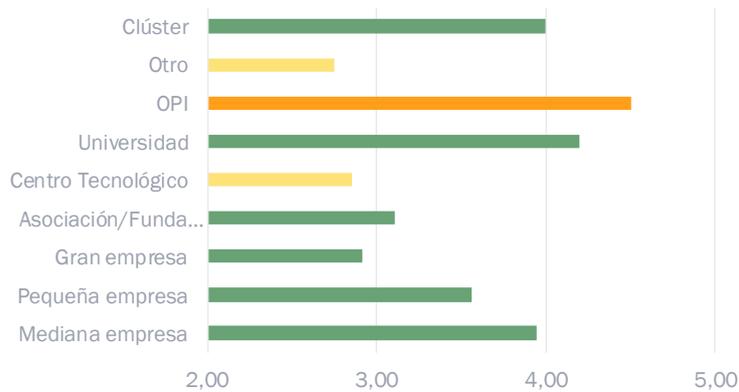
**Falta de estandarización** (baja inclusión de soluciones tecnológicas con foco en el sector dentro de normativas y otros estándares) (BB-11)



**Falta de integración entre los sistemas** (numerosas ineficiencias operativas por falta de comunicación e interacción entre los diferentes sistemas y tecnologías) (BB-12)

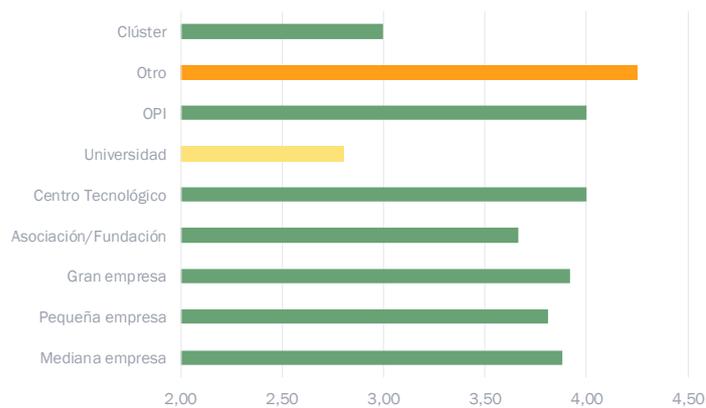


**Viabilidad tecnológica** (la digitalización de la obra y la monitorización exigen tecnologías que, todavía, deben demostrar su viabilidad técnica y también económica) (BB-13)



## TALENTO

**Falta de personal entrenado y cualificado** (BB-14)



## Conclusiones

En la siguiente figura se muestra una matriz en la que se identifican las barreras más votadas (mayor impacto en la transformación digital) por tipología de agente.



Si se realiza un análisis a nivel global, las 5 barreras más votadas, que son consideradas como aquellas que tienen un mayor impacto en la transformación digital del sector, son las siguientes.



En los mapas se identifican con color naranja las Comunidades Autónomas en las que esa barrera ha sido seleccionada como la principal barrera para la transformación digital. En caso de empate, se seleccionarán todas las que hayan alcanzado la misma puntuación.

Por ejemplo, la barrera “acercamiento conservador a la innovación” ha sido la que más puntuación ha obtenido (mayor impacto) en las CCAA de Castilla y León, Comunidad de Madrid, Navarra, Cataluña y Murcia.

A continuación, se muestra el resultado de este mismo análisis, pero por tipología de agente, habiéndolos agrupado en tres grandes grupos:

- Grandes empresas
- Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs)
- Organismos de impulso a la I+D+i (que incluye OPIs, CCTT, Universidad, Asociación/Fundación, Clúster, Otro)



Figura 2. Barreras de mayor impacto en la TD del sector para las Grandes Empresas



Figura 3. Barreras de mayor impacto en la TD del sector para las PYMEs



Figura 4. Barreras de mayor impacto en la TD del sector para los Organismos de Impulso de la I+D+i

A lo largo de todo el análisis se pueden percibir las barreras comunes por tipo de ente y la priorización entre los mismos, siendo interesante el análisis realizado entre la variación de las posiciones de las barreras consideradas como críticas.

## Bloque RETOS

La Agenda Estratégica Europea de I+D+i del sector construcción elaborada por la ECTP establece 4 objetivos para 2030, siendo la **transformación digital** uno de ellos.

Dentro de este objetivo se identifican 4 áreas prioritarias:

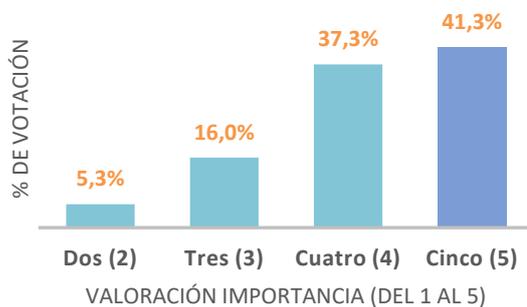
- Operación y mantenimiento inteligente de edificios e infraestructuras
- BIM y Digital Twins para la integración de la cadena de valor, con especial foco en PYMEs
- Privacidad y seguridad de los datos
- Mejor integración del entorno construido con el espacio urbano y la movilidad

Según tu opinión, ¿en qué medida consideras que son importantes estas áreas prioritarias?

