



PLAN DE ACTUACIÓN 2024

**CONSORCIO PARA LA GESTIÓN DEL
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ROCAS ORNAMENTALES Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
(INTROMAC)**

*De conformidad con el art. 10 de los Estatutos de INTROMAC (Decreto 276/2014),
corresponde al Consejo Rector, la aprobación del Plan Anual de Actuaciones.*

PLAN DE ACTUACIÓN 2024

ÍNDICE

1.- SITUACIÓN DE PARTIDA.

- 1.1.- Previsión 2024 para el sector de la construcción
- 1.2.- Impulso a la innovación en construcción.
- 1.3.- Retos y tendencias de I+D+i en el sector de la construcción.

2.- MAPA DE CONVOCATORIAS Y OPORTUNIDADES.

- 2.1.- Programa HORIZON EUROPE (2021-2027).
- 2.2.- Programa Europeo LIFE.
- 2.3.- Programa Cooperación Transfronteriza INTERREG-V-A (POCTEP 2021-2027).
- 2.4.- Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027.
- 2.5.- Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- 2.6.- Estrategia RIS3 2021-2027.

3.- PLAN DE ACTUACIONES 2024.

- 3.1.- Objetivos de actuación.
- 3.2.- Recursos humanos.
- 3.3.- Recursos técnicos y materiales.
- 3.4.- Ejes y líneas de I+D.
- 3.5.- Actuaciones 2024.
 - 3.5.1.- Proyectos I+D+i
 - 3.5.2.- Servicios avanzados y tecnológicos.
 - 3.5.3.- Convenios, encargos y encomiendas con la Administración.
- 3.6.- Contratación administrativa y de personal en INTROMAC 2.024.
- 3.7.- Acciones para la adecuación de las estructuras y actividades derivadas de la integración de INTROMAC en CICYTEX.

PLAN DE ACTUACIÓN 2024

El presente documento, que constituye el **Plan de Actuaciones 2024**, define los **objetivos y actuaciones prioritarias tanto de producción científico-técnica como de transparencia y de gestión**, que se marca INTROMAC para dar una respuesta eficaz a los retos a los que se enfrenta en el año 2024.

Siempre que se plantea un nuevo Plan de Actuación para INTROMAC se hace necesario hacer un balance del pasado y considerar el entorno y las circunstancias del momento **para encarar el futuro**. En el Plan de Actuaciones 2024 **se definen las prioridades de I+D+i que permitan garantizar y orientar la actividad científico-técnica de INTROMAC**, necesaria para satisfacer las demandas y aspiraciones empresariales y sociales, y facilitar la adopción de los nuevos avances científicos y su transformación en un incremento del bienestar del ciudadano, una mejora de la competitividad de las empresas y un sector industrial más sostenible, tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista social y medioambiental.

INTROMAC acometerá teniendo como base la situación de partida el **análisis de aspectos que considera cruciales para su futuro**. Aspectos que tienen que ver con su **próxima integración al CICYTEX**, poniendo en marcha la revisión del modelo organizativo para adecuar el funcionamiento al mismo, incardinando sus actividades y temáticas de trabajo con el **Contrato de Gestión del CICYTEX para el periodo 2022-2025**.

Tomando conciencia de la situación actual, de nuestra trayectoria y nuestro sector, **no descartamos abrirnos a nuevas oportunidades, asumiendo nuevos retos y tendencias**. Se abre ante nosotros un nuevo ejercicio en el que tendremos que trabajar conjugando valores sociales, energéticos, medioambientales, industriales y urbanos.

Como en años anteriores, INTROMAC adecuará su gestión al cumplimiento de la eficacia en la consecución de los objetivos previstos en este Plan de Actuación y de la eficiencia en la asignación y utilización de los recursos públicos con los que cuenta, en un marco de objetividad y transparencia de su actividad.

Se espera que este Plan de Actuaciones sirva, no solamente como hoja de ruta de su actividad durante 2024, sino como documento de referencia que coadyuve a minorar la incertidumbre en el próximo ejercicio y nos permita elaborar previsiones a medio plazo.

1.- SITUACIÓN DE PARTIDA.

(*)En el año 2023, el mercado de la construcción en Europa se enfrentó a un periodo complicado, y todo parece indicar que estas proyecciones se mantendrán a lo largo del 2024. A principios de año se preveía un crecimiento del PIB del 1,2% para el 2023, las mejoras del comportamiento que se han dado en los primeros meses gracias, en gran medida, al proceso de desinflación y a la recuperación del sector exterior (turístico y de exportación, entre otros) han elevado las previsiones en torno al 2,2%-2,4%. El crecimiento del 2024, por el contrario, se está revisando a la baja y superará ligeramente los dos puntos (cuando anteriormente se calculaba un 3,4%), quedándose en un modesto 2,1%¹.

Una de las razones de esta desaceleración se vincula al posible endurecimiento de las políticas monetarias y fiscales de cara al próximo ejercicio; otra, de perspectiva más doméstica, va ligada a la incertidumbre política española, por la inestabilidad generada por la convocatoria adelantada de elecciones, y el posterior resultado, con la demora en la formación del gobierno e incertidumbres en cuanto a su fortaleza a largo plazo.

En cuanto al sector residencial, la obra nueva residencial muestra una tendencia de ligera caída en el cómputo semestral, en lo que a superficie visada se refiere. Aunque esta evolución se muestra a nivel nacional, Cantabria y Murcia han sido las CCAA que más han crecido, al contrario de Extremadura, Galicia, La Rioja y Valencia, las cuales han reducido la superficie visada en comparación con el año precedente. No podemos olvidar para interpretar este dato, que la nueva ley de vivienda ha generado cierta controversia y, por el momento, no consigue incentivar la inversión en vivienda, tan importante para responder a la escasez de oferta (casi crónica en esta última década)¹.

La evolución negativa de los tipos de interés (con subidas continuas en los últimos meses), que ha tenido su reflejo en la demanda, lógicamente. Aunque parece que la subida de tipos de interés ha llegado a su fin (o está cerca de hacerlo) y que este cambio de tendencia dará un respiro al mercado en los próximos dos años; una noticia alentadora para un sector que se ha visto profundamente afectado por las políticas monetarias restrictivas del BCE en los últimos tiempos. La escasez de mano de obra en ciertos gremios, que tampoco ayuda a que los niveles de producción aumenten

En el caso del sector no residencial, el semestre refleja unos resultados por debajo que los obtenidos en el S1 del ejercicio pasado. Se han perdido 133.236 m2 de superficie visada durante los primeros seis meses del año (en torno a un 4% menos que en S1 2022)¹.

Sector rehabilitación y reforma. A principio de año resaltaba la pronta recuperación del sector tras las secuelas del Coronavirus, aunque sin dejar de lado las dificultades relacionadas con la demora de la llegada de los fondos europeos, la escalada de tipos de interés, el aumento de los precios y la situación geopolítica del momento.

Ahora, con el S1 concluido, parece que las ayudas Next Generation están comenzando a surtir efecto en el sector de la rehabilitación y reforma, convirtiéndose así en un pilar clave para resistir a las adversidades del sector de la construcción y de la coyuntura económica actual.

Muestra de ello, es el espectacular aumento de la superficie visada en un 41,9% en el S1 del año respecto al mismo periodo del 2019, lo que representa el mejor desempeño en el último lustro, con 4.573.687 m2 visados.

La Rioja, Madrid y Murcia son las comunidades autónomas con mayor superficie rehabilitada en los primeros seis meses del año; Aragón, Castilla León, Andalucía, Castilla la Mancha y Asturias ocupan las últimas plazas.

Materias primas

La falta de suministro, así como el incremento en el coste de la energía y los transportes y la apreciación del dólar, afectaban directamente en los costes de algunas de las partidas más importantes en el ámbito de la construcción.

Este 2023 las previsiones del gigante asiático se han mostrado a la baja, por lo que se espera una ralentización en la demanda, principalmente en lo que se refiere a metales industriales.

En base a este enfriamiento, en líneas generales, el precio de estas materias ha ido (y continuará) estabilizándose.

Por tanto, el sector de la construcción en Europa se enfrenta a un periodo complicado en el año 2023-2024. (*)

(*) Fuente: [Evolución del mercado de la construcción 2023-2024 \(apliqa.es\)](https://www.apliqa.es/evolucion-del-mercado-de-la-construccion-2023-2024)

El sector de la Construcción desempeña un papel importante en la economía de la UE y en la consecución de objetivos políticos clave de la UE. En julio de 2012, la Comisión adoptó la comunicación y el plan de acción comúnmente denominado «Construcción 2020» como objetivo vincular las iniciativas a nivel de la UE, nacional e industrial para:

- Estimular condiciones de inversión favorables
- Mejorar la base de capital humano del sector de la Construcción
- Mejorar la eficiencia de los recursos, el desempeño ambiental y las oportunidades comerciales
- Fortalecer el mercado interior de la Construcción
- Fomentar la posición competitiva mundial de las empresas de construcción de la UE

A ello hay que sumar el empleo y la actividad generados por la singular capacidad de consumo de esta actividad, desde materias primas, productos químicos, cementos y derivados, hasta equipos, productos manufacturados y oficios diversos, así como multitud de servicios ligados a la actividad.

La Construcción tiene una singular importancia respecto a cuestiones tan determinantes para el progreso y el bienestar como son la calidad de vida, la generación y mantenimiento de empleo y, ahora, con el potencial de la economía circular en la edificación para abordar el cambio climático. La construcción de hoy busca impulsar la sostenibilidad de sus actividades, promoviendo la transición justa hacia una economía baja en carbono y circular, integrando la biodiversidad en la gestión y procesos empresariales y haciendo un uso más eficiente de los recursos naturales, constituyendo un motor de crecimiento económico sostenible y de progreso

social. El sector de la construcción es, además, clave para alcanzar los **Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas**¹, y las políticas europeas más importantes.

En estos momentos, los retos que tenemos por delante son de esencial transcendencia, la economía y el empleo se tienen que recuperar lo antes posible del impacto negativo que ha supuesto la pandemia del COVID-19 y esa recuperación ha de ir alineada inevitablemente a la **doble transición ecológica y digital**, todo ello sin olvidar el marco de la **Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible** a cuyo logro el sector puede contribuir de una manera importante desde sus diferentes ámbitos de actividad. En este camino, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación tienen un papel clave. Pero para avanzar es imprescindible un impulso a la inversión, tanto pública como privada, que haga posible la reactivación del sector de modo que éste pueda desplegar sus capacidades y ser motor de la economía y de la creación de empleo en nuestro país.

Si bien la industria de la **Construcción se configura como uno de los sectores que más influyó en la recuperación económica durante 2021**, siendo una de las primeras actividades en superar los niveles de empleo anteriores a la crisis provocada por el Covid-19, es importante analizar la información desde un enfoque global e histórico. En el momento en el que nos encontramos es preciso, para analizar hacia dónde se dirige el sector de la Construcción, entender de dónde viene.

Es evidente que el contexto económico mundial, con **las diferentes afectaciones geopolíticas, energéticas, de suministros, etc., son un hándicap para tener en cuenta en el desarrollo del sector**. No obstante, la resiliencia adquirida en periodos anteriores sitúa a la Construcción como uno de los sectores con más experiencia para afrontar cambios estructurales y/o coyunturales.

En España el peso del sector de la construcción ha ido disminuyendo paulatinamente durante los últimos periodos, especialmente a partir del estallido de la crisis inmobiliaria sufrida en el país entre 2008 y 2014. Según los últimos datos de Contabilidad Nacional Anual publicados por el INE, **en 2021 la construcción representó el 5% del PIB de España**

El **Indicador del Clima de la Construcción (ICC)** es un indicador sintético que se obtiene en la Encuesta de Coyuntura del Sector de la Construcción. [Este indicador se construye como el promedio del saldo de respuestas de las empresas de la muestra acerca de la situación actual de su cartera de pedidos y de las perspectivas de empleo](#)¹.

Según el informe mensual de octubre de 2023 del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, el ICC se sitúa en **9,7 puntos** con un aumento de **3,1 puntos** respecto al mes anterior. Si bien no se aprecian signos de agotamiento en la tendencia creciente que el sector viene mostrando desde 2020, durante 2023 parece estar dándose un proceso de consolidación en torno a los valores actuales. [En términos interanuales, el valor del ICC es 6,9 puntos inferior al de octubre](#)

de 2022 ¹.

¹. Fuente: <https://www.mincotur.gob.es/es-es/IndicadoresyEstadisticas/Industria/EncuestaCoyuntura/Encuesta%20Coyuntura/dossier-construccion.pdf>

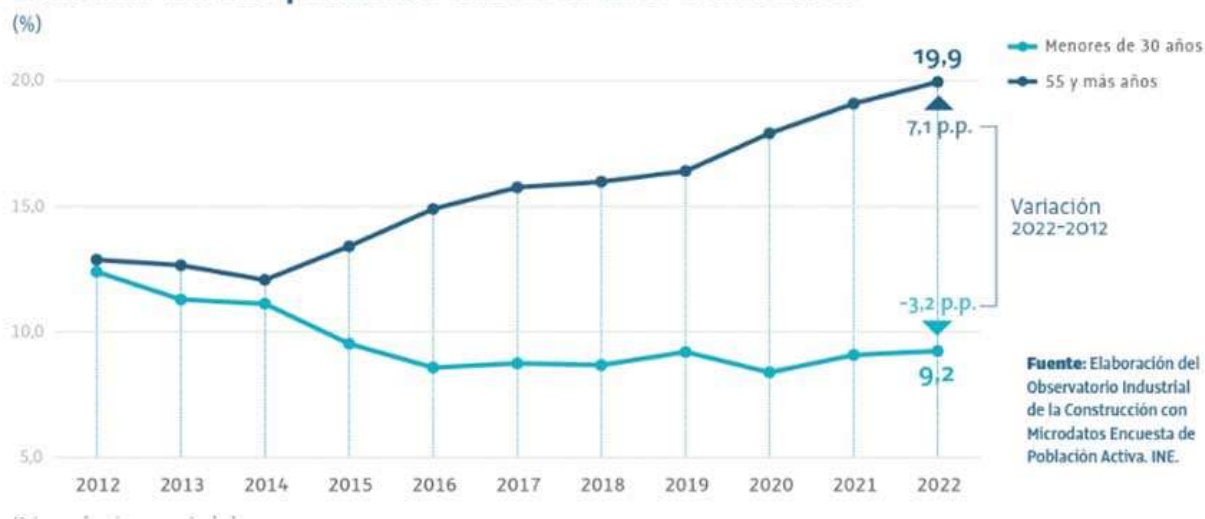
En el año 2021, como consecuencia de los efectos de la pandemia ocasionada por el Covid-19 que afectó a la economía mundial, con la reducción de la producción por la paralización o cierre de fábricas, fronteras y puertos, así como las restricciones a las importaciones y exportaciones, se registró un desabastecimiento de materias primas y bienes de consumo. El aumento global de la demanda generó una saturación de puertos y un aumento en el tiempo de recepción de mercancías conocida como la **crisis de los contenedores**.

En este contexto, y en lo que a materiales de construcción. Con el fin de conocer la evolución de los precios se ha revisado el Índice de Costes de la Construcción, un indicador coyuntural que tiene como objetivo medir la evolución, en términos económicos, del sector de la construcción. En este contexto, y con el fin de conocer la evolución de los precios se ha revisado el Índice de Costes de la Construcción, recoge un listado de 43 materiales empleados en la construcción y usa el año 2015 como base para calcular la variación de sus precios. Durante 2021, los materiales que más se encarecieron fueron los tubos de cobre, el acero, los tubos de plástico y materiales, la fibra óptica y los cables eléctricos y el vidrio plano. Otros materiales con uso más frecuente en la construcción también tuvieron incrementos, como es el caso del cemento, los áridos, el hormigón y la madera.

Según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el número de ocupados en el sector de la construcción en España en el tercer trimestre de 2023 aumentó en 209.100 personas respecto al trimestre anterior, lo que supone un crecimiento del 0,99%. En términos desestacionalizados, la variación trimestral es del 0,75%. En los últimos 12 meses, el empleo en el sector ha crecido en 720.100 personas, lo que representa un aumento del 3,51%.

En cuanto a la evolución del envejecimiento en el sector de la construcción, podemos apreciarlo en la siguiente gráfico

Evolución del envejecimiento del sector de la construcción



El sector de la construcción es, por tanto, un vector económico importante lo que contrasta con su bajo nivel de inversión en innovación. La intensidad innovadora (cociente entre la inversión en innovación y la cifra de negocios) del sector de la construcción fue del 0,25%, muy lejos del 1,08% de la media nacional y del 1,36% del total de empresas del sector industrial, incluida la construcción, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Consultando además el Informe sobre el Sector de la Construcción 2021 del Observatorio Industrial de la Construcción, el sector de la construcción supone el 1,1% del gasto en actividades innovadoras en el año 2020, siendo el sector que más acusa la reducción del gasto en actividades innovadoras con respecto a 2019, ya que su tasa anual disminuye el -34,5%. El 6,9% de las empresas dedicadas al sector de la construcción tenían gastos relacionados con actividades innovadoras durante 2020. Este dato decrece de manera notable con respecto a 2019.

1.1.- Previsión 2024 para el sector de la construcción

En las siguientes descripciones que sigue a continuación se resumen las principales conclusiones del último **informe de Euroconstruct**² que nos da la oportunidad de conocer la evolución de España de cara al futuro y tomar referencia de países vecinos, incluyendo la edificación residencial, no residencial, la rehabilitación y la ingeniería civil.

² Euroconstruct es un grupo independiente de análisis formado por 19 institutos europeos que tiene por finalidad evaluar la situación actual y futura de los mercados de la construcción. El ITeC (Institut de Tecnològic de la Construcció de Catalunya) elabora el informe de España para el grupo Euroconstruct.

La construcción moderará su crecimiento en España, pero sorteando la recesión. El sector crecerá, de media, un 1,8 % anual hasta 2025. La rehabilitación será una de las palancas más importantes, aunque el estudio rebaja el crecimiento de este segmento del +15 % de hace seis meses al +10 % para el periodo 2021-2024. El otro 'motor' de la construcción será la ingeniería civil, que prevé crecer un 6,5 % en 2023 y en torno al 2 % anual en 2024 y 2025.