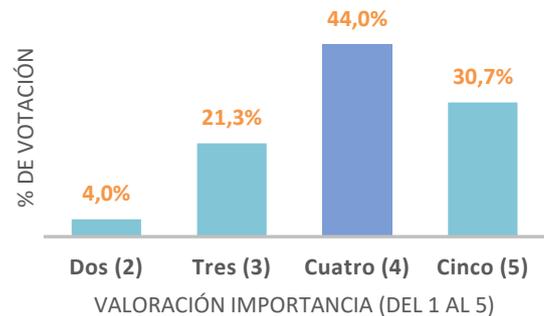
Los valores se muestran de 1 a 5, siendo:

- **1 IMPORTANCIA MUY BAJA**
- **5 IMPORTANCIA MUY ALTA**

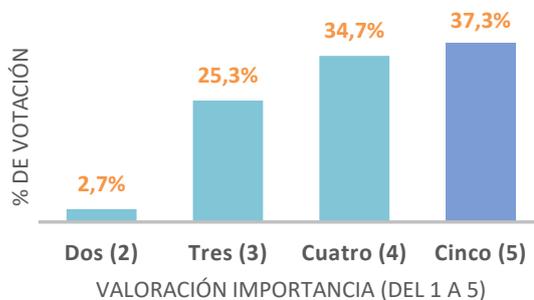
Operación y mantenimiento inteligente de edificios e infraestructuras



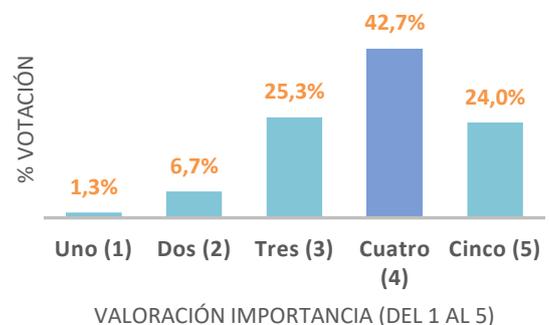
BIM y Digital Twins para la integración de la cadena de valor, con especial foco en PYMEs



Privacidad y seguridad de los datos



Mejor integración del entorno construido con el espacio urbano y la movilidad



Tomando como base la información recogida en la Agenda de la ECTP, los miembros del Grupo de Trabajo han identificado una serie de retos específicos a afrontar a corto-medio plazo.

Estos retos aparecerán agrupados en retos más globales:

- *Permitir un enfoque integral de la cadena de valor*
- *Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado*
- *Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE*
- *Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad*
- *Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles*

Según tu opinión, ¿en qué medida consideras que son importantes los siguientes retos?

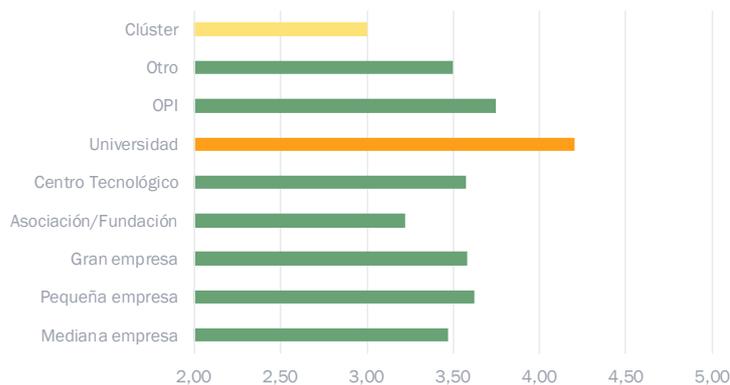
Los valores se muestran de 1 a 5, siendo:

- **1**, reto **NADA IMPORTANTE** en la transformación digital
- **5**, reto **MUY IMPORTANTE** en la transformación digital

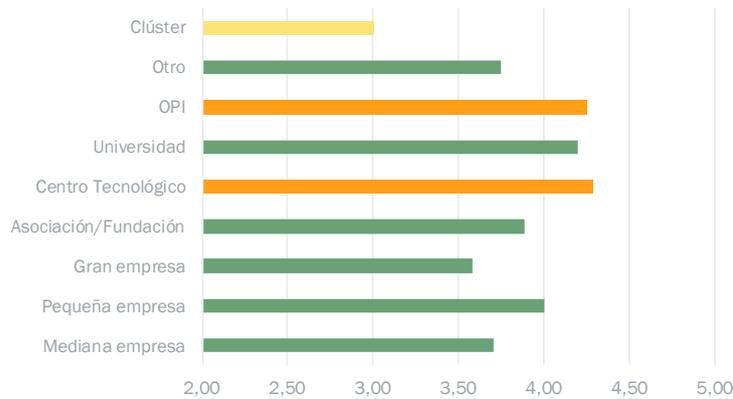
A continuación, se recogen los gráficos, marcando en naranja el ente que alcanza un mayor valor y en amarillo, el ente que se posiciona con la puntuación más baja.

## Permitir un enfoque integral de la cadena de valor

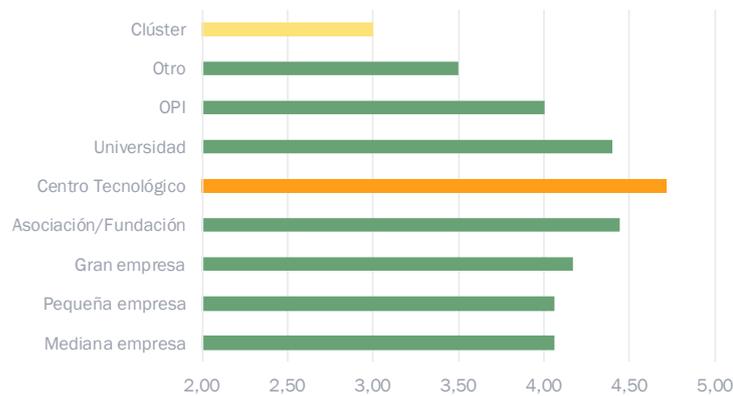
**Generar una plataforma de datos central y algoritmos de aprendizaje que sirvan como base para la creación de aplicaciones de Inteligencia Artificial y herramientas de aprendizaje para mejorar el conocimiento de la cadena de valor desde un punto de vista integral (RR-1)**



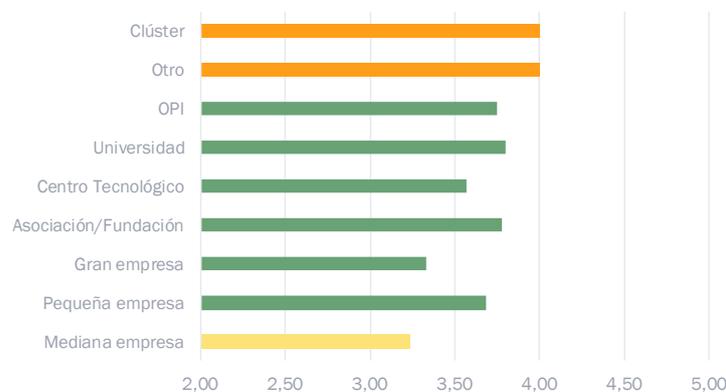
**Crear un enfoque holístico basado en las Plataformas digitales europeas comunes y en BIM, IoT y Big Data (RR-2)**



**Lograr la adaptación la metodología BIM como base para la gestión del ciclo de vida y la economía circular (RR-3)**

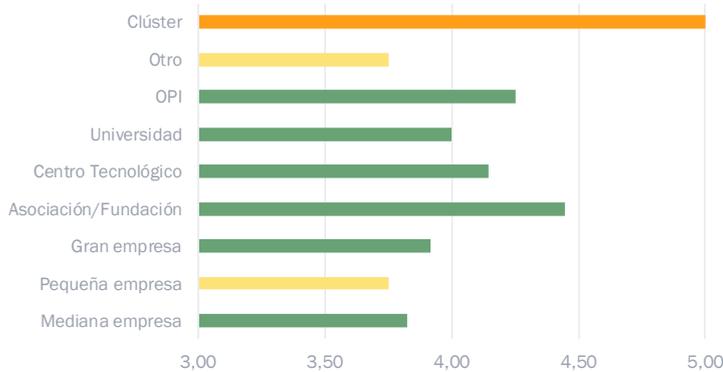


**Llevar a cabo la aplicación la innovación a la cadena de suministro para mejorar su eficiencia mediante al uso de tecnologías disruptivas como Blockchain (RR-4)**

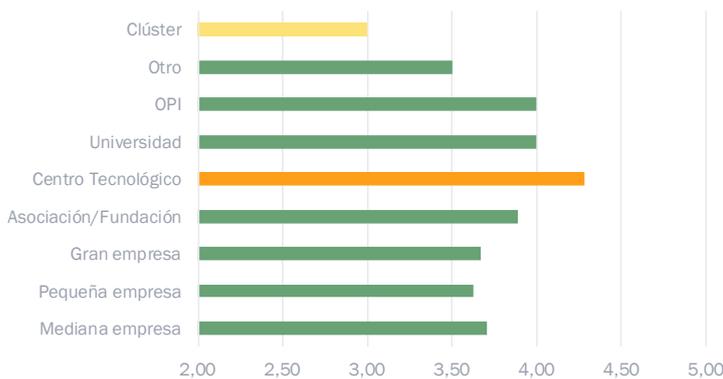


## Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado

**Gestionar, monitorizar y mantener las infraestructuras y edificios mediante Big Data (RR-5)**

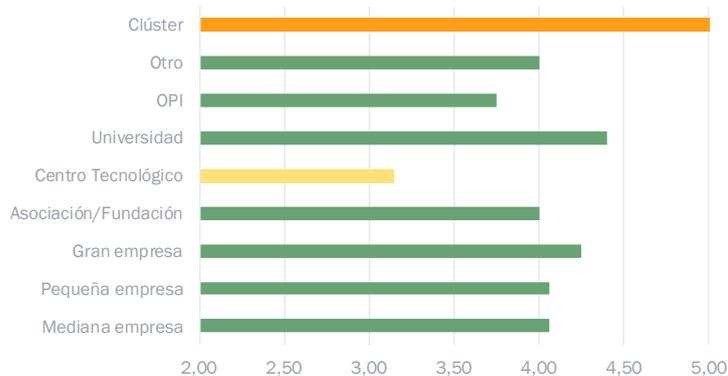


**Crear una base de datos abierta europea con la información sobre las vulnerabilidades de los edificios e infraestructuras (RR-6)**