Los indicadores del sector de la construcción apuntan un menor ritmo productivo que, sin embargo, no se interpreta como la antesala de una caída generalizada de la demanda, sino como una respuesta a la inflación y la subida de los tipos de interés.

Además, desde el Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya (ITeC), organismo encargado de elaborar el informe de España para el grupo Euroconstruct, destacan que en el sector cuenta con "la red de seguridad que proporcionan los fondos Next Generation", por lo que "se sigue apostando por el crecimiento, eso sí, cada vez menos intenso". En este sentido, del 4 % que se estimaba para 2022, el sector pasará a crecer, de media, un 1,8 % anual hasta 2025.

Evolución por subsectores

Aunque todos los subsectores de la construcción crecen en nuestro país, el sector se agarra a dos palancas fundamentales: la rehabilitación y la ingeniería civil. En el caso de la **rehabilitación**, el informe de Euroconstruct reconoce que hay "grandes expectativas" puestas en este segmento gracias al estímulo que suponen los fondos europeos Next Generation.

Sin embargo, reconoce el estudio, la **inflación está generando dificultades** para aprovechar todo su potencial, ya que se le está pidiendo a las familias que hagan una inversión relevante en un momento de pérdida de poder adquisitivo. "De hecho, en lo que va de campaña, ya se percibe una **mayor demanda** en los estratos más desahogados (**vivienda unifamiliar**) y en los proyectos promovidos desde la administración (rehabilitación de barrios)", aseguran desde ITeC.

En esta línea, la previsión del informe de verano (publicado en junio de 2022) contemplaba que la producción del subsector de la rehabilitación crecería un 15 % durante el periodo 2021-2024, sin embargo, estas **expectativas se han rebajado** ahora hasta el **10 %**.

En el apartado de la **ingeniería civil**, el informe apunta la existencia de varios riesgos ligados a los costes y los contratos públicos, aunque considera factible encadenar dos años de crecimiento intenso, un **+6,5 %** anual en 2022 y 2023.

Las previsiones para 2024 y 2025 en este subsector dependerán del 'sprint' de las administraciones para apurar al máximo los fondos europeos, aunque unas estimaciones medianamente conservadoras apuntan a un **crecimiento de entorno al 2 % anual**.

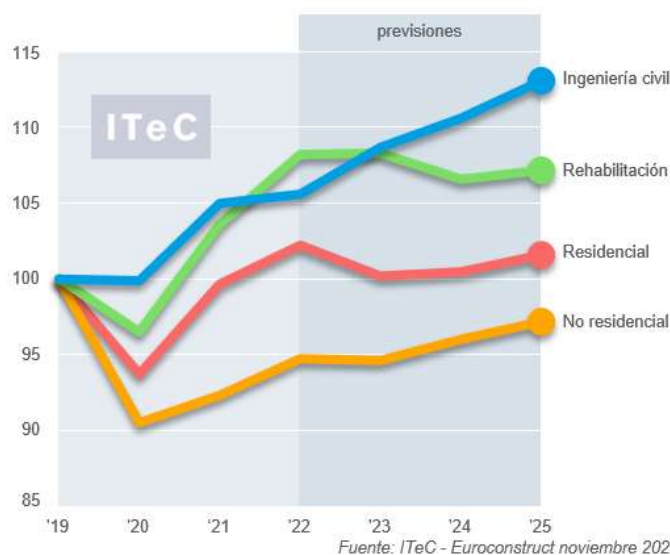
Por su parte, el **mercado residencial** se verá reforzado por el desarrollo de las viviendas para

alquiler social incluidas en los fondos Next Generation. Durante el periodo 2022-2025, la media anual de crecimiento se sitúa en el **2,5 %**; el ejercicio más crítico probablemente sea 2023, para el que se prevé solo un 1 % de avance.

Finalmente, el **mercado no residencial** cuenta con unas expectativas modestas, principalmente por el encarecimiento de los **costes de ejecución**. “El ciclo de las oficinas, tras unos años intensos en los que se recuperó el tiempo perdido, parece agotado y tan solo queda el nicho de la logística como auténtico tractor”, explican desde ITeC. Con todo, el crecimiento anual promedio para el periodo 2022-2025 será de **en torno al 1,5 %**.



Fig. 1.- Previsión 2023-24 por países. Diferencia (%) entre la producción prevista para 2023-24 y la registrada en



2007-08, a precios constantes

Fig.2.- Evolución por subsectores en el mercado europeo. Índices de producción a precios constantes, base 2019=100

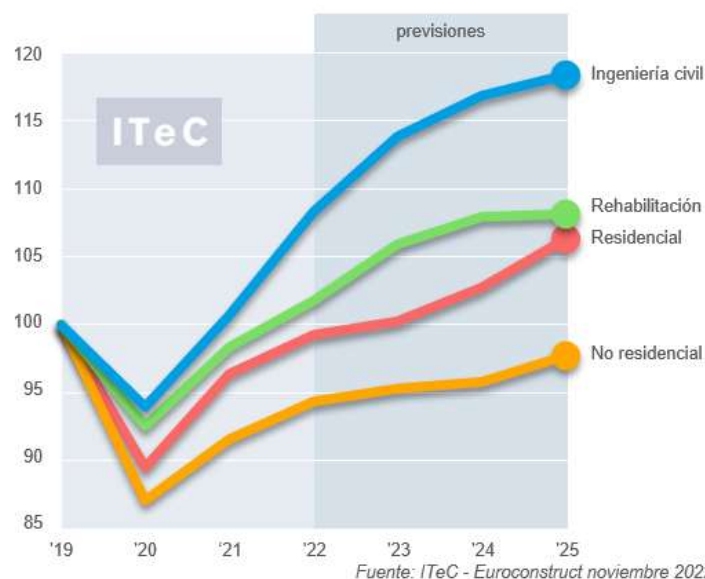


Fig.3.- Evolución por subsectores en el mercado español. Índices de producción a precios constantes, base 2019=100.

1.2.- Impulso a la innovación en construcción.

El sector construcción tiene **barreras a la innovación**, siendo interesante desarrollar acciones que permitan reducirlas. El principal motivo, es que **existen otras prioridades que se posicionan por delante de la innovación**. Este hecho se ve incrementado en el caso de las pymes, ya que el tamaño empresarial afecta al apalancamiento y capitalización de la inversión en I+D+i y explica que la opción de innovar sea por sí misma una barrera.

Los **modelos de innovación abierta** consiguen difuminar estos elementos limitantes compartiendo riesgos y beneficios en conjunto, por ejemplo, con otras plataformas y clústeres. Estos modelos reducirían, además, tiempos y costes y fomentarían la colaboración para la realización de proyectos de I+D+i. Esto es importante porque entre los motivos para no innovar se incluyen, además, la falta de personal cualificado, la falta de acceso a conocimientos externos y la carencia de socios para colaborar.

Entre las barreras también destaca la incertidumbre respecto a la demanda en el mercado de las ideas de cada organización. La Construcción se mueve con un modelo de innovación de empuje *tecnológico (technology push)* en lugar de un modelo de atracción del mercado (*market pull*) basados en el análisis de las necesidades del mercado para iniciar la búsqueda de soluciones con nuevos productos y procesos.

Es evidente que el sector de la construcción se encuentra en un **punto de inflexión**, obligado a buscar **nuevas fórmulas** ante la brecha de productividad de este sector con respecto a otros. Esta situación de ineficiencia provoca que la construcción tradicional sea susceptible de una **transformación profunda**, impulsando el nacimiento de **nuevos modelos de negocio**.

La **fragmentación de la industria de la construcción** se configura como una de las barreras para su transformación estructural y su competitividad a largo plazo. Frente a otros sectores más integrados, la construcción adolece de un grado de fragmentación muy importante, tanto vertical (cliente, contratista general, subcontratistas, proveedores, etc.) como horizontal en el tiempo a lo largo del ciclo de vida (desde el promotor hasta el usuario final, pasando por el diseñador, el constructor o el gestor/explotador). Esta atomización genera importantes conflictos de intereses, de forma que la gestión de la información se convierte en un elemento clave del negocio para muchos de sus actores, desincentivando la colaboración. Esta dificultad se extiende a la transferencia tecnológica entre los centros de conocimiento y las empresas, o incluso dentro de las propias empresas.

La **gestión por proyectos y cultura de empresa**: hay una serie de características particulares de los proyectos de construcción que también generan dificultades para la innovación. Es ampliamente citado el aspecto “prototípico” de cada obra (suele decirse que no hay dos obras iguales, aunque sea sólo por las características del terreno a las que tendrían que enfrentarse dos edificios “gemelos”). También lo son la dispersión geográfica de la actividad (la obra debe ejecutarse donde toca), o la dificultad de recolectar y transmitir el conocimiento entre proyectos, dentro y fuera de las propias empresas. Estas circunstancias, unidas a otras características como la lenta evolución de las técnicas constructivas o la fuerte dependencia de la normativa, hacen que en el sector esté arraigada una cultura bastante conservadora en comparación con otros mucho más dinámicos.

Los **procesos de contratación pública**: cuando el proyecto constructivo (sea de obra civil o de edificación) es promovido por una Administración, aparecen nuevas barreras derivadas de la dificultad para abrir los procesos de contratación pública a la innovación. Tres aspectos habituales son:

- La dificultad en cuanto a la admisibilidad de variantes que puedan presentar los licitadores con soluciones innovadoras en la ejecución del contrato, así como la dificultad de valorar la innovación entre los criterios de adjudicación de un contrato.
- El principio de libre competencia, que, siendo garante de derechos, también supone trabas a la licitación de requisitos avanzados o de diseños con soluciones patentadas o accesibles a pocos actores.
- La dificultad de articular escenarios que permitan la demostración de innovaciones sobre elementos o procesos constructivos y de asumir los riesgos técnicos y sociales asociados, situación que suele desembocar en planteamientos anclados en lo ya conocido

En el ámbito de la innovación de carácter más digital, también existen una serie de barreras para lograr **la transformación digital del sector construcción**:

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

- Falta de integración entre los sistemas (existen numerosas ineficiencias operativas procedentes de la falta de comunicación e interacción entre los diferentes sistemas y tecnologías). Por ejemplo, la completa **implantación de BIM** y el aprovechamiento de todo su potencial, exige que todos los agentes implicados en una obra accedan al mismo para compartir información de forma transparente. No involucrar a todos los agentes en este proceso generará ineficiencias en este nuevo modelo de trabajo colaborativo, lo que impedirá superar los problemas estructurales del sector.
- Competitividad Digital (falta de agilidad para adaptar los modelos de negocio al entorno digital y hacer frente a los "new entrants" tecnológicos).
- Falta de estandarización (baja inclusión de soluciones tecnológicas con foco en el sector dentro de normativas y otros estándares).
- Falta de personal entrenado y cualificado.

A continuación se identifican las prioridades de investigación que el sector debería poner en marcha para impulsar la innovación teniendo siempre en cuenta la contribución del sector a la resolución de los grandes retos globales.

- a) Infraestructuras de Transporte:
 - Fomentar el mantenimiento y la conservación de las infraestructuras.
 - Desarrollar las infraestructuras ferroviarias.
 - Impulsar las infraestructuras de transporte multimodal.
 - Desarrollar las redes transeuropeas de transporte.
 - Integración eficiente de los puertos dentro de las cadenas logísticas multimodales.
- b) Infraestructuras para la sociedad de la información:
 - Despliegue de infraestructuras de SI que asegure la cobertura de banda ancha entre los territorios de menor densidad de población.
- c) Infraestructuras de producción, transporte y almacenamiento de energía:
 - Construcción de interconexiones, eléctricas, de gas y de transporte de dióxido de carbono.
 - Infraestructuras para desarrollar las energías renovables.
- d) Infraestructuras hídricas: regulación de cauces, captaciones y conexiones intra e intercuenas:
 - Mejorar las redes de transporte y distribución.
 - Construir estaciones de bombeo y filtrado.
 - Mejorar y cambiar los sistemas de riego.
- e) Equipamientos e infraestructuras del ciclo integral del agua:
 - Nuevas infraestructuras de depuración de aguas residuales.
 - Optimización de las infraestructuras en la red de captación y distribución.
- f) Rehabilitación de viviendas y edificios:
 - Adaptación de viviendas a las condiciones de habitabilidad recogidas en el CTE.
 - Adaptación a los requisitos sobre salubridad e higiene, de protección contra el ruido, espacios mínimos, composición, equipamiento (agua caliente, evacuación de aguas

- residuales...), instalaciones (eléctricas, telecomunicaciones, y otras), constructivas (humedades...), etc.
- Adecuación de las viviendas al ciclo vital de sus moradores e incluso a la evolución del tamaño de los hogares.
- Mejora de la accesibilidad en viviendas y edificios.
- g) Eficiencia energética:
 - Construcción de edificios con consumos casi nulos de energía.
 - Rehabilitación energética de edificios.
- h) Medio ambiente urbano:
 - Promocionar estrategias de bajas emisiones de carbono para zonas urbanas, y mejorar el entorno urbano (incluida la regeneración de zonas industriales abandonadas y la reducción de la contaminación del aire).
 - Fomentar la movilidad urbana sostenible.
 - Impulsar la inclusión social.

1.3.- Retos y tendencias de I+D+i en el sector de la construcción.

La actividad humana se desarrolla principalmente en el entorno construido, dotado de edificios, infraestructuras y redes de servicios. Considerando la dimensión creciente, a nivel mundial, del entorno construido, su impacto social, medioambiental y económico es muy importante.

(*) El encarecimiento de las materias primas, que ha llevado a un aumento de los costes de construcción de más del 13% en el sector residencial, por ejemplo, también se ha convertido en un quebradero de cabeza para el sector, que espera una estabilización de los precios a lo largo del próximo año. Asimismo, la falta de mano de obra cualificada es otro de los principales retos para las empresas desde hace ya tiempo. Además, esta carestía de profesionales cualificados podría agravarse con la llegada de los fondos europeos, ya que se espera un fuerte incremento de la actividad de inversión en infraestructuras relacionadas con el medio ambiente y la sostenibilidad.

Para superar todos estos retos se vislumbran tendencias como la industrialización o la digitalización, como soluciones a los principales desafíos de un sector que asume riesgos muy elevados para ejecutar proyectos en los que apenas logra márgenes de un 5% de media. Parece que el futuro va a estar marcado por la utilización de elementos y procesos que incluyan la circularidad y un uso más eficiente de los recursos, así como la incorporación a los procesos de elementos que permitan incrementar los márgenes.

En esta línea, cabe destacar que el sector ha sido capaz de demostrar su resiliencia, que fue puesta a prueba por la fuerte crisis financiera global de 2008, demostrando que se trata de un sector fundamental para nuestro país. Contamos con unas compañías constructoras referentes en el mundo capaces de participar en las principales licitaciones de infraestructuras de escala mundial, de hecho, se abren ante estas compañías amplias posibilidades de desarrollo de proyectos en el futuro en EEUU gracias a su buen posicionamiento y al Plan de Desarrollo de

Infraestructuras de Biden por importe de 1,2 trillones de dólares , el cual incluye 550 billones de dólares en trabajos de obra civil, incluyendo fondos para carreteras, puentes, aeropuertos y sistemas ferroviarios.

En cuanto a la vivienda, cabe señalar que en España sigue siendo es un activo refugio, lo que la coloca como uno de los segmentos más atractivos para la inversión en plena pandemia, junto a otros como el logístico y otros activos de patrimonio en renta.

El sector ha demostrado fortaleza y solvencia pese a la coyuntura de los últimos meses. Sin embargo, en algunos casos sigue teniendo dificultades para obtener fondos, por lo que los departamentos financieros están trabajando de forma continua para conseguir nuevas fórmulas de financiación, algunas de ellas vinculadas a la sostenibilidad. En el caso de infraestructuras maduras que se encuentran bajo gestión, es cada vez resulta más oportuno contemplar alternativas a las reestructuraciones de su financiación, considerando estructuras de emisiones de bonos que otorguen más capacidades a un sector con buenas perspectivas de futuro, el cual dispone de bases de flujos recurrentes y altamente predecibles.

El futuro inmediato del sector residencial

En relación con el sector residencial, es importante destacar que, en contra de todos los pronósticos, ha sorprendido gratamente en su comportamiento ante la crisis derivada del COVID-19. De hecho, el sector no solo ha sabido sobreponerse a toda velocidad al impacto que tuvo en él la pandemia, sino que ha logrado coger el ritmo y adelantar las cifras de 2019 a nivel de producción y comercialización.

En términos corporativos, en los próximos meses se espera un proceso de concentración en el sector promotor, con el objetivo de ganar una mayor escala e incrementar las opciones de acceso a la financiación. Es posible que asistamos a operaciones relevantes motivadas por la necesidad de crecer y aumentar la capacidad para acometer opciones de gran envergadura.

En relación con el tipo de vivienda que demanda el ciudadano, observamos que **ya se está produciendo una evolución hacia viviendas y oficinas eficientes**, en las que se revalorizan los espacios y ofrecen sistemas de comercialización innovadores, tanto en la venta como en el alquiler.

Otro de los asuntos clave a tener en cuenta es todo lo relacionado con los cambios en torno a la nueva Ley de Vivienda tienen en alerta a los grandes fondos institucionales que llegaron a nuestro país hace unos años con el objetivo de componer grandes carteras de vivienda en alquiler y profesionalizar el mercado. Es precisamente esta profesionalización una tarea pendiente en España, que se sitúa a la cola frente a otros vecinos europeos, donde la mayor parte del parque de vivienda está en manos de empresas especializadas en su gestión. En nuestro país, alrededor de un 95% de los pisos en alquiler es propiedad de particulares, dado que supone una de las fórmulas de ahorro más populares entre las familias.