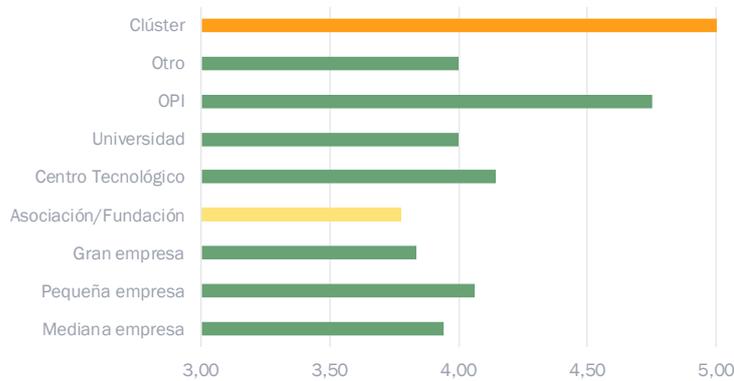


## Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE

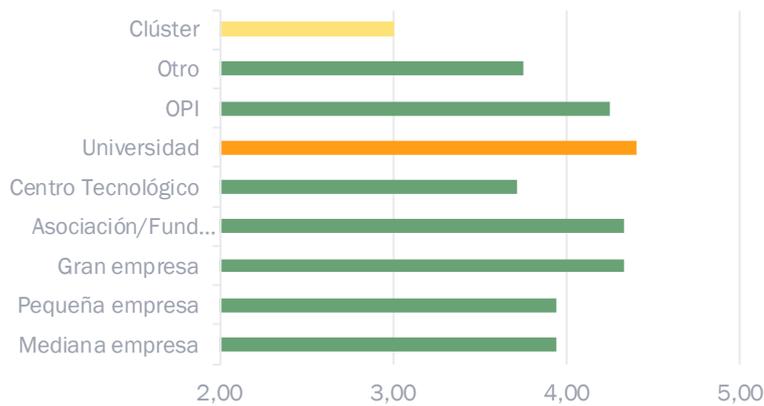
**Garantizar la privacidad de los datos mediante a la aplicación de las mejores prácticas y de las nuevas tecnologías (MyData, MyBIM) (RR-7)**



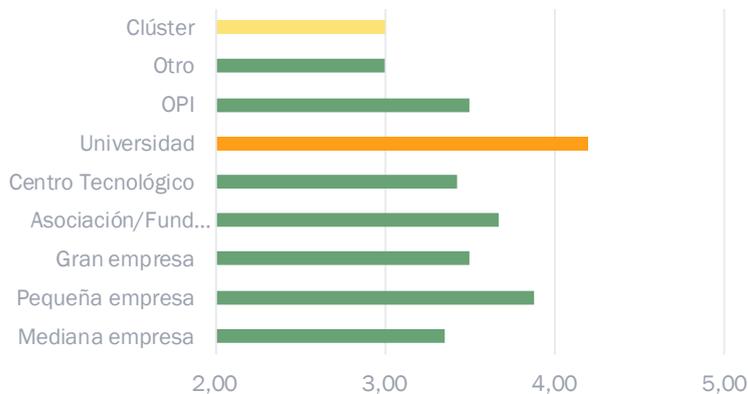
**Utilizar el Internet de las cosas y la digitalización para ofrecer un enfoque centrado en el usuario (RR-8)**



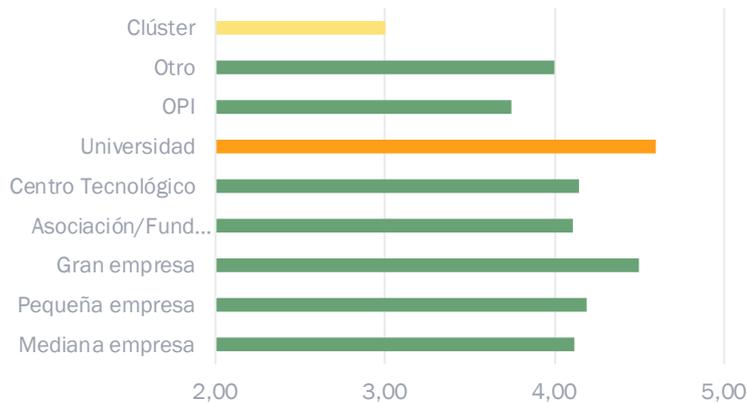
**Mejorar la resiliencia y seguridad de los edificios e infraestructuras especialmente en aquellas de carácter público (RR-9)**



**Crear el pasaporte de identidad digital (RR-10)**

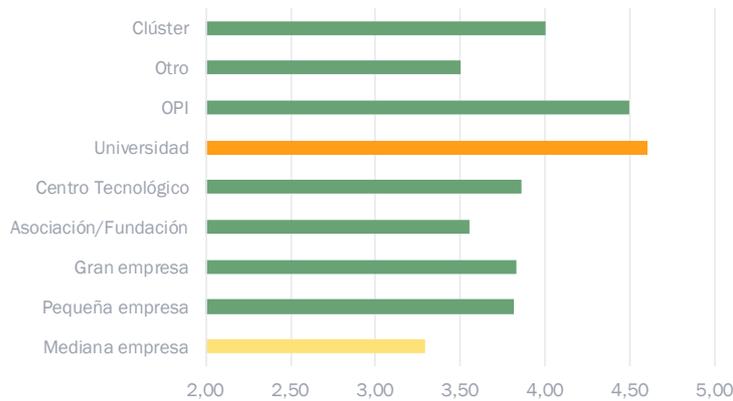


**Corregir las vulnerabilidades existentes del sistema energético para garantizar la disposición de energía en todo momento (RR-11)**

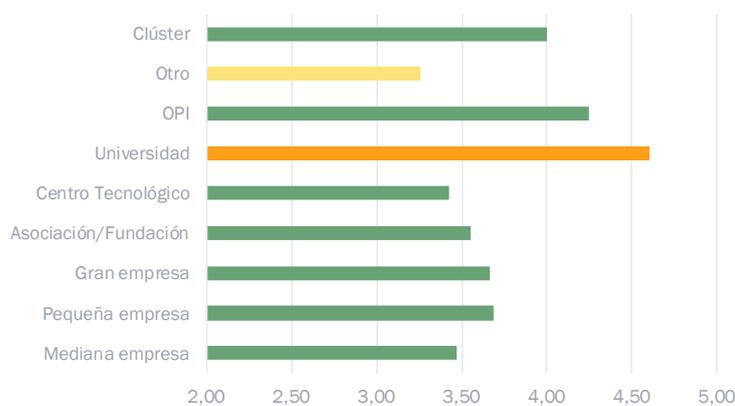


**Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad**

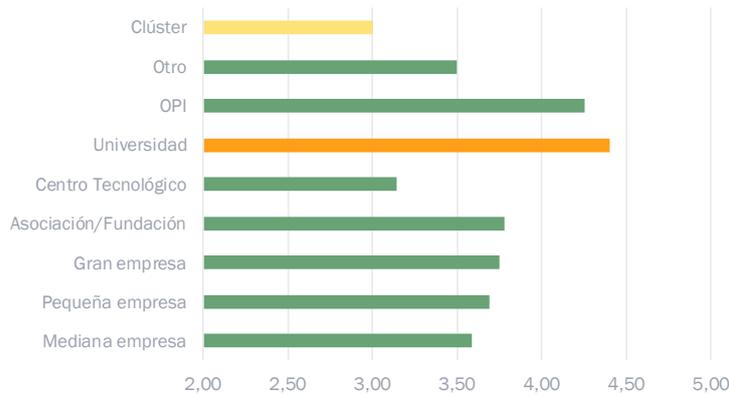
**Desarrollar y desplegar TIM (Develop & deploy TIIM - Transport Infrastructure Information Modelling) y relacionar los workflows y la interoperabilidad con los modelos de las ciudades (RR-12)**



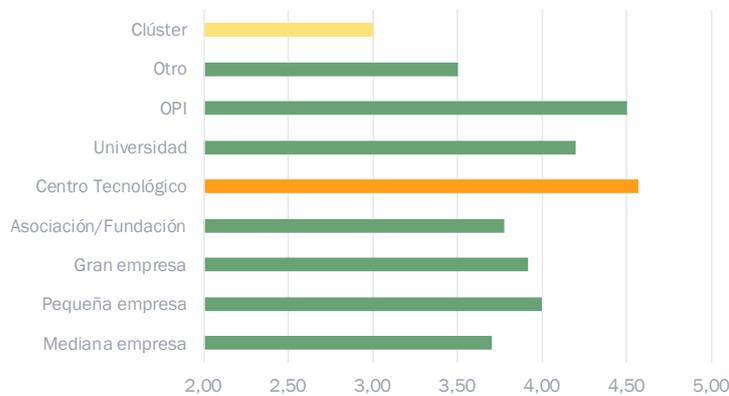
**Crear una interfaz con la Plataforma de transporte europea para garantizar la integración segura de los vehículos autónomos con las infraestructuras (RR-13)**



**Crear una interfaz con la Plataforma europea de transportes para desarrollar intercambios de información integrados que sean multi modales y multi stakeholders (RR-14)**

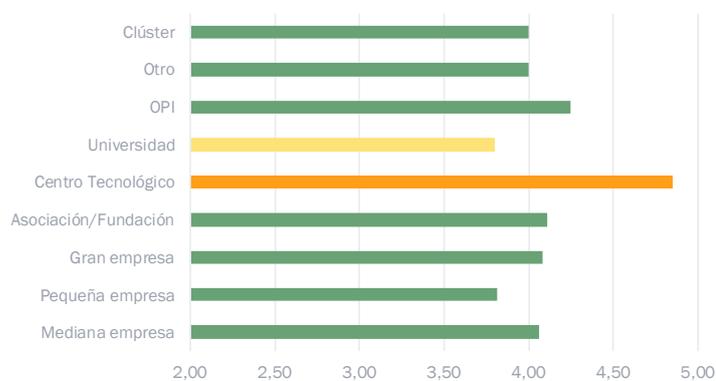


**Llevar a cabo la integración con otras energías (agua, etc.) y servicios, especialmente en la fase de planificación (RR-15)**

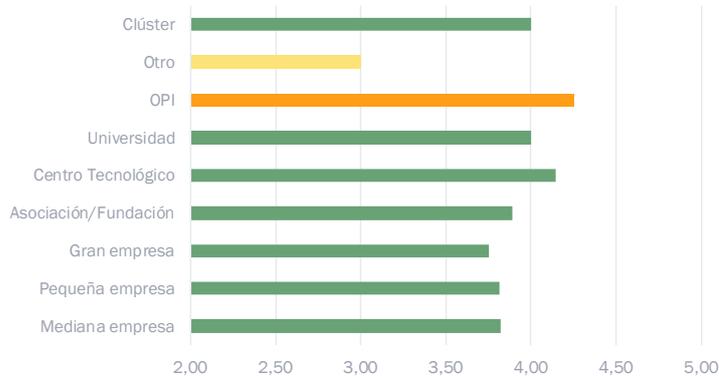


## Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles

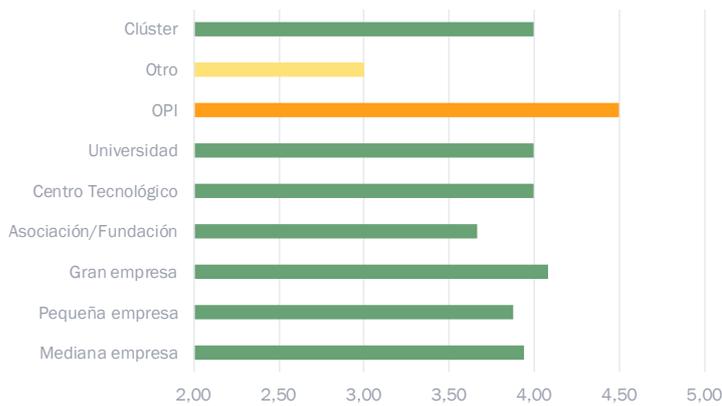
**Mejorar la trazabilidad de los materiales a lo largo de la cadena de suministro a través de las tecnologías digitales (RR-16)**