Con el objetivo de hacer accesible la vivienda a toda la población, llevamos tiempo escuchando iniciativas sobre la colaboración público-privada para poder consolidar un parque de vivienda pública en alquiler que atienda a la demanda de vivienda social, algo que no debería suponer una responsabilidad para el sector privado. Desde la perspectiva privada, para conseguir una vivienda asequible y accesible se necesita que desde las distintas administraciones se agilice el desarrollo de suelo, ya que su elevado coste, que supone aproximadamente la mitad del total de los proyectos, repercute directamente en el encarecimiento de la vivienda. El alto coste del suelo, además de influir en el precio de las viviendas, supone un importante freno a la diversidad de participantes en el sector, ya que pone muchas trabas al promotor local que no cuenta con la capacidad financiera suficiente como para adquirir nuevos terrenos.

Evolución favorable de las infraestructuras logísticas

Pasando a otro tipo de activos que también están evolucionando muy favorablemente, cabe destacar los espacios logísticos que se encuentran en plena disrupción y que están siendo diversificados para satisfacer las diferentes necesidades de su cadena de valor. Después de unos años de planificación y adaptación a la obligada aceleración tecnológica que sobrevino con la pandemia, el mundo de la distribución ha experimentado uno de los cambios más visibles para todos. **Este nuevo entorno obliga a disponer de unas instalaciones logísticas que permitan atender la demanda de las nuevas dinámicas de los consumidores.** La inmediatez a la hora de consumir, la generalización del e-commerce o la digitalización de todo tipo de compras ha cambiado el comportamiento del consumidor y, por ende, el tejido logístico.

El sector terciario

Por último el segmento de oficinas también está experimentando una transformación que implica la adaptación de instalaciones e infraestructuras. Parece que tendencias como formatos híbridos y flexibles se van a consolidar. El supuesto fin de las oficinas no es una realidad, pero es cierto que uno de los grandes elementos para atraer o retener al talento es la flexibilidad y la posibilidad de teletrabajar, lo que supone transformar los espacios de oficinas tal y como los conocemos hoy en día. Cada vez vemos un mayor número de activos en los que se están realizando grandes inversiones para conseguir adaptarse a esta nueva realidad, dado que la transformación se está acelerando y nadie quiere quedarse atrás en un asunto que será crítico para la relación entre empresas y los empleados.

Resumen

A pesar de que el sector de la construcción pudiera parecer demasiado grande para moverse con agilidad, cabe destacar que se está adaptando con flexibilidad. Variables como la sostenibilidad o la digitalización ya hace tiempo que se están incorporando tanto en infraestructuras como en viviendas. Los Fondos NextGenerationEU abren todavía más oportunidades a un sector clave en la economía, así como decisivo para consolidar una verdadera transformación a todos los niveles.(*)

(*) Fuente: [El gran futuro del sector de la construcción español \(ey.com\)](https://www.ey.com/es-es/construction/industry-outlook/2023)

Desde el punto de vista de **los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, y las políticas europeas más importantes**. Ponemos en relieve **4 de los ODS de los 17 existentes**, en los que el sector construcción tiene un amplio margen de actuación:

Con respecto al **ODS de salud y bienestar**, basado en poder garantizar una vida saludable y promover el bienestar universal, se precisan de muchas iniciativas y cambios en muchos ámbitos. El sector de la construcción debe contribuir en la salud y el bienestar de la ciudadanía. Debemos construir con materiales saludables y realizar un buen diseño para poder garantizar un confort y un bienestar óptimo. El estudio de la calidad del aire interior debe ser una prioridad en cada proyecto y nuestros edificios deben ser saludables para las personas que los habitan.

El sector de la construcción debe contribuir a conseguir el **ODS de energía** asequible y no contaminante. La energía es fundamental para casi todos los grandes desafíos y oportunidades a los que hace frente el mundo actualmente; conseguir acceso a un bien de primera necesidad cómo es la electricidad y garantizar que su generación sea sostenible y a partir de energías limpias. Nuevamente desde nuestro sector podemos actuar, concretamente en lo que se refiere a la priorización de las medidas estructurales como la rehabilitación energética de edificios.

El **ODS de ciudades y comunidades sostenibles**, parte del hecho de que las ciudades del mundo ocupan solo el 3% de la tierra, pero representan entre el 60% y el 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono. Los problemas comunes de las ciudades son la congestión, la falta de fondos para prestar servicios básicos, la falta de políticas apropiadas en materia de tierras y vivienda y el deterioro de las infraestructuras. El sector de la construcción debe contribuir a afrontar el reto de mejorar la calidad de vida de las ciudades, sin perjudicar el medioambiente, o minimizando su impacto. La utilización de materiales para la construcción en edificios e infraestructuras, que absorben y acumulan el calor a lo largo de las horas de insolación produce el efecto conocido como «isla de calor», fenómeno que duplica las necesidades de refrigeración en algunas tipologías de viviendas.

Este reto se ve adicionalmente amplificado por la tendencia global al aumento mucho mayor de la población urbana frente a la rural, focalizándose aún más en las grandes ciudades por su efecto “imán”. Tendencia que además se está materializando en España y otros países donde se verifica una disminución (absoluta o relativa) de la población rural.

Por último, hacer alusión al **ODS de consumo y producción sostenible**, basada en la creación de ganancias netas de las actividades económicas mediante la reducción de la utilización de los recursos, la degradación y la contaminación, logrando al mismo tiempo una mejor calidad de vida. Conociendo los impactos de los materiales que utilizamos en el sector de la construcción podemos actuar y promover el uso de materiales con bajo impacto en la extracción y fabricación y de materiales que puedan tener un segundo uso (Economía Circular) o materiales reciclables. Debemos trabajar en diseñar sistemas constructivos que sean desmontables, que permitan la separación de materiales para facilitar su reciclado o segundo uso. Esta información

tan valiosa sobre el impacto ambiental de los materiales debe ser reportada por los fabricantes de forma clara a los profesionales de la construcción.

Retos del sector de la construcción

INTROMAC, Siguiendo su directrices estratégicas establecidas en anteriores planes de actuación, continua orientándose a contribuir a **3 grandes retos globales** definidos a partir de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. Los retos globales identificados son:

1. Transición energética y descarbonización.
2. Transición digital.
3. Economía circular e industrialización.

Transición energética y descarbonización.

Las ciudades representan el mayor emisor mundial de dióxido de carbono (CO₂), uno de los gases de efecto invernadero que contribuye al calentamiento global. Reducir las emisiones de carbono es cuestión prioritaria en la agenda de la Unión Europea, especialmente con la aprobación del Acuerdo de París en la cumbre celebrada en la capital francesa en diciembre de 2015. Según estimaciones de Naciones Unidas, en el año 2050 dos terceras partes de la población mundial residirá en áreas urbanas, con los consiguientes retos sociales y ambientales que ello plantea. El desarrollo sostenible de zonas urbanas en expansión supone un desafío para la ingeniería asociada al sector de la construcción.

Los edificios son responsables del 40% del consumo de energía y del 36% de las emisiones de CO₂ en la UE, siendo aproximadamente un 75% de las edificaciones ineficientes, de acuerdo a la información publicada por la Comisión Europea. El Ministerio de Fomento señala que sector de la edificación en España tiene un peso aproximado del 30% en el consumo de energía final (31,03 % en 2015), repartido en un 18,5% en el sector de la edificación residencial y un 12,5% en el sector no residencial integrado por el comercio, los servicios y las Administraciones Públicas. Esto supone el 28% de las emisiones de CO₂ nacionales.

Según la Agencia Internacional de Energía, la intensidad energética por metro cuadrado del sector de la construcción necesita mejorar un 30% de aquí a 2030 para cumplir los objetivos climáticos de París. Esto requerirá casi duplicar el rendimiento energético actual de los edificios, para lo que será necesario:

- Incrementar la rehabilitación energética de los edificios existentes hasta una ratio del 3% anual.
- Convertir los edificios de consumo de energía casi nulo (nZEB, por sus siglas en inglés) en el estándar global en la próxima década.

Algunas de las soluciones propuestas para la mejora de la sostenibilidad del sector de la construcción son:

- Reducir la cantidad de material de construcción de origen natural y aumentar el material reciclado.
- Incorporar materiales y técnicas de construcción con mayor capacidad de aislamiento para reducir las pérdidas y demandas energéticas de los edificios.
- Favorecer las tecnologías eficientes de climatización e iluminación, así como el mayor uso de las fuentes renovables para autoconsumo.
- Mejorar la gestión energética y promover los conceptos de smart City, smart building y smart communities, acercando la generación y uso de la energía al consumidor final.
- Promover la formación y la divulgación de la eficiencia energética en el sector privado y público.
- Favorecer el cumplimiento de los compromisos europeos e internacionales en materia de eficiencia energética en la edificación.
- Disponer de información en tiempo real a través de plataformas que permitan conocer la energía consumida por los edificios respecto a los consumos esperados, para corregir las desviaciones debidas a errores del uso de los edificios.
- Disponer de aplicaciones que permitan realizar una supervisión continua y mantenimiento predictivo de las instalaciones energéticas de los edificios, con el objetivo de reducir ineficiencias.
- Incrementar la eficiencia energética de los edificios, mediante la aplicación de soluciones tecnológicas de calefacción y refrigeración que permitan la recuperación de flujos energéticos.
- Disponer de aplicaciones que permitan determinar estrategias óptimas para la rehabilitación energética, considerando tanto soluciones para la envolvente como la instalación de equipos eficientes y fuentes de energías renovables.

Transición digital.

La transformación digital, entendida como el conjunto de actuaciones orientadas a la mejora y modernización de los procesos, los procedimientos, los hábitos y comportamientos de las organizaciones y personas que, haciendo uso de las tecnologías digitales, mejoran la competitividad global de las administraciones públicas, las empresas y los ciudadanos, está transformando la realidad a todos los niveles. La transformación digital actúa transversalmente en la sociedad, la economía y en nuestro día a día convirtiéndose en acelerador de este cambio.

La velocidad a la que los diferentes sectores han realizado la transición digital no ha sido la misma y se ha visto influenciada por factores como el modelo de negocio del sector, el impacto de las nuevas tecnologías o la evolución de la demanda. La industria de la construcción está sumándose a la transformación digital, siguiendo la tendencia de otros sectores. A pesar de que llega con retraso, las compañías ya sean promotoras, constructoras, fabricantes de materiales o

distribuidores tienen que adaptarse a este cambio, optimizando sus procesos y consumo de energía y materiales que producirá un entorno competitivo más complejo pero, al mismo tiempo, más dinámico.

El lento avance del sector de la construcción en la transición digital ofrece también de un lado positivo que se debe aprovechar, permite aplicar casos de éxito de otros sectores al de la construcción permitiendo que el camino hacia la digitalización sea más seguro que el de sectores más avanzados. Gracias a esto el sector de las empresas del sector construcción puede reaprovechar revoluciones de otros sectores como la Industria 4.0 para aplicarlos en sus propias operaciones dando lugar a la Construcción 4.0.

En los últimos años la digitalización en el sector de la construcción ha recibido un impulso sin precedentes. Desde el año 2000, los avances en tecnología digital han permitido almacenar, manipular y obtener datos de un modo más económico y sencillo, haciendo posible implementar bases de datos digitales multidimensionales para definir un edificio o una infraestructura. Estos avances han dado su fruto en el *modelado de información de edificios* (BIM) que permite la creación de versiones digitales de edificios. Esta nueva disciplina se está convirtiendo en un estándar en el sector de la *arquitectura, ingeniería, construcción, propietarios y operadores* (AECOO) de edificios.

BIM está siendo uno de los principales motores de cambio, ya que lleva al sector hacia una profunda digitalización. BIM es una tecnología de software que nos permite trabajar a partir de diseño paramétrico orientado a objetos, esto es, con gráficos, datos y metadatos. BIM nos permite desarrollar maquetas virtuales, o pre-construir virtualmente y analizar los diseños bajo distintos puntos de vista (Construcción, Planificación, Coste, Sostenibilidad, Mantenimiento...). Además BIM permite el trabajo interdisciplinar, colaborativo y deslocalizado de los diferentes agentes del sector que intervienen a lo largo del ciclo de vida completo de un activo, fundamentado en una sistematización de la forma de trabajo, compartiendo y optimizando la información que se genera por todos ellos, y utilizando la potencia de las nuevas tecnologías informáticas.

En este avance se están llevando a cabo diversos esfuerzos para integrar otros conjuntos de datos con el BIM. Esto incluye datos espaciales georreferenciados, datos de sensores utilizando interconexión digital de productos (IoT), software y datos de gestión de instalaciones y de rendimiento medioambiental para crear sistemas de gestión inteligente de edificios e infraestructuras

Algunas de las principales líneas de acción identificadas para la digitalización del sector de la construcción son:

- Aumentar la capacidad e innovación del sector AECOO en el uso de las tecnologías para el diseño y construcción, el ahorro de tiempo, aumento de precisión y disminución de errores en los proyectos de construcción

- Automatizar la fabricación de productos y elementos de construcción, así como los procesos en obras con nuevas tecnologías de producción digital (robótica, impresión 3D, realidad virtual, etc.).
- Industrializar los procesos prefabricación modular de elementos constructivos frecuentes a todas las obras y de alta especialización.
- Operación y mantenimiento de edificaciones e infraestructuras mediante al uso de las tecnologías digitales.
- BIM y Digital Twins para la integración de la cadena de valor.
- Mejorar la integración con los espacios urbanos y la movilidad dentro de las ciudades.



Economía circular e industrialización

La Economía Circular se ha erigido como una de las principales políticas europeas, ante la necesidad estratégica de generar una economía más eficiente, que desvincule el desarrollo económico del consumo de recursos finitos ya muy escasos en nuestro planeta. Está basada en tres principios: la eliminación del residuo desde la propia fase de diseño, el mantenimiento de los productos y materiales en uso y la regeneración de los sistemas naturales, todo ello alimentado con fuentes de energía renovables.

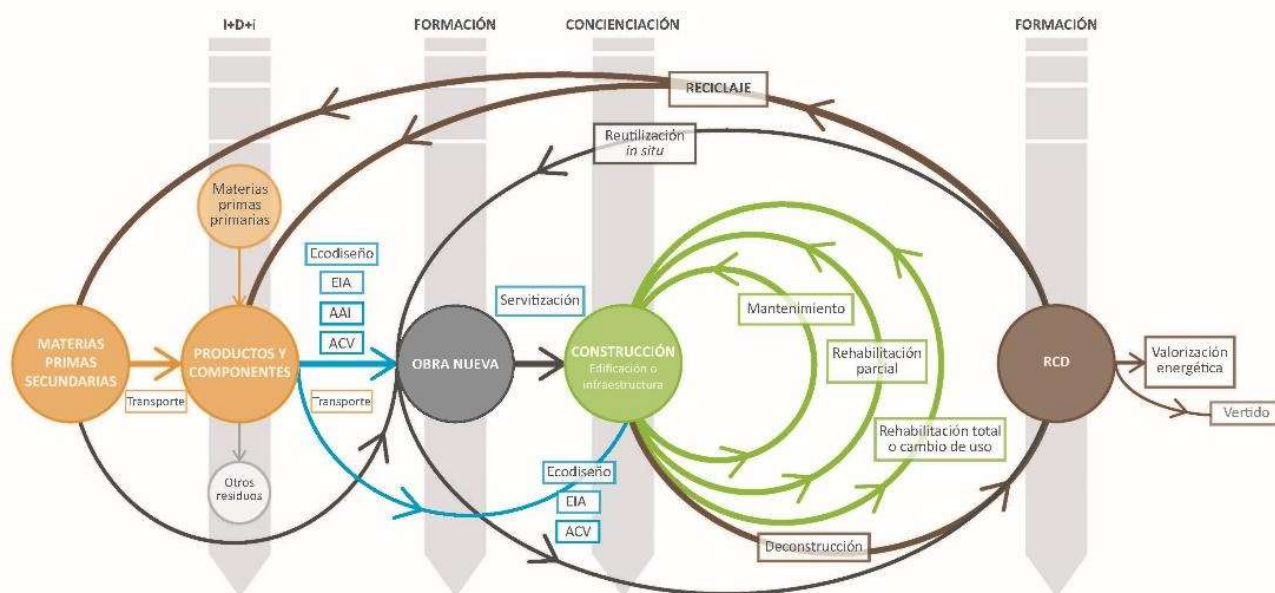
El sector de la construcción y edificación emplea el 50 % de todos los materiales extraídos y genera el 35 % de los residuos. En función del país, es responsable de entre el 5 % y el 12 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, que se podrían ver reducidas hasta en un 80% con una mayor eficiencia de los materiales (todos ellos datos de la UE).

Según ha reiterado en diversas ocasiones la Comisión Europea el sector de la Construcción es uno de los ejes prioritarios a la hora de aplicar políticas de Economía Circular en Europa. Esta idea ha sido ratificada en el nuevo Pacto Verde (Green Deal) y el Plan de Acción sobre Economía

Circular que la Comisión Europea adoptó a finales de marzo de 2020. También en la Estrategia España Circular 2030 la Construcción tiene un tratamiento específico. Se anticipa un entorno regulatorio con objetivos de durabilidad, adaptabilidad, recuperación de materiales e incorporación de material reciclado. Asimismo, cabe esperar una progresiva implementación de los indicadores Level(s) para medir la sostenibilidad de los edificios teniendo en cuenta todo su ciclo de vida, edificios que serán considerados potenciales bancos de materiales gracias a los libros y pasaportes de producto digitales.

El sector de la construcción se encuentra en un proceso de cambio de modelo: pasando de un modelo mayoritariamente lineal sin cierre de ciclos, a un modelo circular muy basado en el ciclo de vida de productos, procesos y servicios. En este cambio de paradigma aparecen nuevas oportunidades en el sector, que se fundamentan en:

- La introducción del ecodiseño en los proyectos de construcción, permitiendo desarrollar, aguas arriba, toda la industria subsidiaria, fomentando el I+D+i de nuevos materiales de construcción sostenibles.
- La optimización de la eficiencia energética y confort en la edificación, apostando por las energías renovables y reducción de las emisiones de CO₂. Para lograrlo, se podrán utilizar referencias normativas de construcción sostenible, de las que son ejemplos: Passivhaus, BREEAM, LEED o la nueva ISO 20887:2020.
- Apostar por la digitalización del flujo de trabajo en el proceso constructivo, eliminando ineficiencias y aumentando la productividad del sector, mediante el empleo de nuevas metodologías de trabajo como es el BIM (Building Information Modeling).