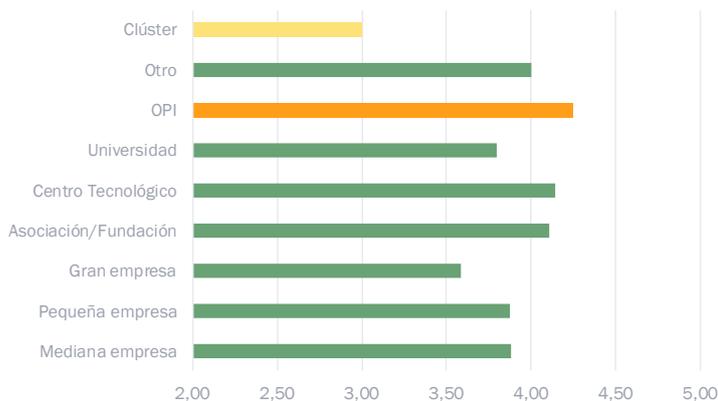
**Generar una representación digital de los materiales para su impresión 3D, prefabricación e integración con BIM, mejorando la calidad de los modelos y evitando posibles interferencias en la fase de construcción (RR-17)**



**Llevar a cabo el modelado de los materiales, incluyendo un modelado del rendimiento a lo largo del tiempo (EMMC, EMCC) mejorando los modelos BIM y permitiendo analizar la calidad de los distintos materiales (RR-18)**



**Dotar a los materiales de sensores integrados para aumentar la cantidad de datos disponibles y la información mostrada en los modelos BIM (RR-19)**



## Conclusiones

En la siguiente figura se muestra una matriz en la que se identifican los retos más puntuados (los retos más importantes a acometer en la transformación digital) por tipología de agente.

	RR-1	RR-2	RR-3	RR-4	RR-5	RR-6	RR-7	RR-8	RR-9	RR-10	RR-11	RR-12	RR-13	RR-14	RR-15	RR-16	RR-17	RR-18	RR-19	
	Apren. IA	Entf. Hol. BIM, IoT, BD	BIM ciclo V. EC	Innov. Cad. Sum.(BC)	BD Infraestr.	BBDD abierta	Priv MyD. /MyBIM	Customer Centric	Resiliencia y Seg.	Pasaporte IG.Dig	Energía	TIIM	Plat. Veh. auton.	Interfaz Multim.	Integrac. E.	Traz. Materiales	Impr. 3D	Med. Rdo. EMCC/EMCC	Sensores Integr.	
 Clúster																				
 Otro																				
 OPI																				
 Universidad																				
 CCIT																				
 Asociación/Fundación																				
 Gran Empresa																				
 Pequeña Empresa																				
 Mediana Empresa																				

Si se realiza un análisis a nivel global, los 5 retos más votados, que son considerados como aquellas que son más importantes en la transformación digital del sector, son las siguientes.



En los mapas se identifican con color naranja las Comunidades Autónomas en las que ese reto ha sido seleccionado como el más importante para lograr la transformación digital del sector. En caso de empate, se seleccionarán todas las que hayan alcanzado la misma puntuación.

Por ejemplo, el reto “corregir las vulnerabilidades existentes del sistema energético” ha sido el que más puntuación ha obtenido (mayor importancia) en las CCAA de Castilla-La Mancha, Asturias y Cantabria.

A continuación, se muestra el resultado de este mismo análisis, pero por tipología de agente, habiéndolos agrupado en tres grandes grupos:

- Grandes empresas
- Pequeñas y Medianas Empresas (PYMEs)
- Organismos de impulso a la I+D+i (que incluye OPIs, CCTT, Universidad, Asociación/Fundación, Clúster, Otro)



Figura 5. Retos de mayor importancia en la TD del sector para las Grandes Empresas



Figura 6. Retos de mayor importancia en la TD del sector para las PYMES

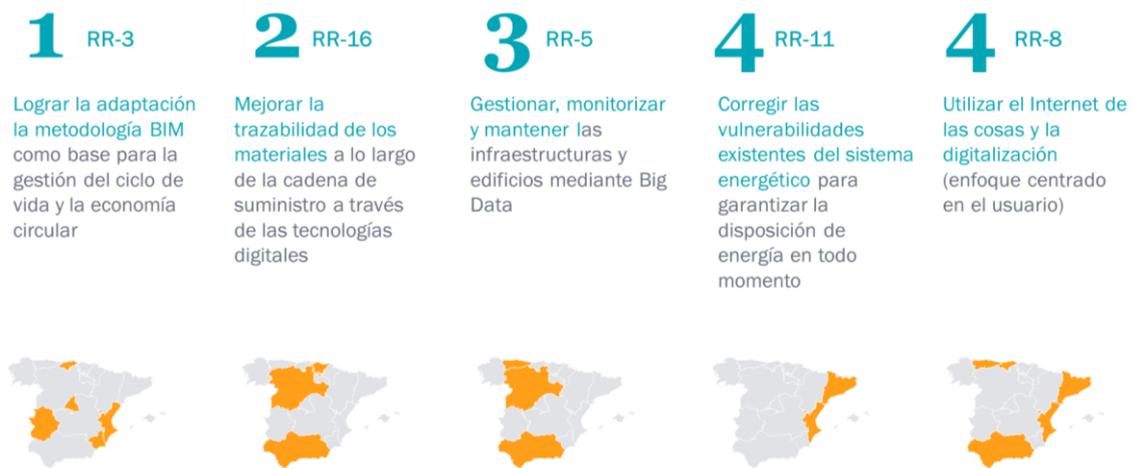


Figura 7 Retos de mayor importancia en la TD del sector para los Organismos de Impulso de la I+D+i

Con este análisis se pueden percibir los retos que afronta cada tipo de ente y los tejidos industriales de las comunidades autónomas que así lo confirman. Hay retos que solo son percibidos por un colectivo estudiado y otros en los que varían las posiciones entre los mismos.