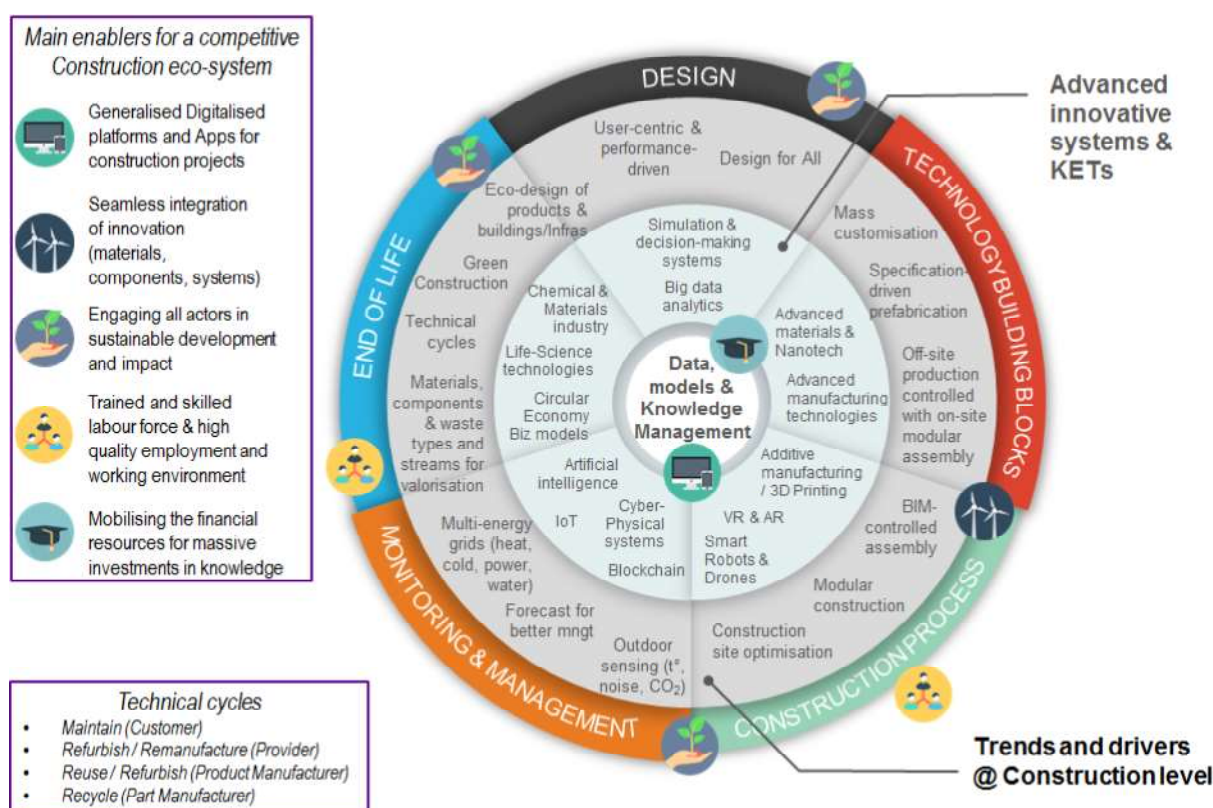


Tendencias de I+D+i en el sector de la construcción

Hay un amplio margen para la mejora de la actividad innovadora en la construcción, que debe asumir importantes retos para el futuro, casi todos los cuales precisan un elevado nivel de innovación y aplicación de nuevas tecnologías.

La innovación en el sector de la construcción en el futuro inmediato está vinculada a dos vectores básicos: la sostenibilidad en el sentido amplio del concepto, y la digitalización. La sostenibilidad es la finalidad, la digitalización el medio. Ambas se apoyan en la necesidad de investigación de nuevos materiales, productos y sistemas de construcción. **El concepto Construcción 4.0 representa esta revolución pendiente del sector de la Construcción.**

La siguiente figura expone las tres características o niveles clave de esta revolución:



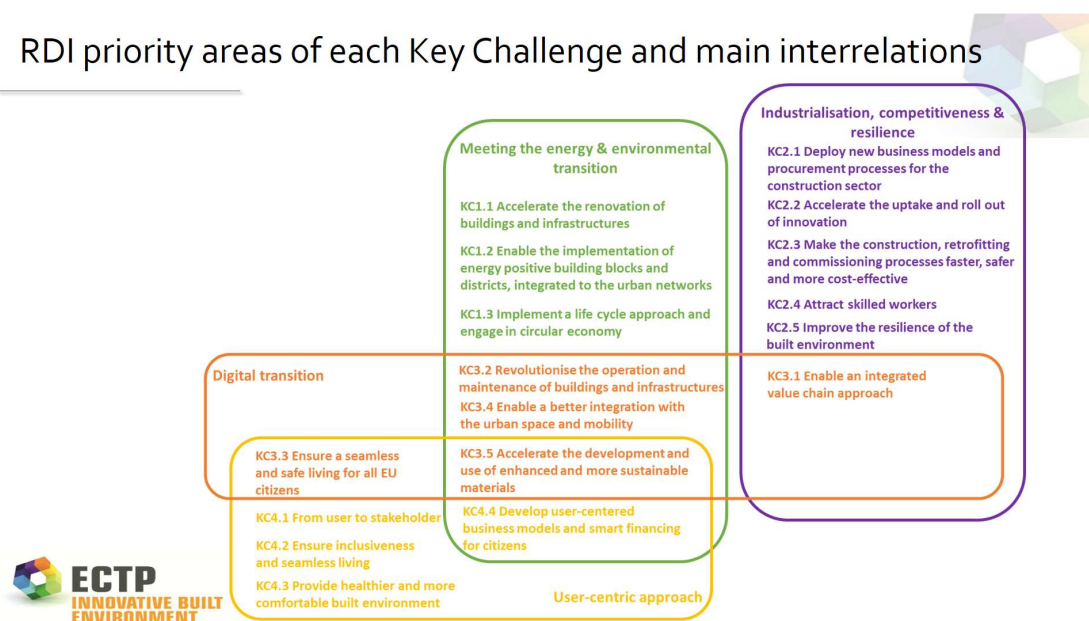
- I. En el núcleo, la integración de datos, información y modelos, que forman los recursos digitales que en el futuro alimentará y habilitará todas las actividades relacionadas con los procesos del entorno construido (diseño, construcción, operación y mantenimiento, etc.), mediante el empleo de tecnologías digitales básicas como BIM, IoT, Big Data, etc.
- II. Un segundo nivel son las KET (Key Enabling Technologies), Tecnologías Facilitadoras Esenciales de la Innovación, y los sistemas innovadores avanzados que sostienen la necesaria transformación del proceso en toda la industria de la construcción, la cadena

de valor y el ciclo de vida del entorno construido, en la que todos dependan de la información y de la gestión de datos del primer nivel.

- III. En un tercer nivel, la gran transformación de los diversos procesos en la industria de la construcción y del sector se fundamentan en esos dos niveles anteriores, que proporcionan los materiales y productos para mejorar el diseño, planificación, una óptima coordinación de la ejecución, y la operación de la construcciones, así como la prefabricación o la personalización masiva, mientras se optimizan los costos de calidad y de tiempo en beneficio de clientes y usuarios y en un contexto de construcción sostenible cada vez más vinculado en el futuro a economía circular. Esta transformación de la cadena de valor será la base para lograr el objetivo principal.

En el seno de la ECTP (European Construction Technology Platform), de la cual INTROMAC es miembro en la categoría B2, ha aprobado la Agenda Estratégica Europea de I+D+i para el sector de la Construcción (ECTP Strategic Research & Innovation Agenda) en la que se identifican las barreras actuales del sector, los objetivos, prioridades y retos a abordar en el período comprendido entre los años 2021 y 2027. En la agenda SRIA 2021-2027 se han estructurado en los siguientes 4 pilares, uno de los cuales, el relativo a la transformación digital, se representa como un transversal a los otros 3.

RDI priority areas of each Key Challenge and main interrelations



Los objetivos a lograr en 2027 para cada uno de los pilares son los siguientes:

Draft Targets 2030 for each Key Challenge

Key Challenge 1: Meeting the energy & environmental transition

Accelerate the renovation of buildings and infrastructures

Target 2030:
to reach a 5% annual renovation rate in Europe by 2030 (+0.5%/year) for buildings and infrastructures

Enable the implementation of positive energy building blocks and districts, integrated to the urban networks

Target 2030:

- Have a regulation that all new buildings should be smart-grid/ smart-network ready
- Target on Positive Energy Blocks / Districts (contributing to achieving EU target on 100 carbon neutral cities and SET Plan target of 100 PED by 2025)
- 40% CO2 reduction (compared to 1990 levels), 32% share of RES in final energy consumption, 32.5% energy savings

Target 2050:
Carbon neutral built environment

Implement a life cycle approach and engage in circular economy

Target 2030:

- 80% reusable or recyclable materials for new buildings and infrastructures (note: target 2020 from Waste Framework Directive: 70%)
- Target on the Integration of nature based solutions?
- Target on upgrading/renovation vs demolition?



Draft Targets 2030 for each Key Challenge

Key Challenge 2: Industrialisation, competitiveness and resilience

Deploy new business models and procurement processes for the construction sector

Target 2030:

- Attract more private investments in civil infrastructures
- 25% increase of private funds to cultural heritage

Accelerate the uptake and roll out of innovation

Target 2030:

- More flexible and open mechanisms for technology deployment

Improve the resilience of the built environment

Targets 2030:

- 0 loss of EU heritage assets
- 30% reduction in repair work
- 20% cost reduction in conservation
- Reduce vulnerability of built environment to natural effects and man-made aggressions by 20% (KPI= safety factors)
- Keep resilience as good as today, in a future with increasing natural hazards

Attract skilled workers

Target 2030:

- To have an EU level multi-disciplinary digital-oriented curriculum defined and applied for specialized workers as well as digital-oriented training tools

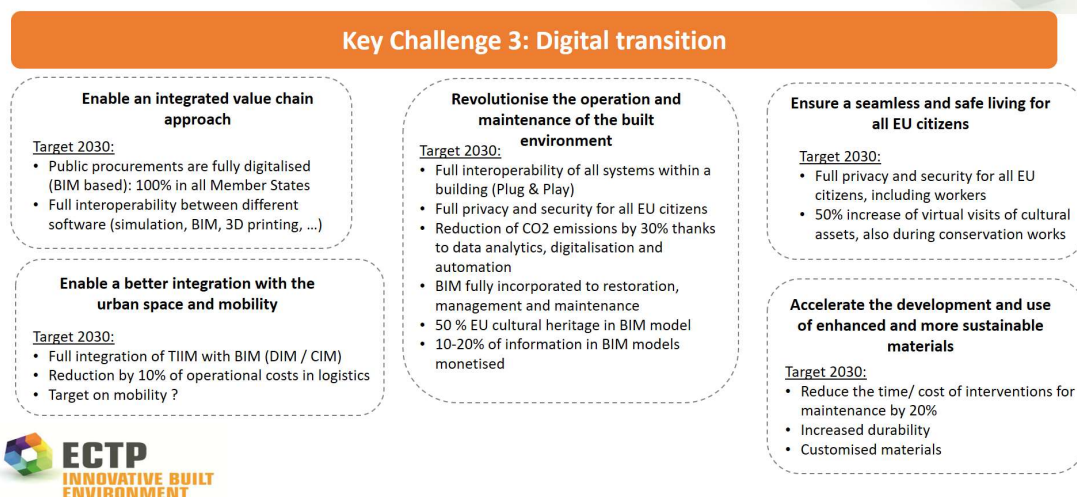
Make the construction, retrofitting and commissioning processes faster, safer and more cost-effective

Target 2030:

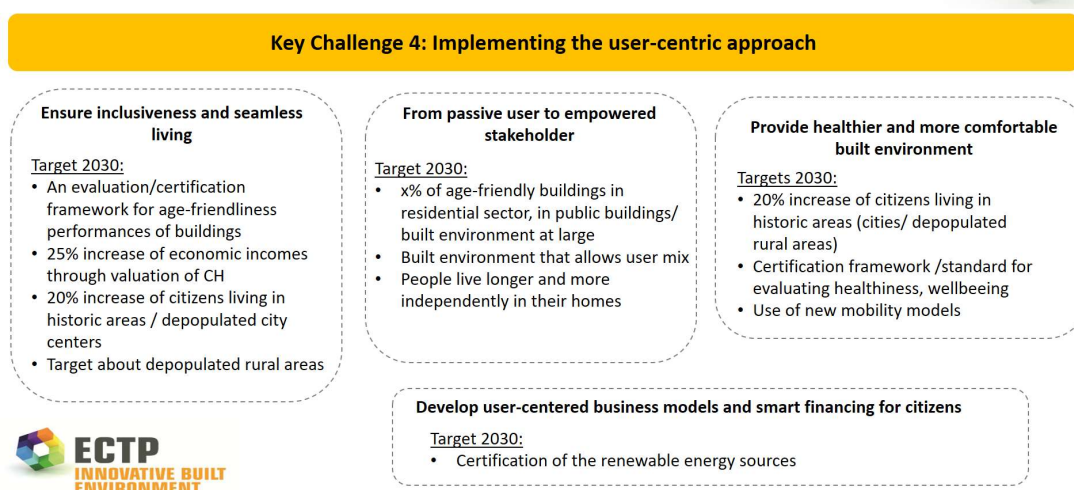
- Reduce renovation time by 50% for buildings
- Reduce performance gap by xxx%
- Renovate infrastructures while in use (zero disruption)
- Reduce by 5% the emissions of the construction process (machinery, vehicles, manufacturing)
- Increase productivity by 15-20%
- Improve security of workers : 30% reduction in incidents, Zero fatalities



Draft Targets 2030 for each Key Challenge



Draft Targets 2030 for each Key Challenge



Dentro de cada uno de los pilares se han planteado unos Topics de Innovación, que permitirán lograr los retos marcados para 2027.

Cod	Grupo / Sub grupo / Topic
1	1. Clean built environment and cities
1.1	1.1 Energy renovation of buildings and renewal of infrastructures

1.1.1	Cost-effective multi-functional and/or prefabricated retrofitting technological packages, integrating RES
1.1.2	Certified sustainable and durable construction materials, including eco-materials, re-used and recycled materials
1.1.3	Optimal solutions to adapt existing infrastructures to new transport patterns
1.1.4	Green procurements and new business models for renovation, supported by decision-making tools
1.2	1.2 Positive energy building blocks and districts, integrated with the urban networks
1.2.1	Smart-grid ready and smart-network ready buildings, acting as active utility nodes
1.2.2	Interoperable components and sustainable materials for positive energy blocks and districts, also historical, including a better integration of local renewables
1.2.3	Multi-modal transport hubs and urban mobility infrastructures
1.2.4	Uptake of performance contracts uptake
1.3	1.3 Life Cycle Approach and Circular Economy
1.3.1	Integration of construction and demolition waste in new and existing (including historical ones) constructions and industrial symbiosis
1.3.2	More sustainable materials with reduced embodied energy and high performance to reduce the life cycle cost
1.3.3	Life cycle-based approach for planning and design, including cultural heritage
1.3.4	New approaches to circular economy and nature-based solutions
2	2. Prosperous ecosystem
2.1	2.1 Cleaner, faster, safer and more cost-effective construction, retrofitting and commissioning processes
2.1.1	Standards and regulation: standardization framework for data and A4 testing methods and protocols, products; progressive implementation of regulation with prior local tests with early adopters
2.1.2	Automation and mass-customisation of design and manufacturing processes (smart manufacturing, modular off-site construction or prefabrication, 3D printing, etc
2.1.3	New services for on-site/off site ⁹ surveillance and operation of buildings and infrastructures (prefab, drones, IoT)
2.1.4	Tools for better-informed decision making (logistics, production process, tracking, etc) and risk management
2.2	2.2 Educational and professional tools increasing the attractiveness and skills of the industry's jobs and careers
2.2.1	New digital capabilities training for the sector, both at basic background and highly specialized levels
2.2.2	Renewed academic curricula and development of intuitive learning tools to adjust to industry needs, sustainability targets and a new culture of performance-based commitments, which exploit the full attractiveness potential of ICT tools
2.2.3	Co-creative processes with all workers in the ecosystem.
2.3	2.3: Improved resilience and adaptability of the built environment
2.3.1	New digital capabilities training for the sector, both at basic background and highly specialized levels

2.3.2	Renewed academic curricula and development of intuitive learning tools to adjust to industry needs, sustainability targets and a new culture of performance-based commitments, which exploit the full attractivity potential of ICT tools
2.3.3	Co-creative processes with all workers in the ecosystem.
2.4	2.4: New contractual processes and partnerships for the construction sector
2.4.1	New public and private procurement approaches supporting the implementation of innovations and the performance-based contractual approach
2.4.2	New business models, financing mechanisms and services supporting the integration within the construction value chain and with other sectors
2.4.3	Tools for better-informed decision making on investments and improved risk management
3	3 Built for and with the people
3.1	3.1: Participative and dynamic built environment
3.1.1	Solutions to foster dynamic and participative urban planning, down to building level
3.1.2	Interactive management of city assets
3.1.3	Solutions for the regeneration of urban (including historical centres) and rural areas
3.1.4	Sustainable tourism strategies compatible with conservation of cultural assets
3.2	3.2: Inclusive and accessible built environment
3.2.1	New designs of buildings, infrastructures, multimodal hubs and public spaces for accessibility and inclusiveness
3.2.2	Solutions for the ageing population, including new services from home
3.2.3	Solutions for a more open, accessible and inclusive cultural heritage
3.3	3.3: Healthy and comfortable built environment
3.3.1	Solutions for healthier indoor and outdoor environment (air quality, safety, comfort)
3.3.2	Solutions for smart and responsive buildings exploiting an improved knowledge of user experience (Building as a service)
3.3.3	Low-disruptive construction and retrofitting processes
3.4	3.4: Affordable and service-based built environment
3.4.1	Financing schemes and business models for holistic renovation services (energy, accessibility, comfort), including incentive alignment (e.g. tenant vs owner),
4	Digital transformation
4.1	4.1 Smart operation and maintenance of buildings and infrastructures
4.1.1	EU-wide open databases and Data Management Platforms on the performance of the built environment (including energy performance, vulnerability)
4.1.2	Big data-based building and infrastructure real-time management, monitoring and maintenance (Digital Twins, BIM, Artificial Intelligence), including cultural heritage
4.1.3	Digital decision-making tools on investment options
4.2	4.2 Dramatic improvement of value chain integration
4.2.1	Holistic data-based approach, from tendering to the end of life (with BIM, IoT, data analytics/ AI)
4.2.2	Digital innovation in procurements (BIM, smart contracts)
4.3	4.3 Safe living environment for all EU citizens
4.3.1	Data-based value-added services preserving privacy and security
4.3.2	Digital tools for increasing the resilience and security of buildings and infrastructures (incl. event detection and management)
4.3.3	Vulnerability and cybersecurity of digital assets

4.4	4.5 Digitally enhanced materials
4.4.1	Material modelling and digital representation for 3D printing, prefabrication and integration in BIM
4.4.2	Durable materials with embedded sensors
4.4.3	Digital technologies for materials and supply chain traceability

2.- MAPA DE CONVOCATORIAS Y OPORTUNIDADES

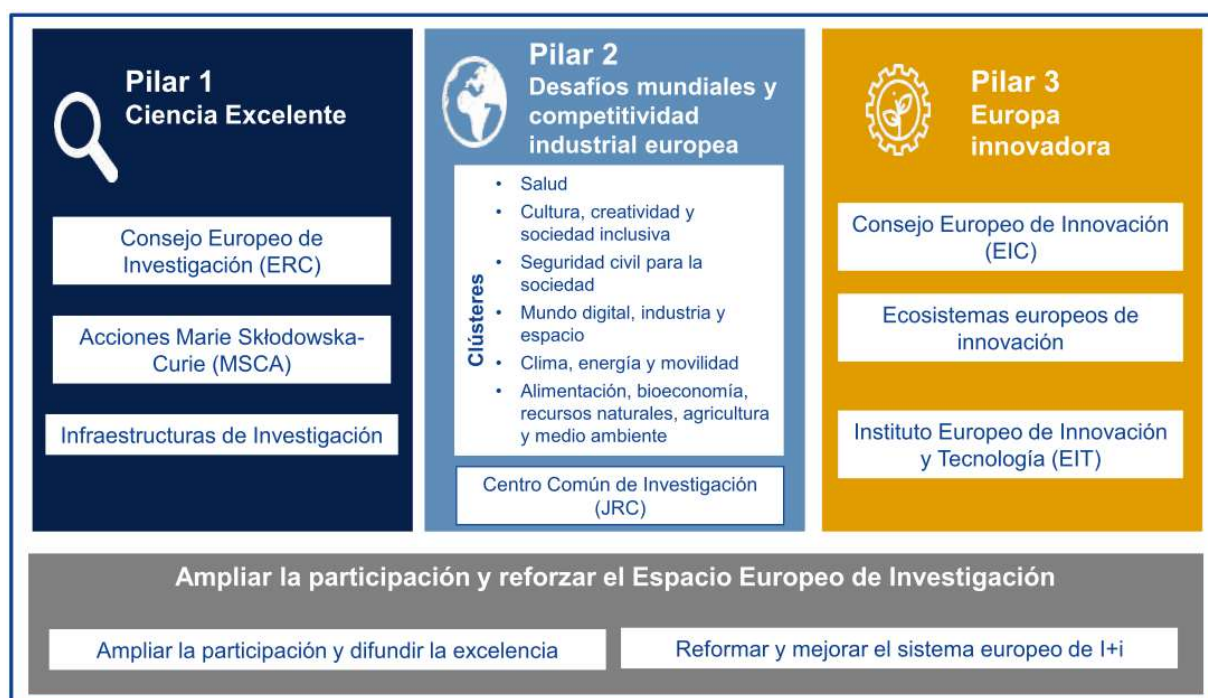
Bajo este epígrafe se exponen los principales planes y programas de investigación e innovación en los que participa INTROMAC. No son los únicos, ya que la exploración constante de otros programas y convocatorias están resultando igualmente interesantes (ERASMUS+, CDTI, etc.). A saber:

- 2.1.- Programa HORIZON EUROPE (2021-2027).
- 2.2.- Programa Europeo LIFE
- 2.3.- Programa Cooperación Transfronteriza INTERREG-V-A (POCTEP 2021-2027).
- 2.4.- Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027
- 2.5.- Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.
- 2.6.- Estrategia RIS3.

2.1.- Programa HORIZON EUROPE (2021-2027).

El Programa Marco de Investigación e Innovación, “Horizonte Europa”, cuenta con un presupuesto de 95.517 millones de euros para el periodo 2021-2027. Se focaliza en áreas de especial urgencia y necesidad a nivel de la UE (dimensión europea) en las que las actuaciones aisladas de los Estados Miembros son insuficientes o menos efectivas que en colaboración transnacional (valor añadido europeo). El presupuesto de Horizonte Europa se ejecuta en su mayor parte por medio de **convocatorias competitivas**, por lo que no todas las propuestas que se presentan resultan financiadas

El Programa Horizonte Europa cuenta con una estructura basada en tres pilares, un eje transversal y dos programas complementarios (Fondo Europeo de Defensa y EURATOM):



Pilar 1: Ciencia excelente. A este pilar se destinaría algo menos del 25% del presupuesto. Nace con el objetivo de “*reforzar y ampliar la excelencia de la base científica de la Unión*”. Dentro de este pilar, las opciones de participación se realizan a través de:

- Infraestructuras de investigación: Fomento de la colaboración e intercambio de conocimiento entre investigadores.
- Financiación de proyectos de investigación a través del Consejo Europeo de Investigación (ERC): Ya se contemplaba con Horizonte 2020. El ERC busca financiar a largo plazo proyectos de investigadores excelentes y de sus equipos de investigación, a fin de que lleven a cabo una investigación novedosa y potencialmente muy rentable, pero de alto riesgo. Su objetivo específico es “*reforzar la excelencia, el dinamismo y la creatividad de la investigación europea*”.
- Acciones Marie Skłodowska-Curie (MSCA): También heredadas de Horizonte2020. Su objetivo es proporcionar a los investigadores nuevos conocimientos y capacidades a través de la movilidad y la formación, no solo entre países, sino también entre sectores.

Pilar 2: Desafíos mundiales y competitividad industrial europea. Es el pilar al que se destinaría la mayor parte del presupuesto (algo menos del 50%). Su objetivo es “*impulsar las tecnologías y soluciones clave para sustentar las políticas de la UE y los Objetivos de Desarrollo Sostenible*”. Se ejecutan a través de convocatorias, misiones y asociaciones ordinarias en torno a los siguientes clústeres.

- Salud
- Cultura, creatividad y sociedad inclusiva

- Seguridad civil para la sociedad.
- Mundo digital, industria y espacio.
- Clima, energía y movilidad.
- Alimentación, bioeconomía, recursos naturales, agricultura y medio ambiente.

Además, fuera de estos clústeres, se contemplan también en este pilar las acciones directas no nucleares del Centro Común de Investigación (JRC).

Pilar 3: Europa innovadora. Planteado con la intención de *“estimular las innovaciones de vanguardia y creadoras de mercados y los ecosistemas que propician la innovación”*, y se destinaría alrededor del 13% del presupuesto. Para lograr estos objetivos, se establecerán los siguientes instrumentos:

- El Consejo Europeo de Innovación (EIC): Su objetivo es apoyar a las innovaciones de vanguardia o disruptivas y con potencial de expansión que resulten demasiado arriesgadas para los inversores privados (70 % del presupuesto previsto para las pymes). Para ello, se valdrá de dos instrumentos por los que se podrá optar por las diferentes vías de financiación:
 - Explorador (Pathfinder): orientado a la ciencia. Otorgará subvenciones desde la fase temprana de la tecnología hasta la fase precomercial.
 - Acelerador (Accelerator): orientado al mercado. Acercará cualquier innovación a los operadores e inversores del mercado y apoyará la ampliación de las empresas, y proporcionará soporte para la implementación en el mercado y la ampliación de las innovaciones y compañías emergentes de otros Pilares. Lo hará a través de subvenciones y financiación combinada.
- Ecosistemas europeos de innovación: La idea es fomentar la conexión entre agentes regionales y nacionales de innovación.
- Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT): Aquí entran en juego las *Knowledge and Innovation Communities (KICs)*, partenariados que reúnen a empresas, centros de investigación y universidades permitiendo: desarrollar productos y servicios innovadores (cambio climático, vida saludable, etc), el nacimiento de nuevas empresas, y una nueva generación de emprendedores formados. Desarrollan actividades que cubren por completo la cadena de innovación: programas de formación y educación, reforzando el proceso desde la investigación hasta el mercado, proyectos innovadores, incubadoras de negocios, etc. Se trata de reunir a los agentes principales en torno a un objetivo común para fomentar la innovación.

Al margen de las especificidades de los 3 pilares, Horizonte Europa plantea también dos elementos transversales comunes vigentes para la totalidad del Programa *Reforzar el Espacio Europeo de Investigación*, Se pretende lograr por dos vías:

- Ampliando la participación: incluye acciones como mejorar la capacidad de investigación e innovación, impulsar reformas nacionales, facilitar la circulación del conocimiento,

lanzar medidas para promover la excelencia, crear nuevas redes de colaboración en toda la UE, etc

- Fortaleciendo el Espacio Europeo de Investigación (EEI): apoyará una nueva fase en el desarrollo del EEI y las sinergias con el Espacio Europeo Educación Superior

A lo largo de todo el Programa Horizonte Europa, se va a adoptar una política de “**ciencia abierta**”, por la que se garantizará el acceso abierto obligatorio para las publicaciones, sin que por ello los beneficiarios se y/o los autores dejen de conservar los derechos de la propiedad intelectual necesarios para cumplir los requisitos de acceso abierto. Igualmente, se garantiza el acceso abierto a los datos de investigación y se promoverá el uso de la *Nube Europea de la Ciencia Abierta* (EOSC).

Por otra parte, se enfoca un nuevo planteamiento para las **Asociaciones Europeas para la Innovación (EIPs)**: Lo novedoso no es la creación de estas asociaciones, sino el enfoque que se les da con Horizonte Europa. Entre sus características destacarán una arquitectura sencilla y conjunto de herramientas, un enfoque coherente del ciclo de vida, y una orientación estratégica. Las asociaciones europeas son “*iniciativas en las que la UE, junto con socios privados y/o públicos, se comprometen a apoyar conjuntamente el desarrollo y la implementación de un programa de actividades de investigación e innovación. Los socios podrían representar a la industria, universidades, organizaciones de investigación, organismos con un mandato de servicio público a nivel local, regional, nacional o internacional u organizaciones de la sociedad civil, incluidas fundaciones y ONG*”. No obstante, hay que remarcar que solo se establecerán en los casos en que logren los objetivos de HE de manera más eficaz de lo que lo pudiesen hacer otras actividades del programa marco.

Entre las 47 EIPs que compiten en HE, resulta especialmente interesante para INTROMAC B4P (Building for People), enmarcada dentro del Pilar 2, Cluster 5 (Clima, Energía y Movilidad). Esta asociación es una evolución de la cPPP EeB, a la que pertenece INTROMAC en su condición de socio de la ECTP (European Construction Technologic Platform).

El sector de la Construcción cuenta con dos Clústeres del Pilar 2 donde encaja perfectamente:

Cluster 4 – “Mundo digital, industria y espacio”, en los destinos siguientes:

- C4-Destino 1: Producción climáticamente neutra, circular y digitalizada. (PROCESOS). Una nueva forma de construir, acelerando un cambio disruptivo en construcción. Hubs de circularidad, un paso más hacia a neutralidad climática y la circularidad en la industria. Facilitando la circularidad de recursos en industrias de procesos, incluido residuos y CO2/CO.
- C4-Destino 2: Una industria digitalizada, eficiente en recursos y resiliente (MATERIALES). Nuevos paradigmas par cadenas de valor resilientes y circulares. Materias primas para la autonomía estratégica de la UE y la transición a una economía climáticamente neutra y circular. Materiales verdes y sostenibles. Materiales para el beneficio de la sociedad y el medioambiente y la descarbonización de la industria.

Cluster 5 – “Clima, energía y movilidad”, en los destinos siguientes:

- C5-Destino 4: Uso eficiente, sostenible e inclusivo de la energía. Parque edificado de la UE descarbonizado altamente eficiente en energía. Este Destino cuenta con convocatorias específicas para la Asociación B4P (Building for People).
- C6-Destino 6: Transporte seguro y resiliente y servicios de movilidad inteligentes para pasajeros y mercancías. Sistemas de transporte multimodales y sostenibles (infraestructuras). Seguridad y resiliencia por modo e intermodal (seguridad en áreas urbanas y en transporte por carretera).

2.2.- Programa Europeo LIFE

El **Programa de Medio Ambiente y Acción por el Clima LIFE 2021-2027** contribuye al desarrollo y la aplicación de las políticas mediante la aportación de soluciones y mejores prácticas para lograr los objetivos medioambientales y climáticos, así como mediante la promoción de tecnologías innovadoras en materia de medio ambiente y cambio climático.

LIFE 2021-2027 se compromete de manera decidida con el Medio Ambiente y particularmente con la promoción de la energía limpia para poder alcanzar el Acuerdo de París. Particular importancia han tenido igualmente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y la decisión europea de constituir una zona climáticamente neutra para el año 2050.

Las **principales novedades** que introduce **LIFE 2021-2027** respecto al anterior sexenio son:

- Refuerzo y apoyo de la economía circular y la mitigación del cambio climático tratando de apostar por una economía próspera y competitiva.
- Fomento de la energía limpia y descarbonizada, lo que pasa necesariamente por el uso de las energías renovables, así como por la eficiencia energética.
- Fomento de la biodiversidad, fomentando la apuesta por la agricultura y la ganadería ecológica, más respetuosas con el Medio Ambiente.

A.- Programas. El programa se divide en 4 subprogramas, en los que se llevará a cabo la inversión:

- **Naturaleza y biodiversidad:** 2.150 millones de euros. El subprograma Naturaleza y Biodiversidad apoyará programas de acción estándar para el desarrollo, la aplicación y la promoción de las mejores prácticas en relación con la naturaleza y la biodiversidad, así como «proyectos estratégicos relativos a la naturaleza». Esos nuevos proyectos están concebidos para respaldar e impulsar la aplicación de las normas de la UE sobre la naturaleza y los objetivos de la política de biodiversidad.
- **Economía circular y calidad de vida:** 1.350 millones de euros. Las acciones subvencionadas contribuirán a la consecución de importantes objetivos políticos de la UE, tales como la

transición a la economía circular y la protección y mejora de la calidad del aire y el agua en la UE.

- **Mitigación y adaptación al cambio climático:** 950 millones de euros. Las acciones subvencionadas contribuirán a la aplicación del marco estratégico en materia de clima y energía hasta el año 2030 y al cumplimiento de los compromisos de la Unión derivados del Acuerdo de París sobre el cambio climático.
- **Transición a la energía limpia:** 1.000 millones de euros. Este subprograma creará capacidades, estimulará las inversiones y respaldará actividades de aplicación de las políticas, con especial atención a la eficiencia energética y las energías renovables a pequeña escala que contribuyen a la mitigación del cambio climático o a objetivos ambientales.

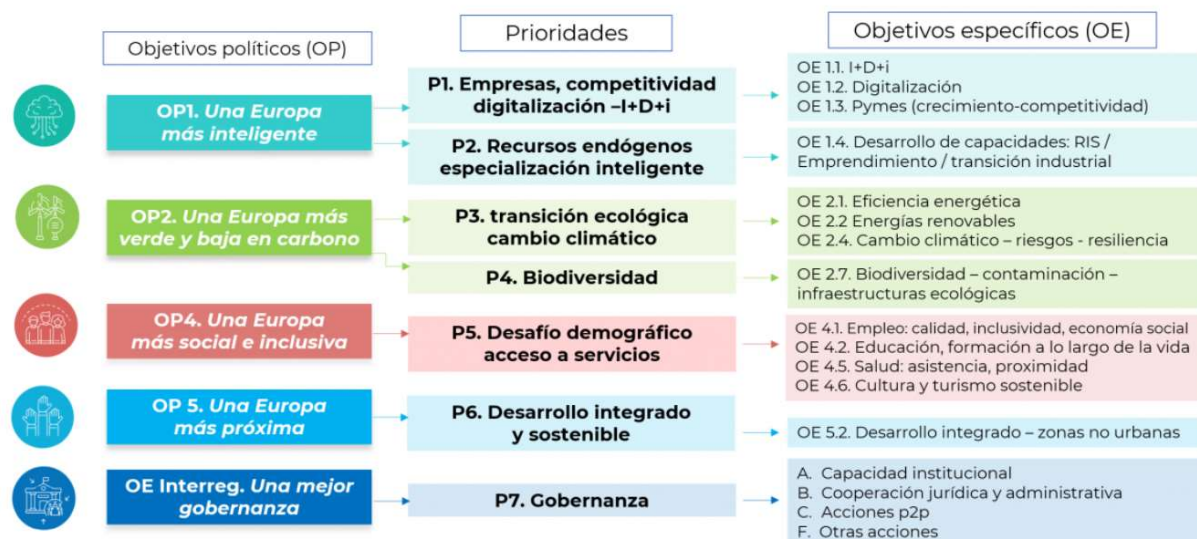
B.- Presupuesto. En el programa LIFE 2021-2027, la Comisión Europea ha propuesto asignar 5.450 millones de euros a proyectos de apoyo al medio ambiente y la acción por el clima, es decir 1.950 millones de euros más que en el pasado LIFE 2014-2020.

C.- Proyectos. Las subvenciones para acciones concretas podrán financiar los siguientes proyectos:

- a) Proyectos piloto, que aplican una técnica o método que no se había probado antes.
- b) Proyectos de demostración, ya puestos en marcha, pero con metodologías nuevas.
- c) Proyectos de mejores prácticas, que aplican métodos y técnicas de vanguardia rentables y adecuadas.
- d) Proyectos integrados, que trabajan a gran escala territorial o regional.
- e) Proyectos de asistencia técnica, que prestan apoyo financiero para ayudar a los solicitantes a preparar proyectos integrados.
- f) Proyectos de creación de capacidades.
- g) Proyectos preparatorios, de apoyo a necesidades específicas de la legislación medioambiental y climática de la Unión.
- h) Proyectos de información, sensibilización y difusión.