## Bloque PILOTOS

Con el fin de facilitar la penetración de las tecnologías digitales en el sector, **¿qué pilotos consideras interesantes llevar a cabo que promuevan las herramientas digitales?**

- Instalación de small cell que permitan utilizar la tecnología 5G
- Crear modelos de viviendas en infografías 3d
- BIM para residencial integrado con gestión energética
- Demostración en entorno real del uso de las tecnologías digitales en un piloto que cubra el ciclo de vida completo del edificio
- Digitalización para el control de obra en las distintas etapas para verificar lo ejecutado vs lo diseñado o ejecutado previamente
- Pilotos de datos de temperatura o acústica de los edificios
- Pilotos de edificios, infraestructuras de dimensiones acotadas para poder implementar las diferentes herramientas digitales y a partir de los resultados exportar a una mayor dimensión
- Edificios pilotos monitorizados
- Trazabilidad y seguridad de BBDD, así como la capacidad y formación para su manejo.
- Mayor eficiencia en el análisis de datos para el desarrollo de proyectos en la empresa
- Chips y trazabilidad de materiales. Inversiones e información compartida entre fabricantes
- Puesta en marcha de plataforma e-commerce, simulación seguimiento cuadro de mando, explotar BigData en cuanto a la relación con los clientes y en las compras de productos.
- Programa de sonorización de edificios e infraestructura para conocer mejor la realidad del parque construido
- Integración de sensores y elementos de captura de datos en construcción en altura y en conjuntos de viviendas unifamiliares, en los que intervengan diferentes empresas
- Piloto de obra pública, que incorpore las herramientas digitales para diseño, construcción y mantenimiento y los nuevos modelos de contrato multi-parte con tecnología blockchain
- Trabajar con modelos estándares entre todos los agentes y/o herramientas
- Desarrollo de GEMELOS DIGITALES
- Uso de diferentes tecnologías para facilitar la trazabilidad del hormigón colocado en obra
- Sistemas de Gestión digital en obra, a través de plataformas colaborativas. Gestión de comunicaciones, documental, gestión procesos, tareas, alertas, gestión postventa
- Control de las fugas de aguas residuales en las alcantarillas, y prevención de inundaciones.
- Plataforma Colaborativa de Prescripción de Sistemas Constructivos para la Rehabilitación
- Evaluar la eficacia de métodos de control de avance de obra mediante tecnologías AR o VR
- Metro de Málaga (red de tamaño pequeño adecuada para un piloto). TIIM líneas en uso y construcción tramos nuevos.

---

**Palabras clave**

Monitorización

Entorno real

Ciclo de vida completo

Control ejecución vs diseñado

Edificios (estructuras acotadas)

Realidad virtual o aumentada

Blockchain

Datos (acústica, temperatura)

Trazabilidad

Integración de sensores

---

## 4. Estudio de las Estrategias de Especialización Inteligentes (RIS3)

En este apartado se incluye un breve análisis en el que se relaciona los retos en transformación digital identificados por el GT con las prioridades seleccionadas en las Estrategias RIS3 de las diferentes regiones de España.

El objetivo es poder identificar (match en color verde) las prioridades (o sectores prioritarios) RIS3 de cada comunidad en los que se podrían encajar los retos de transformación digital.

Retos identificados:

- **Permitir un enfoque integral de la cadena de valor**
  - Generar una plataforma de datos central y algoritmos de aprendizaje que sirvan como base para la creación de aplicaciones de Inteligencia Artificial y herramientas de aprendizaje para mejorar el conocimiento de la cadena de valor desde un punto de vista integral
  - Crear un enfoque holístico basado en las Plataformas digitales europeas comunes y en BIM, IoT y Big Data
  - Lograr la adaptación la metodología BIM como base para la gestión del ciclo de vida y la economía circular
  - Llevar a cabo la aplicación la innovación a la cadena de suministro para mejorar su eficiencia mediante al uso de tecnologías disruptivas como Blockchain
- **Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado**
  - Gestionar, monitorizar y mantener las infraestructuras y edificios mediante Big Data
  - Crear una base de datos abierta europea con la información sobre las vulnerabilidades de los edificios e infraestructuras
- **Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE**
  - Garantizar la privacidad de los datos mediante a la aplicación de las mejores prácticas y de las nuevas tecnologías (MyData, MyBIM)
  - Utilizar el Internet de las cosas y la digitalización para ofrecer un enfoque centrado en el usuario
  - Mejorar la resiliencia y seguridad de los edificios e infraestructuras especialmente en aquellas de carácter público
  - Crear el pasaporte de identidad digital
  - Corregir las vulnerabilidades existentes del sistema energético para garantizar la disposición de energía en todo momento
- **Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad**
  - Desarrollar y desplegar TIM (Develop & deploy TIIM - Transport Infrastructure Information Modelling) y relacionar los workflows y la interoperabilidad con los modelos de las ciudades
  - Crear una interfaz con la Plataforma de transporte europea para garantizar la integración segura de los vehículos autónomos con las infraestructuras