2.3.- Programa Cooperación Transfronteriza INTERREG-V-A (POCTEP 2021-2027).

El programa de Cooperación Transfronteriza Interreg España-Portugal 2021-2027 es la consecuencia directa de la favorable experiencia que desde 1989 ha supuesto la cooperación en la línea fronteriza entre ambos países que ha permitido y pretende continuar avanzando en la mejora de la calidad de vida de los habitantes del territorio de frontera. Fruto de un proceso participativo con representantes de las regiones fronterizas implicadas la estrategia de cooperación territorial de España y Portugal se articula en **prioridades** que responden a cuatro de los **objetivos políticos (OP)** más un **objetivo específico Interreg**, para los que se han establecido diferentes **objetivos específicos (OE)** y tipos de acciones que podrán financiarse en cada una de ellas:



El Programa 2021-2027 contempla distintos tipos de actuaciones. Así se prevén actuaciones de I+D+i, incluida la creación de redes, transferencia de tecnología y cooperación universidad-empresa, procesos de investigación e innovación en las PYME.

Por otra parte, se incluyen actuaciones relacionadas con el desarrollo empresarial y fomento del empleo, tales como la promoción del emprendedurismo y el espíritu empresarial en las PYMES, apoyo a redes tutores y la incubación; apoyo al trabajo por cuenta propia, espíritu emprendedor y creación de empresas, incluidas las microempresas y PYMES; promoción de la internacionalización y fomento de la movilidad de los trabajadores, empresas y emprendedores.

Del mismo modo, en materia de medio ambiente e infraestructuras energéticas y ecológicas, el programa prevé medidas de adaptación al cambio climático y prevención y gestión de riesgos, desarrollo y promoción del potencial turístico de los espacios naturales, así como de los activos de la cultura y el patrimonio natural. Junto a ello, está previsto el apoyo de acciones de tratamiento de residuos domésticos, gestión y conservación del agua potable y prevención y control integrados de la contaminación.

La inversión total del programa es de 427 M€, de los cuales, 299 M€ son ayuda FEDER.

2.4.- Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027

La **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027** se concibe como el marco de referencia plurianual que permitirá alcanzar un conjunto de objetivos compartidos por el Estado y las CCAA, sirviendo de referencia para **elaborar los Planes Estatales de Investigación Científica, Técnica y de Innovación**, que incluyen las ayudas concretas para el desarrollo y la consecución de la Estrategia, y los Planes Regionales de I+D+I.

Está diseñada, por tanto, para maximizar la coordinación entre la planificación y programación Estatal y Autonómica y para facilitar la articulación de nuestra política de I+D+I con el programa marco de ciencia e innovación de la UE, Horizonte Europa (2021-2027).

Esta Estrategia parte de un análisis DAFO y de las debilidades que muestra nuestro sistema de ciencia, tecnología e innovación en índices internacionales, como el *European Innovation Scoreboard*, que sitúa a España entre los países considerados moderadamente innovadores (España se sitúa en el puesto 14 de 27 en 2020, tras subir cinco puestos respecto a 2019).

Incluye actividades dirigidas a solventar los problemas causados por el COVID-19, por lo que muestra especial énfasis en el área de salud en los dos primeros años del plan (2021-2022). También subraya la importancia de consolidar y potenciar la ciencia y la innovación como una herramienta para la reconstrucción social, económica e industrial de nuestro país.

Entre las principales novedades: desarrollo de una carrera investigadora basada en estándares internacionales (*tenure-track*), programas estructurados en misiones, reforzamiento de los ecosistemas de innovación, aumento de proyectos tractores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, o asegurar incentivos fiscales adecuados a la I+D+I adaptados a las empresas del sistema de ciencia e innovación.

Principales objetivos: reforzar la colaboración público-privada, favorecer la transferencia de conocimiento, mejorar la situación del personal investigador y de las instituciones, potenciar la capacidad de España para atraer, recuperar y retener talento o garantizar la aplicación del principio de igualdad real entre mujeres y hombres en la I+D+I.

Con la puesta en marcha de esta Estrategia se prevé duplicar la suma de inversiones pública y privada, hasta alcanzar la media europea en 2027 (desde el 1,24% del PIB en inversión en I+D+I registrado en 2018, hasta el 2,12% en 2027).

El Anexo II de la EECTI 2021-2027 se recogen las Líneas estratégicas de I+D+I nacional agrupadas en los siguientes ámbitos de intervención:

- Salud
- Cultura, Creatividad y Sociedad Inclusiva
- Seguridad para la Sociedad
- Mundo digital, Industria y Espacio
- Clima, Energía y Movilidad
- Alimentación, Bioeconomía, Recursos Naturales y Medio Ambiente

2.5.- Plan Regional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

El Diario Oficial de Extremadura a través del DECRETO 154/2022, de 21 de diciembre, publicó el martes 27 de diciembre de 2022, el Decreto por el que se aprobó el VII Plan Regional de

Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (VII PRI+D+I), que tendrá un período de ejecución desde 2022 hasta 2025.

El **VII Plan Regional de I+D+i (VI PRI+D+i, 2022-2025)**, es el tercero que nace bajo el marco de referencia de la Ley 10/2010 de la Ciencia de Extremadura. El VII PRI+D+I ha sido concebido como el plan de actuación para la implementación de la primera fase de la Estrategia RIS3 Extremadura 2021-2027 y, como tal, despliega un conjunto de programas diseñados para conseguir los objetivos establecidos en esta, a través de un conjunto de líneas estratégicas.

Asimismo, el Pacto por la Ciencia y la Tecnología de Extremadura se ha constituido en el marco de acuerdo social para su definición, tomando sus compromisos como principios rectores que informarán todas las actuaciones a desarrollar en el VII PRI+D+I.

Por otra parte, el VII PRI+D+I está alineado con los nuevos presupuestos y objetivos estratégicos definidos por la Comisión Europea y por el Gobierno de España, como son el Objetivo Político 1 en materia de Fondos Estructurales para el periodo 2021-2027, Horizonte Europa, la Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación (EECTI) 2021-2027 y con el Plan 'España Puede', entre otros. Por tanto, el VII Plan Regional de Investigación, Desarrollo e Innovación de Extremadura (PRI+D+I) 2022-2025 viene a dar respuesta a los cuatro Objetivos Estratégicos que se proponen en la RIS3 Extremadura 2027, como son fortalecimiento del Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI), transición industrial, igualdad, comunicación e internacionalización del SECTI y despliegue del Proceso de Descubrimiento Emprendedor (PDE).

Para alcanzar estos objetivos se han diseñado 10 líneas estratégicas, a través de las cuales se van a desplegar los 20 programas que constituyen el catálogo de actuaciones del VII PRI+D+I.

2.6.- Estrategia RIS3.

La **Estrategia de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente de Extremadura (RIS3 Extremadura)** para el período de programación 2021-2027 es una hoja de ruta para hacer de Extremadura una región exportadora de productos y servicios de marca propia y alto valor añadido, concentrando políticas y recursos públicos en aquellas prioridades económicas, científicas y tecnológicas que nos permitan aprovechar nuestras ventajas competitivas y las oportunidades que nos brinda el entorno.

La RIS3 Extremadura 2027 es producto de un proceso de gobernanza participativa y el resultado de una visión compartida y consensuada con empresas, investigadores, administraciones públicas, grupos políticos, ciudadanía y otros actores relevantes en el desarrollo social y económico de la región.

A través de un exhaustivo diagnóstico y la contribución de los distintos actores del ecosistema innovador extremeño, se han identificado los cuellos de botella que dificultan la difusión de la innovación en la región, así como nuestras fortalezas y oportunidades, para redefinir la RIS3

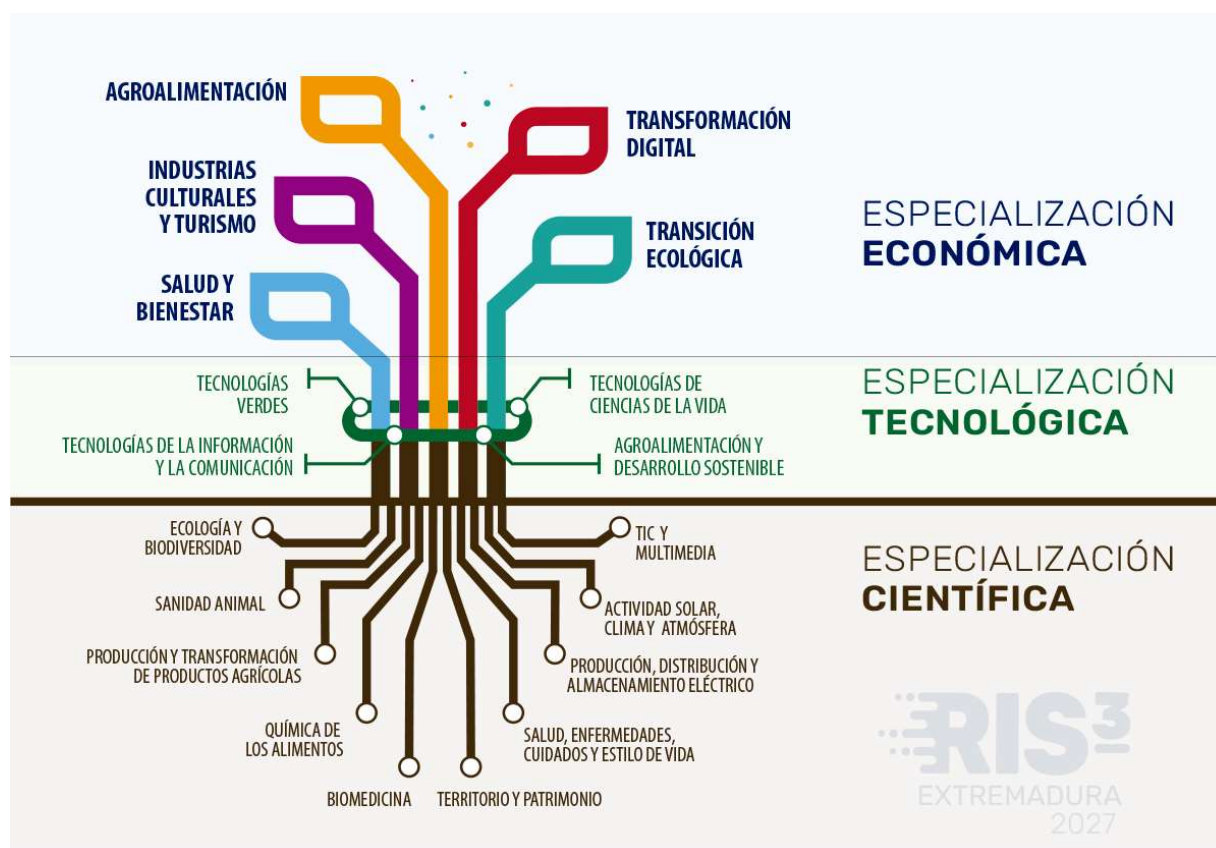
Extremadura y diseñar los instrumentos adecuados que nos permitan explotar nuestro potencial.

La UE apuesta por “una Europa más inteligente, promoviendo una transformación económica innovadora inteligente”, y para contribuir a ello, las regiones deben adoptar una Estrategia regional de investigación e innovación (RIS3) que responda a sus propias realidades, de manera que se posibilite un aprovechamiento más eficaz de los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos.

Se ha diseñado una RIS3 Extremadura conectada con las políticas y estrategias existentes a nivel internacional, nacional y regional, que tiene como objetivo avanzar hacia una transición ecológica y una transformación digital capaz de generar valor y explotar de forma sostenible nuestros recursos y capacidades, haciendo de Extremadura un destino atractivo para la inversión y el talento.

El **patrón de especialización inteligente** describe las capacidades científicas, tecnológicas y empresariales en los que Extremadura está mejor posicionada que otras regiones y que debemos conectar para ser capaces de ofrecer productos y servicios más innovadores, de mayor valor agregado y que satisfagan las preferencias de los consumidores.

En el patrón de especialización de la RIS3 Extremadura 2027 se identifican ámbitos de oportunidad que necesitan desarrollar capacidades empresariales para aprovecharlos como la **Economía Verde, la Economía Circular, la Economía Plateada, y la Transformación Digital de todos los sectores empresariales**. También en la hibridación sectorial de **Agroalimentación y Salud, Agroalimentación y TIC, Agroalimentación y Tecnologías Verdes, Turismo y Agro, o Salud y Bienestar con Turismo**.



La RIS3 Extremadura 2027 parte de 4 objetivos estratégicos que se desglosan en 10 líneas estratégicas, a través de las cuales se deben implementar los programas del Plan de Actuación.

Objetivo Estratégico 1. Fortalecimiento del SECTI

- Línea Estratégica 1: Instrumentos de apoyo a la I+D+I. Consolidación del sistema de I+D+i extremeño para responder a las necesidades de especialización inteligente y desarrollo competitivo de la región.
- Línea Estratégica 2: Capital Humano para la I+D. Especialización, intensificación y estabilización de los recursos humanos destinados a la I+D.

Objetivo Estratégico 2. Transición industrial

- Línea Estratégica 3: Cooperación de Empresas Innovadoras. Incremento de la masa crítica de empresas en sectores estratégicos y promoción de la innovación tecnológica y la innovación abierta en el tejido empresarial regional.
- Línea Estratégica 4: Colaboración Público-Privada en Tecnología e Innovación. Impulso de las colaboraciones público-privadas entre empresas y entre estas con la Universidad, centros tecnológicos y organismos de I+D para el desarrollo de soluciones de innovación y tecnología adecuadas a la dimensión y situación competitiva del tejido empresarial regional.
- Línea Estratégica 5: Capital Humano para la Innovación Empresarial. Formación del capital humano regional para impulsar la innovación en el tejido empresarial,

esencialmente en las PYMEs, en áreas de conocimiento y tecnología alineadas con el Patrón de Especialización de la RIS3 Extremadura 2027.

- Línea Estratégica 6: Reactivación del Tejido Empresarial. Recuperación de la actividad de las empresas de los sectores estratégicos de la región en la etapa post COVID-19, apoyando la transformación de su estructura y la inversión en proyectos estratégicos de reactivación.
- Línea Estratégica 7: Transformación Digital y Transición Ecológica. Ayuda a las empresas, esencialmente a las PYMEs, en el aprovechamiento eficiente de las oportunidades generadas por las políticas de transformación digital y de transición ecológica impulsadas por la Comisión Europea, el Gobierno de España, y la Junta de Extremadura.

Objetivo Estratégico 3. Igualdad, comunicación e internacionalización del SECTI

- Línea Estratégica 8: Igualdad de Género y Comunicación de la I+D+I. Impulso a la participación plena y equitativa de mujeres y hombres en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y fomento de su comunicación y divulgación en la Sociedad y en las empresas.
- Línea Estratégica 9: Internacionalización de la I+D+I. Ayuda a las empresas y demás agentes del SECTI, a impulsar la colaboración internacional para el desarrollo de la RIS3, de proyectos de I+D+i y de aplicación de Tecnologías claves en los sectores estratégicos de la región.

Objetivo Estratégico 4. Despliegue del Proceso de Descubrimiento Emprendedor (PDE)

- Línea Estratégica 10: Descubrimiento Emprendedor Organización y promoción de la hibridación entre empresas de sectores estratégicos, para el uso y aplicación de conocimiento y tecnologías a la generación de nuevos ámbitos de oportunidad en los mercados.

Las empresas de Extremadura necesitan, para conseguir un crecimiento sostenido, diferenciar sus productos y servicios en los mercados nacionales e internacionales, generando valor mediante la utilización sostenible de los recursos, y la atracción de inversión y talento. La utilización y aplicación del conocimiento generado por la Universidad y los Centros de I+D+i, y el incremento de su gasto en tecnología e innovación, les permitirá generar más oportunidades de negocio, y posicionar mejor sus productos y servicios en los mercados. La RIS3 Extremadura 2027 concentra la inversión, recursos y actividades de I+D+i públicas en aquellas iniciativas alineadas con el patrón de especialización inteligente de Extremadura, priorizando la colaboración y cooperación entre distintos agentes del SECTI, en especial, entre empresas, para ganar masa crítica y capacidad para generar productos y servicios de alto valor añadido.

Extremadura necesita fortalecer su Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Conseguirlo pasa por afrontar la organización de las capacidades científicas, tecnológicas y empresariales definidas en su Patrón de Especialización Inteligente, orientarlas adecuadamente y facilitar la interconexión efectiva de los distintos agentes que lo componen, para ser más eficaces y eficientes en el aprovechamiento de los ámbitos de oportunidad que se generan en los mercados. En definitiva, enfocar las inversiones, la asignación de recursos y las actividades hacia las prioridades de la RIS3 Extremadura 2027. La oferta de servicios tecnológicos del SECTI debe

adaptarse a las necesidades de las empresas para ayudarles a afrontar la especialización inteligente, la transición ecológica y la transformación digital. Además, los organismos regionales generadores de conocimiento deben aumentar su presencia en el exterior y el retorno en convocatorias altamente competitivas (nacionales y europeas), y tomar parte en los procesos de descubrimiento emprendedor, para conseguir que la oferta de productos y servicios de la región sea más competitiva en los mercados nacionales e internacionales, aprovechando las oportunidades identificadas mediante la hibridación sectorial y tecnológica.

Se trata, en definitiva, de priorizar el esfuerzo inversor público de Extremadura en aquellos ámbitos que más impacto tengan para diferenciar los productos y servicios de la región en los mercados globales.

3.- PLAN DE ACTUACIONES 2024

El año 2024 estará marcado por la estabilización del empleo temporal de los trabajadores de INTROMAC y por la integración del Centro como Instituto de investigación en CICYTEX.