- Crear una interfaz con la Plataforma europea de transportes para desarrollar intercambios de información integrados que sean multi modales y multi stakeholders
- Llevar a cabo la integración con otras energías (agua, etc.) y servicios, especialmente en la fase de planificación
- **Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles**
  - Mejorar la trazabilidad de los materiales a lo largo de la cadena de suministro a través de las tecnologías digitales
  - Generar una representación digital de los materiales para su impresión 3D, prefabricación e integración con BIM, mejorando la calidad de los modelos y evitando posibles interferencias en la fase de construcción
  - Llevar a cabo el modelado de los materiales, incluyendo un modelado del rendimiento a lo largo del tiempo (EMMC, EMCC) mejorando los modelos BIM y permitiendo analizar la calidad de los distintos materiales
  - Dotar a los materiales de sensores integrados para aumentar la cantidad de datos disponibles y la información mostrada en los modelos BIM

		RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
ANDALUCÍA	Movilidad y logística					
	Industria avanzada vinculada al transporte					
	Recursos endógenos de base territorial					
	Turismo, cultura y ocio					
	Salud y bienestar social					
	Agroindustria y alimentación saludable					
	Energías renovables, eficiencia energética y construcción					
	TIC y economía digital					

		RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
ARAGÓN	Conectividad					
	Eficiencia de los recursos					
	Bienestar y Calidad de vida					

		RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
ASTURIAS	Materiales avanzados y sostenibles					
	Nuevos modelos de producción					
	Suministros. Tecnologías para redes					
	Asturias polo industrial del acero					
	Mercados agroalimentarios					
	Envejecimiento demográfico y calidad de vida					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
BALEARES, ISLAS	Sostenibilidad territorial					
	Gestión innovación e internacionalización empresas					
	Turismo de bienestar y calidad de vida					
	Conocimiento para el cambio turístico					
	Tecnologías turísticas					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
CANARIAS, ISLAS	Liderazgo inteligente del turismo					
	Canarias, referente atlántico inteligente					
	Valorización socioeconómica de la I+D, especialización y fortalecimiento en astrofísica y espacio, ciencias marítimo-marinas, biotecnología y biomedicina					
	Crecimiento verde y sostenible					
	Agenda digital					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
CANTABRIA	Turismo					
	Agroalimentación					
	Transformación metálica					
	Química					
	Maquinaria y componentes de automoción					
	Biotecnología					
	Ingeniería marítima					
	Comunicaciones satélite y radiofrecuencia					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
CASTILLA Y LEÓN	Agroalimentación y recursos naturales					
	Sectores de transporte como automoción y aeronáutico					
	Salud en atención social, cambio demográfico y bienestar					
	Patrimonio natural, patrimonio cultural y Lengua Española					
	I+D en TIC, Energía y Sostenibilidad					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
CASTILLA-LA MANCHA	Agroalimentación					
	Industria manufacturera tradicional (calzado, textil, etc.)					
	Turismo-cultura					
	Sector aeronáutico					
	Medio ambiente y energía					
	Bioeconomía					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
CATALUÑA	Agro-food					
	Energía y recursos					
	Sistemas industriales					
	Industrias con base el diseño					
	Industrias basadas en movilidad sostenible					
	Industria de la salud					
	Industria cultural					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
COMUNIDAD DE MADRID	Nanotecnología, Materiales avanzados, Tecnologías Industriales y del Espacio					
	Área Salud, Biotecnología, Agua y Agroalimentación					
	Área Energía, Medio Ambiente y Transporte (incluido aeronáutica)					
	Área Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y servicios de alto valor añadido					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
COMUNIDAD VALENCIANA	Calidad de vida- Agroalimentario, cosmética y productos para el					
	Calidad de vida- promoción de la salud y sanidad eficiente					
	Calidad de vida- Turismo					
	Producto innovador - Bienes de consumo personalizado					
	Producto innovador - Hábitat: la vivienda y su entorno					
	Procesos avanzados de fabricación - automoción y movilidad					
	Procesos avanzados de fabricación - Bienes de equipo					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
EXTREMADURA	Gestión sostenible de los recursos naturales					
	Tecnologías para la calidad de vida					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
GALICIA	Nuevo modelo de gestión de recursos naturales y culturales basado en la innovación (mayor valor añadido en actividades energéticas, acuícolas, farmacológicas, cosméticas, alimentarias e culturales)					
	Nuevo modelo industrial sustentado en la competitividad y el conocimiento (Tecnologías Facilitadoras Esenciales)					
	Nuevo modelo de vida saludable basado en el envejecimiento activo de la población					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
MURCIA, REGIÓN DE	Agroalimentación					
	Agua					
	Medio ambiente					
	Logística transporte					
	Turismo					
	Habitat					
	Salud					
	Marino marítimo					
	Energía					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
NAVARRA, COMUNIDAD FORAL DE	Automoción y mecatrónica					
	Cadena alimentaria					
	Energías renovables y recursos					
	Salud					
	Turismo integral					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
PAÍS VASCO	Energía					
	Fabricación avanzada					
	Biociencias					

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PRIORIDADES DEFINIDAS EN LA RIS3	RELACIÓN CON LOS RETOS IDENTIFICADOS EN TRANSFORMACIÓN DIGITAL				
		Permitir un enfoque integral de la cadena de valor	Revolucionar la operación y el mantenimiento del entorno edificado	Asegurar una vida perfecta y segura para los ciudadanos de la UE	Permitir una mejor integración con el espacio urbano y la movilidad	Acelerar el desarrollo y el uso de materiales mejores y más sostenibles
RIOJA, LA	Agroalimentación					
	Industria madera y mueble					
	Industria manufacturera avanzada (metal y automoción)					
	Industria del calzado					