INTROMAC necesitaba un decidido impulso operativo, atendiendo a su tamaño, régimen jurídico y de gestión, sus condiciones presupuestarias y de infraestructura. Esto permitirá al Centro actuar en un espacio científico cada vez más complejo, internacional y competitivo. CICYTEX, en su condición de Organismo Autónomo, goza de un régimen jurídico y de gestión, además de su carácter multidisciplinar y vertebrador, que hace más sencilla la integración del INTROMAC como Instituto de investigación, beneficiándose de las capacidades y tamaño del CICYTEX a la hora de desarrollar su misión y competir.

La Ley 5/2022, de 25 de noviembre, de medidas de mejora de los procesos de respuesta administrativa a la ciudadanía y para la prestación útil de los servicios públicos, recoge en su artículo 37 la modificación de la Ley 10/2010, de 16 de noviembre, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de Extremadura, cuya disposición adicional primera queda redactada del siguiente modo:

«1. Quedarán integrados en el CICYTEX, bajo su dependencia orgánica y funcional, los siguientes centros de investigación:

a) Instituto de Investigaciones Agrarias Finca «La Orden-Valdesequera».

b) Instituto Tecnológico Agroalimentario (INTAEX).

c) Instituto del Corcho, la Madera y el Carbón Vegetal (ICMC).

d) Centro de Agricultura Ecológica y de Montaña (CAEM).

e) Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción (INTROMAC)».

Como resultado del proceso de integración cabe destacar:

- a) La integración del INTROMAC en CICYTEX, conllevará la inclusión de todos los medios personales, materiales y económicos, quedando extinguido el Consorcio para la gestión del INTROMAC, perdiendo su personalidad jurídica propia, manteniéndose como instituto de investigación integrado en el CICYTEX. El CICYTEX se subrogará, en la titularidad de los derechos y obligaciones que corresponden al INTROMAC, a través de los órganos que hayan asumido sus funciones. Es decir, se va a producir una transferencia jurídica de activos, y una subrogación de derechos y obligaciones.
- b) El personal laboral que presta servicios en el INTROMAC se integrará en el CICYTEX como organismo público absorbente, pasando a prestar sus servicios bajo la dependencia orgánica y funcional del CICYTEX.

Este personal se subrogará de acuerdo con la normativa reguladora de la sucesión de empresas, del artículo 44 del Estatuto de los Trabajadores, manteniéndose la validez de los contratos ya suscritos.

- c) La cesión e integración global, en unidad de acto, de todo el activo y el pasivo de INTROMAC en el CICYTEX como organismo público absorbente, que le sucederá universalmente en todos sus derechos y obligaciones.

Por tanto, los bienes, derechos y obligaciones de INTROMAC de cualquier naturaleza, que haya adquirido por cualquier título, así como por los bienes y derechos que tenga adscritos para el cumplimiento de sus fines pasaran a formar parte del inventario de bienes y derechos del CICYTEX, sin perjuicio de las pertinentes autorizaciones, cambios de titularidad previstas en la respectiva normativa de aplicación.

- d) Los presupuestos del INTROMAC no afectos a obligaciones reconocidas, serán asumidos como propios por el CICYTEX desde su constitución efectiva.
- e) Respecto a la disolución del Consorcio INTROMAC, cabe indicar que en aplicación del apartado 5 del art. 127 se prevé la cesión global de activos y pasivos a CICYTEX con la finalidad de mantener la continuidad de la actividad y alcanzar los objetivos del consorcio que se extingue. La cesión global de activos y pasivos implicará la extinción sin liquidación del consorcio cedente; es decir, se prevé la disolución sin liquidación.

En resumen, a partir de la entrada en vigor el Decreto de integración, lo que se prevé verá la luz durante los primeros meses de 2024, INTROMAC perderá su personalidad jurídica y pasará a configurarse como un instituto de investigación del CICYTEX, sin que se abra ningún proceso posterior de liquidación y disolución. Todo ello, con independencia de que a nivel interno se adopten las medidas necesarias para garantizar una adecuada integración en materia de recursos humanos, patrimonial, presupuestaria y contable. De hecho en el borrador del Decreto también se establece un régimen transitorio en materia presupuestaria, que a grandes rasgos se traduce en que INTROMAC seguirá manteniendo su presupuesto estimativo, bajo la gestión del CICYTEX, hasta que se produzca la consolidación presupuestaria a través de la Ley de Presupuestos correspondientes a la anualidad 2024.

3.1.- Objetivos de actuación

INTROMAC es una institución cuya misión principal es realizar investigación, transferirla y divulgarla, así como formar investigadores. Con la integración orgánica y funcional del INTROMAC en el CICYTEX se mantendrán las actividades científicas y de servicios, para lo cual se prevé:

- Mantener la estructura básica del INTROMAC, realizando los cambios necesarios para asegurar la integración efectiva de las actividades de gestión y apoyo, y la convergencia en cuanto a las actividades de investigación.
- Garantizar que sigan prestando los servicios y encargos públicos que tiene atribuidos.

- Garantizar que las Consejerías de la Junta de Extremadura con los que se relacionan INTROMAC sigan participando en su “gobernanza”.

INTROMAC desarrollará una serie de actuaciones prioritarias durante el 2024 que conforman el Plan de Actuaciones de INTROMAC para dicho ejercicio.

- **Potenciar la investigación científica de calidad y el desarrollo interdisciplinar** relacionados con nuevos conceptos, aplicaciones y tecnologías en el campo de la construcción y sus materiales, así como fomentar la realización de tesis doctorales en las líneas de su actividad investigadora.
- **Fortalecer INTROMAC como Instituto de investigación, adaptando su estructura y reordenando las áreas científico-técnicas** para la integración en el CICYTEX.
- **Dinamizar la generación y transferencia del conocimiento, y fomentar la cultura científica de la sociedad.**
- **Estimular la colaboración y el intercambio de información y resultados** con otras entidades públicas y privadas para la consecución de sinergias y nuevas estrategias de trabajo.
- **Potenciar la financiación multifuente** en sus diferentes mecanismos y modalidades (Horizonte Europa, INTERREG, etc.)

3.2.- Recursos humanos

El capital humano de INTROMAC, es consciente del importante papel que juegan en el cumplimiento de los fines de INTROMAC, ya que, de nuestro conocimiento, curiosidad, creatividad, vocación por la Ciencia y la Tecnología, y nuestra voluntad de mejorar depende el éxito del Centro.

La plantilla está conformada por el personal de investigación y tecnólogo, motor de la actividad investigadora científica y tecnológica, y por el resto de personal de gestión que tiene asumidas labores esenciales para el buen funcionamiento, consecución y transferencia de los resultados obtenidos en aquella labor investigadora. La actividad realizada y el transcurso de los años han dotado a INTROMAC de una estructura base estable de personal, haciendo posible su desarrollo como Instituto de investigación en el sector de la construcción de la Comunidad Autónoma de Extremadura y con proyección hacia el exterior.

Siempre es necesario en un Instituto de nuestras características, formar, potenciar y consolidar un conjunto especializado de recursos humanos perfectamente preparado para atender la demanda de la I+D+i empresarial, bien favoreciendo el emprendimiento bien apoyando el desarrollo empresarial desde la innovación. Y para ello **resulta imprescindible la formación en áreas de especial interés, la actualización continua y la especialización mediante acciones formativas y de movilidad.**

El número de la plantilla está supeditado a los límites presupuestarios vigentes en cada momento y a las directrices de política de personal. La distribución de la plantilla prevista para

2024, resumida por categorías y en comparación con la del año 2023, es la siguiente:

CATEGORIAS	AÑO 2023			AÑO 2024			
	H	M	Total	H	M	Vacantes	Total
Alta dirección	1		1			1	1
Coordinadores	2		2	2			2
Titulados superiores	4	2	6	2	3	1	6
Titulados medios	5	5	10	4	5	1	10
Analista	1		1	1			1
Auxiliares laboratorio	4	1	5	4	1		5
Auxiliares administrativos	1	1	2	1	1		2
TOTAL PERSONAL INDEFINIDO	18	9	27	14	10	3	27
Alta dirección			0				0
Coordinadores			0				0
Titulados superiores	5	2	7	2	1	5	8
Titulados medios			0			1	1
Analista		1	1				0
Auxiliares laboratorio			0				0
Auxiliares administrativos			0				0
TOTAL PERSONAL TEMPORAL	5	3	8	2	1	6	9
TOTAL PERSONAL	23	12	35	16	11	9	36

Según acuerdo del Consejo Rector anterior (18/10/2023), se aprueba una estructura de funcionamiento de INTROMAC compuesta por dos Coordinadores que asumen las funciones de Gerencia, con lo que no se cubrirá la plaza vacante de Alta Dirección.

Debido a las excedencias en la plantilla de 3 miembros con contrato laboral indefinido y al aumento de número de proyectos importantes en los que justificar horas de investigadores, se hace necesaria la contratación en el primer semestre de nuevos investigadores, para poder dar cumplimiento con los compromisos adquiridos y de cara a poder afrontar nuevos compromisos. Además, una de las excedencias es Doctora, lo que implica una reducción del ratio de doctores en el grupo de investigación de INTROMAC y una menor posibilidad de presentación de proyectos en el Plan Regional de Extremadura.

Contrataciones previstas:

- Sustitución por excedencia de personal fijo en excedencia: 3 (2 excedencias por cargos públicos y 1 excedencia por movilidad investigadora, beca Marie Curie).
- Nuevas contrataciones por personal laboral con cargo a proyectos: hasta 6.

3.3.- Recursos técnicos y materiales

INTROMAC dispone de infraestructuras y equipamientos para el desarrollo de proyectos de tecnología aplicada y trabajos experimentales. El Instituto está dotado de instalaciones que ofrecen una base, no solo para las propias tareas de investigación, sino también para desarrollar acciones innovadoras enfocadas a las empresas, sirviendo de apoyo a sus actividades de I+D+i.

En lo que se refiere a la infraestructura de laboratorio, el Instituto cuenta con equipo científico e instrumental básico para la realización de análisis y pruebas, y para la caracterización de materiales y productos que permite cubrir las necesidades básicas de las diferentes actividades desarrolladas dentro de nuestro ámbito científico-tecnológico.

Las actuales instalaciones del INTROMAC (ref. catastral 8335808QD2783E0001HX) fueron construidas en el año 1996, con la ampliación de una nave para experimentación en el año 2008. Se sitúan en una parcela de 18.789 m² y ocupan un espacio construido de unos 3.677 m², a los que hay que añadir 285 m² de una nave anexa construida en el año 2008.

Desde hace unos años **INTROMAC necesita una actualización de las últimas tecnologías para el desarrollo de los proyectos en los que trabaja**, dada la gran relevancia que éstas tienen. El Instituto ha intentado, siempre que las circunstancias lo han permitido, ampliar las inversiones en este apartado. La operatividad de una infraestructura de este tipo depende de una continua actualización de los equipos y la incorporación de nuevos avances. Por ello, resulta imprescindible prestar cada vez más atención a la optimización en el uso de las infraestructuras científico-tecnológicas. Se trata de mantener infraestructuras optimizadas de acuerdo con las necesidades que vayan surgiendo, con una gestión adecuada y así favorecer su uso por parte de cualquier usuario interno o externo, de tal forma que se eviten duplicidades e ineficiencias.

Desde hace tiempo se viene reclamando la necesidad de renovar el edificio para una mejora significativa de la eficiencia energética del mismo, realizando para ello una reparación total de la envolvente, así como una intervención en las diferentes instalaciones del edificio y resto de elementos, con el propósito de mejorar su calidad arquitectónica y convertirlos en un edificio sostenible, que dispongan de una alta eficiencia energética y cumpla con los requerimientos actuales en materia de accesibilidad.

Mención aparte hay que destacar el aprovechamiento de la infraestructura de los **Demostradores Experimentales “EDEA-CICE”**, ubicados en el Polígono de la Capellanías de Cáceres, que se va atender con cargo a la Transferencia Específica Plurianual que financia y desarrolla el Área de Fomento de la Calidad, Eficiencia Energética y Energías Renovables, que albergan un conjunto de espacios, edificaciones e instalaciones ejecutadas y habilitadas para ensayar medidas de eficiencia energética en edificación en tiempo y a escala real, constituidos por:

- Dos Viviendas, Patrón y Experimental, a escala 1:1.
- La Campa donde se ubican las instalaciones de energías renovables y eficientes.
- El Espacio de Energía Solar y Eólica en la cubierta del Laboratorio de Control de Calidad.
- El Centro de interpretación y divulgación de estrategias.

3.4.- Ejes y líneas de I+D.

La actividad investigadora de INTROMAC requiere la necesaria coordinación con aquellas acciones que se derivan de las grandes estrategias regionales, nacionales y europeas, alineándose con sus objetivos, no solo para conseguir una mejor financiación de los proyectos científicos y de investigación, sino también para estar en consonancia con nuestras líneas de actuación: Transición energética y descarbonización, Transición digital y Economía circular e industrialización, sin perder la orientación clara de responder a las necesidades de las empresas extremeñas.

Por otro lado, existe **tres grandes ejes** de actuación en el sector, que coincidan con los campos de especialización de INTROMAC (**entorno urbano, infraestructuras y, productos y procesos**):

- **Entorno urbano:** Mediante actuaciones de I+D+i, el sector puede contribuir significativamente a conseguir una mejor habitabilidad y sostenibilidad de nuestras ciudades, actuando en edificios de nueva construcción, en edificios ya existentes, en el ámbito de las diversas infraestructuras urbanas, y sin olvidar la debida atención que ha de prestarse a la conservación y puesta en valor del ingente patrimonio cultural construido.
- **Infraestructuras:** Asimismo se quiere incidir en la importancia de las infraestructuras y en cómo a través de la I+D+i podemos avanzar en el progreso en este ámbito, señalando de manera especial el papel que juegan las infraestructuras de transporte para responder a las necesidades de movilidad y cohesión territorial, y en la función que tienen las infraestructuras en general para el desarrollo de un gran número de actividades económicas y empresariales y en definitiva para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- **Productos y procesos:** Apostamos también por seguir trabajando para que los procesos constructivos sean cada vez más eficientes y respetuosos con el medio ambiente, actuando desde la fase de diseño, durante el momento de la construcción y en el posterior mantenimiento y explotación de las edificaciones e infraestructuras. Igualmente es nuestro propósito seguir impulsando el desarrollo de nuevos materiales y la mejora continua de los procesos constructivos y de las condiciones de seguridad y salud, tanto de los trabajadores del sector como de los usuarios finales. Sin perder de vista las materias primas estratégicas para nuestra región y para Europa, en pos de una industria más eficiente y sostenible

Las cinco líneas principales actuales de trabajo de INTROMAC en 2024, redundarán:

1. Transformación energética:
 - a. Adaptación de las tecnologías y el desarrollo de otras nuevas a la construcción existente, que combinen la eficiencia energética con la progresiva electrificación del sector.
 - b. Combinar con las nuevas tecnologías, IoT para monitorizar los edificios, gemelos digitales, inteligencia artificial para sistemas predictivos.

2. Materiales sostenibles y economía circular:
 - a. Estrategia España Circular 2030 como en el Nuevo Plan de Acción UE de Economía Circular.
 - b. Incorporación de material secundario en el proceso de industrialización.
 - c. Mayores exigencias en materia de durabilidad y adaptabilidad.
 - d. Oportunidades para la innovación y la competitividad.
3. Digitalización y procesos productivos:
 - a. Digitalización de los materiales y productos de construcción.
 - b. Digitalización de los procesos de producción.
 - c. Digitalización de la infraestructura y del edificio terminados para su gestión durante la fase de explotación y su integración en entornos digitales e inteligentes (smart cities)
4. Infraestructuras para movilidad sostenible e inteligente:
 - a. Envejecimiento acelerado del parque de infraestructuras.
 - b. Adaptación a los nuevos volúmenes de tráfico y condiciones climatológicas.
 - c. Nuevos conceptos de movilidad sostenible.
 - d. Dotar de inteligencia y conectividad a las infraestructuras.
5. Entorno urbano.
 - a. La ciudad eficiente.
 - b. La ciudad inclusiva.
 - c. La ciudad inteligente.
 - d. La ciudad saludable y resiliente.
 - e. La ciudad histórica:

3.5.- Actuaciones 2024

La actividad investigadora y tecnológica de INTROMAC durante el año 2023 está organizada en tres secciones básicas de actuación:

- Proyectos I+D+i
- Servicios avanzados y tecnológicos
- Convenios, encargos y encomiendas con la Administración

3.5.1.- Proyectos I+D+i

INTROMAC cuenta con una cartera de proyectos de I+D+i que se generan, ejecutan y administran continuamente. A continuación, se presenta la situación actual de los proyectos en ejecución, evaluación y preparación.

PROYECTOS APROBADOS Y DESARROLLÁNDOSE (incluidos extensiones y sobre-ejecuciones)					
Convocatoria	Título / Resumen	Acrónimo / código	Inicio / Final	Importe concedido	Ámbito
INTERREG V-A (POCTEP)	Investigación, Desarrollo y Energías Renovables para nuevos modelos empresariales en las regiones de Centro, Extremadura y Alentejo	0330_IDERCEXA_4_E	01/01/17 31/12/20	230.666,20 €	Europeo
INTERREG V-A (POCTEP)	Proyecto de cooperación transfronteriza para la introducción de la economía ecológica y circular mediante la prevención, mejora del reciclaje, de la gestión y de la valorización de residuos, en las regiones de Centro, Extremadura y Alentejo	1377_ECO2CIR_4_E	01/01/17 31/12/21	128.035,69 €	Europeo
INTERREG V-A (POCTEP)	Proyecto de cooperación transfronteriza para la valorización de la dehesa-montado	1428_PRODEHESA-MONTADO_6_E	01/01/17 05/04/21	114.552,35 €	Europeo
INTERREG V-A (POCTEP)	Centro Transfronterizo de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la EUROACE - Design & Green Engineering	0149_DEGREN_4_E	01/12/15 31/12/20	7.508,17 €	Europeo
INTERREG V-A (POCTEP)	Investigación, Desarrollo y Energías Renovables para nuevos modelos empresariales en las regiones de Centro, Extremadura y Alentejo	0330_IDERCEXA_4_E	01/01/17 21/12/21	6.375,06 €	Europeo
LIFE17	Recycled and Natural Materials and Products to develop nearly zero energy buildings with low carbon footprint	LIFE17 ENV/ES/000329 ReNaturalNZE	01/09/18 01/09/21	85.305,60 €	Europeo
INTERREG V-A (POCTEP)	Promoción de inversión empresarial en innovación de productos energéticos para edificación	0605_INNOINVEST_4_E	10/06/19 05/04/22	164.914,58	Europeo
PRI Decreto 68	Desarrollo y optimización de soluciones constructivas continuas para la mitigación de la presencia del radón en edificaciones	IB20051	01/07/21 30/06/24	101.923,80	Regional
FSE	TRAINEAB - Nuevas tecnologías para la eficiencia energética y calidad del aire en los edificios	552	11/04/22 11/01/23	64.599,45	Nacional
SEXPE	4 Tecnólogos + 1 FP	Decreto 213	27/07/22 26/07/23	116.909,23	Regional
EIT RAW MATERIALS	Southern Spain Ris Innovation Hub		01/01/23 31/12/24	n/a	Europeo
PROYECTOS GENERACIÓNCONOCIMIENTO 2023	Olas de calor y ciudades: adaptación y resiliencia del entorno construido	PID2022-00X138284-CV0	01/09/23 31/08/26	n/a	Nacional
POCTEP (3ª CONVOCATORIA)	Fomento de la Eficiencia Energética en Edificios públicos de arquitectura tradicional en el entorno Transfronterizo EUROACE	502_FEEEnERT_4_E	01/10/22 31/12/26	344.024,81	Europeo
POCTEP (3ª CONVOCATORIA)	Red Transfronteriza de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la EUROACE – DEsign & GREEN ENGINEERING PLUS	507_DEGREN+_4_E	01/10/22 31/12/26	373.114,83	Europeo
POCTEP (3ª CONVOCATORIA)	BIODIVERSIDAD Y CÁÑAMO, NUEVOS ENCLAVES EN LA ZONA EUROACE	377_BGREENER_4_E	01/01/24 31/12/26	372.497,01	Europeo

PROYECTOS CONTRATADOS CON EMPRESAS Y EN DESARROLLO						
Convocatoria	Título / Resumen	Empresa	Importe contratado	Inicio	Fin	Ámbito
CIEN (CDTI)	Investigación y desarrollo tecnológico para una construcción circular - TECNOCIR	Valoriza Terratest	140.620,00 €	01/11/21	01/11/25	Nacional
I+D (CDTI)	Desarrollo de un nuevo material de construcción biocompuesto a partir de residuos de cáñamo industrial y matriz geopolimérica para la fabricación de productos innovadores de construcción modular	GEOSHIVE / Modular System	75.516,09 €	01/09/22	31/08/24	Nacional
AEC EUROCLUSTERS	Development of customized non-structural constructive solutions based on the application of eco-friendly mortars by using additive manufacturing for the generation of moulding elements	BIO ECO MATTER / 360º SOLUCIONES	9.560,00 €	01/10/23	31/03/24	Europeo
FEDEXCAZA	Diseño de infraestructura sostenible e innovadora para la cría del conejo de monte	MAJANO / ECOHABITAT IBÉRICO	7.900,00 €	01/04/21	01/03/24	Regional
Ayuda Dipt. Cáceres	Análisis técnico sobre la fabricación de materiales compuestos a base de resina de pino natural	ADISGATA	7.900€	01/06/23	01/06/24	Regional
CIEN (CDTI)	Desarrollo de un nuevo material basado en desechos graníticos para la elaboración de contenedores de crianza de vinos tranquilos	GRANIGRIS S.L.	18.010,54 €	01/12/22	30/11/24	Nacional

PROYECTOS EN EVALUACIÓN					
Convocatoria	Título / Empresa	Denominación / acrónimo	Presentación	Presupuesto	Ámbito
POCTEP (3ª CONVOCATORIA)	Centros EUROACE para la Transición a la Eficiencia Energética y la Economía Circular / DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BADAJOZ	CETEEEC	2023	n/a	Europeo
POCTEP (4ª CONVOCATORIA)	Gestión preventiva del Patrimonio construido para su protección frente al cambio climático a través de la promoción del turismo sostenible e inclusivo. / INTROMAC	HEPRESTONE	2023	372.497,01	Europeo
DECRETO 57/2023	Investigación para la identificación de biomateriales a base de micelio a partir de la revalorización de residuos orgánicos para la obtención de soluciones constructivas ecoeficientes / FUNGI FARM S.L	BRICKCELIO	2023	12.723,28	Regional
PROYECTOS LÍNEAS ESTRATÉGICA	TRANSICIÓN DIGITAL HACIA UNA INDUSTRIA AVANZADA EN SOLUCIONES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA EL SECTOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE / ACCIONA S.A. - INDRA	INARTRANS 4.0	2023	318.130,80	Nacional
HORIZON EUROPE	RESILIENT SOLUTIONS FOR URBAN ENVIRONMENT AND NATURAL DISASTERS / UNIVERSIDAD DE SEVILLA	BUILD2RESPOND	2023	364.400,00	Europeo
UP2CIRC	Abreu's new ornamental components for restoration projects manufactured with Bio-EcoMatter's waste-based mortar adapted for additive manufacturing technologies. / Construcciones Abreu S.A.	AB-3D	2023	8.750,00	Europeo
LIFE	Bricks and Clicks model for public buildings: Fusing traditional architecture with computational technology for local and regional investment projects and clean energy transition services / DIPUTACIÓN DE CÁCERES	Bricks-and-Clicks	2023	209.750,00	Europeo

3.5.2.- Servicios Avanzados y Tecnológicos

INTROMAC mantiene una estrecha relación con el tejido empresarial, que en cierta medida orienta los servicios y actividades del Instituto en función de las necesidades de aquellas. La **prestación de servicios, la realización de trabajos de asesoramiento técnico, de carácter científico y otras actividades relacionadas** tienen como denominador común que son realizados con una contraprestación económica, constituyendo una vía importante de ingresos. La amplia diversidad de ensayos, trabajos, estudios y proyectos, se podrían agrupar en los siguientes.

- **Ensayos de laboratorio normalizados**
- **Calidad de materiales y productos de construcción**
- **Calidad y seguridad industrial**
- **Servicios de calibración metrológicos**
- **Cursos y acciones formativas**
- **Asesoramiento tecnológico y servicios avanzados**

De cara al año 2024, INTROMAC prevé una serie de trabajos de laboratorio y Servicios Tecnológicos, habituales cuya cifra aproximada suele estar en torno a los 127.000 € (10.600 €/mes de media). A éstos hay que añadir otros, de carácter más avanzados y tecnológicos, con los que la cifra anterior se verá acrecentada a lo largo del año. A continuación se indican algunos de los trabajos más habituales de cara al 2024.

SERVICIOS AVANZADOS Y TECNOLÓGICOS EN 2023

Entidad	Trabajo / Contrato / Proyecto	Finalidad específica de los trabajos contratados
Empresas varias	Ensayos en general	Control de plantas, ensayos marcado CE, CPA, reactividades, hormigones, suelos...
Empresas fabricantes de cales	Ensayos de cales	Control de cales a fabricantes de toda en España.
Empresas con preocupación medioambiental	Ensayos de caracterización de suelos	Caracterización de residuos, suelos y materiales ante la presencia de contaminantes
Empresas fabricantes de prefabricados de hormigón	Ensayos de prefabricados	Control de elementos prefabricados de hormigón (infraestructura ferroviaria, hidráulica, etc.)
Empresas de roca ornamental	Ensayos de piedra natural	Control de calidad productos de piedra natural.
Empresas de rehabilitación	Estudio y caracterización de materiales	Diagnóstico y estado de conservación de materiales.
Empresas varias, comunidades de vecinos	Ensayos de diagnóstico	Estudios de caracterización, patológicos y de durabilidad de materiales de construcción
Empresas varias	Ensayos acústicos	Informes y peritaciones acústicas
Empresas varias	Auditorías	Auditorías de calidad del aire interior: Tª, humedad relativa, CO2, CO, radón, partículas en suspensión, bacterias y hongos en ambiente

Empresas varias	Auditorías	Auditorías de calidad y auditorías en el ámbito reglamentario, marcado CE
Empresas y técnicos varios	Formación	Programa PIT, cursos de BIM (Building Information Management), operador maquinaria, etc.
Empresas varias	Verificación y calibración de equipos	Servicio de calibración y verificación de equipos de manera puntual y bajo demanda a diferentes empresas.
Empresas varias	Servicios ambientales	Tutorización y servicios a empresas en la implementación o desarrollo de Declaraciones Ambientales de Producto, cálculo de Huellas de Carbono, autodeclaraciones ambientales y en certificaciones de ecoetiquetado.

3.5.3.- Convenios, encargos y encomiendas con la Administración y entidades públicas o privadas

En el ámbito de sus competencias, INTROMAC realiza determinadas prestaciones, bajo cualquier modalidad o fórmula admitida en derecho, **aquellos convenios de colaboración con la Administración y entidades públicas o privadas, encargo o encomienda de gestión**. Está última por tener la condición de medio propio y servicio técnico de la Administración. A continuación se indican algunos trabajos que continúan o se plantean en 2024:

CONVENIO, ENCARGOS Y ENCOMIENDAS EN 2023

Entidad	Finalidad de la prestación	Presupuesto
Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda	Transferencia Específica plurianual a favor del Consorcio para la gestión del Instituto Tecnológico de Rocas Ornamentales y Materiales de Construcción (INTROMAC) para financiar la investigación, desarrollo e innovación del Área técnica de Fomento de la Calidad, Eficiencia Energética y Energías renovables en los demostradores en energía y arquitectura experimental del Centro de Innovación y Calidad de la Edificación (EDEA-CICE), en el ámbito de la Dirección General de Arquitectura y Calidad de la Edificación de la Consejería de Movilidad, Transporte y Vivienda, para los ejercicios 2021 a 2024	150.000 €
Varias (9) empresas	Tutorización Programa de Innovación y Talento (PIT)	42.000 € (10 alumnos)

En este apartado hay que destacar el convenio a suscrito con la actual Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda para la **Investigación, Desarrollo e Innovación del Área de Fomento de la Calidad, Eficiencia Energética y Energías Renovables en los Demostradores de Energía y Arquitectura Experimental del Centro de innovación y Calidad de la Edificación**,

EDEA-CICE para los ejercicios 2021-2024. El convenio tiene un presupuesto de 600.000 € (150.000 €/año). Con su desarrollo se aumentará el aprovechamiento de las instalaciones, los recursos y servicios que conforman esta singular infraestructura perteneciente a la Dirección General de Arquitectura y Calidad en la Edificación para la investigación científica y el desarrollo tecnológico de materiales, productos, equipos y sistemas constructivos, mediante la realización y puesta en prácticas de estudios, simulaciones y ensayos dirigidos al diseño y construcción de viviendas más sostenibles y con mejor comportamiento energético. El Convenio contemplan las siguientes actuaciones:

Actuación 1. Programa de fomento de la calidad en la edificación.

Actuación 2. Programa de mantenimiento integral.

Actuación 3. Programa de comunicación y divulgación.

Actuación 4. Programa de actuaciones en materia de I+D+i.

Actuación 5. Posicionamiento nacional e internacional de los demostradores EDEA-CICE.

Actuación 6. Programa de formación y capacitación.

Actuación 7. Asesoramiento y colaboración en el ámbito de la edificación.

3.6.- Contratación administrativa y de personal en INTROMAC 2.024.

3.6.1.- Marco Normativo.

- ***Artículo 28.4, Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.***

“Las entidades del sector público programarán la actividad de contratación pública, que desarrollarán en un ejercicio presupuestario o períodos plurianuales y darán a conocer su plan de contratación anticipadamente mediante un anuncio de información previa previsto en el artículo 134 que al menos recoja aquellos contratos que quedarán sujetos a una regulación armonizada.”

- ***Resolución de 06/03/2019, por la que se publica la Instrucción 1/2019, de 28 de Febrero, sobre contratos menores, regulados en la ley 9/17.***

La suscripción de contratos menores debe realizarse siguiendo las siguientes directrices:

“1. La justificación de su necesidad y causa de su falta de planificación, por lo que no podrán ser objeto de un contrato menor prestaciones que tengan carácter recurrente, de forma que, año tras año, respondan a una misma necesidad para la entidad contratante, de modo que pueda planificarse su contratación y hacerse por los procedimientos ordinarios.”

- ***Recomendación 1/2018 de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa de la Comunidad Autónoma de Extremadura sobre tramitación de los contratos menores tras la entrada en vigor de la Ley 9/2017.***

“Segunda.- NECESARIA PLANIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD CONTRACTUAL.

Se recuerda la obligación de planificación de la actividad contractual de las entidades del sector público establecida en el artículo 28.4 de la LCSP 9/17, esencial para articular los adecuados procedimientos de licitación en cada caso concreto.

De esta forma, deberán analizarse los gastos realizados mediante contratos menores hasta la fecha, y cuando se esté ante necesidades periódicas o repetitivas, teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 101.10 de la LCSP 9/17 sobre la base a tomar para el cálculo del valor estimado del contrato, cuando éste sea superior al importe previsto para los contratos menores se deberán tramitar contratos con concurrencia, tales como contratos de servicios o suministros “de forma sucesiva y por precio unitario (artículos 16.3.a), 17 y DA 33ª de la LCSP 9/17), acuerdos marco u otros sistemas de racionalización de la contratación (artículos 218 a 230 de la LCSP 9/17).”

3.6.2.- Sistemática.

3.6.2.1- Contratación administrativa.

En base a lo estipulado en el marco normativo desarrollado en el punto 1 se va a partir de los datos de contratación del año 2023 que es la fecha más reciente para tomar como referencia, en el 2023 se han realizado un total de 101 contratos menores por un total de 63.741,27 € y dos procedimientos abiertos (Servicios de limpieza, control de plagas y vigilancia de la salud), con un importe de adjudicación de 14.410,75 €, IVA incluido.

Haciendo un estudio más concienzudo de los mismos, cogimos que se cumplen escrupulosamente las normas de contratación públicas dictadas tanto por la Ley 9/17 de Contratos del Sector Público, como la Ley 12/18 de Contratación Pública Socialmente Responsable de Extremadura, así lo atestiguan las auditorías de gestión anuales a que se somete INTROMAC en general y sus procedimientos de contratación en particular.

En este sentido para el año 2.024 prácticamente todos los servicios recurrentes que contrata INTROMAC están sometidos a licitación, ya sea mediante una licitación propia (por ejemplo servicio de asesoría laboral, mantenimiento del ascensor....) o acogiéndonos a los acuerdos marcos y contratos centralizados que licita la Junta de Extremadura (suministro de energía eléctrica, seguro de vehículos....)

Hay que hacer constar que a lo largo de 2.024 está previsto que INTROMAC se integre como entidad y operativamente dentro del Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura. CICYTEX. Esto va a conllevar cambios en cuanto a contratación se refiere, ya que nuestras estructuras y sistemáticas se van a tener que sincronizar, dado que Cicytex es también una entidad pública regida en materia de contratación por las mismas normas, no supondrá mucho problema, se prevé que habrá que hacer una recopilación de los contratos en vigor a fecha de integración y establecer una sistemática cara a sus futuras finalizaciones para ver cuales son las acciones a acometer en cada caso dependiendo de si el objeto de contrato ya está contratado por Cicytex o no, con el fin de que no haya redundancias, el ejemplo más claro de esto serán los contratos de servicios recurrentes.

De esta forma, cara a la contratación administrativa para el año 2.024 en INTROMAC, tenemos lo siguiente.

- Prácticamente están licitados todos los servicios y gastos de carácter recurrente que se dan en nuestra actividad, en 2024 habrá que valorar si se prorrogan los que finalizan y son prorrogables, como:
 - ~ Servicio de copadoras.
 - ~ Servicio de asesoría laboral.
 - ~ Servicio de mantenimiento del ascensor.
 - ~ Servicio de limpieza.
 - ~ Servicio de control de plagas.
 - ~ Servicio de prevención de riesgos laborales y vigilancia de la salud.

Para esto se hará un seguimiento de las licitaciones en marcha, a fin comprobar su cumplimiento y ver si se prorrogan o no en caso de que el periodo de las mismas finalice y haya posibilidad o no de prórroga.

- Sacaremos a licitación los contratos que en base a los dictámenes de la Ley 9/17 haya que licitar en su caso, en este sentido está previsto licitar una subcontratación dentro del proyecto de investigación: Transición digital hacia una industria avanzada en soluciones de inteligencia artificial para el sector de las infraestructuras de transporte (INARTRANS 4.0):
- Se seguirá con la ejecución y seguimiento de los contratos menores respecto a las estipulaciones de la Ley 9/17 a través de nuestra plataforma Incaweb.

Nuestra actividad contractual en todo caso es sometida a un control riguroso por parte del tribunal de cuentas y de la Junta de Extremadura a través de sus auditorías financieras y de gestión.

3.6.2.2- Contratación de personal.

En este sentido se prevén 3 contrataciones de personal con diferentes perfiles técnicos a realizar en el primer semestre del año.

Estas contrataciones son de apoyo a los proyectos:

- ~ Transición digital hacia una industria avanzada en soluciones de inteligencia artificial para el sector de las infraestructuras de transporte (INARTRANS 4.0).
- ~ Fomento de la Eficiencia Energética en Edificios públicos de arquitectura tradicional en el entorno Transfronterizo (FEEnERT).
- ~ Red Transfronteriza de Innovación Empresarial en Ecodiseño en la EUROACE – DDesign & GReen ENGINEERING (DEGREN+).

3.7.- Acciones para la adecuación de las estructuras y actividades derivadas de la integración de INTROMAC en CICYTEX.

Teniendo en cuenta que ya se han iniciado los trámites tendentes a la integración efectiva de INTROMAC en el CICYTEX, seguidamente se presentan algunos aspectos fundamentales para la adecuación de las estructuras organizativas, de personal y de recursos resultantes de la nueva situación:

Integración efectiva de las estructuras.

Integración y distribución de funciones de gestión y efectivos

Integración de la actividad científica

Integración de la actividad institucional

Integración de los medios personales