



**SISTEMA DE VIVIENDA PROTEGIDA INDUSTRIALIZADA  
DE CONSUMO ENERGÉTICO CASI NULO  
nZEISHB**

(Near Zero Energy Industrialized Social Housing Building)



**Junta de Andalucía**

Consejería de Fomento, Infraestructuras  
y Ordenación del Territorio

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA



**UNIÓN EUROPEA**  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

## Índice de contenido

<b>1. OBJETO.....</b>	<b>5</b>
<b>2. DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES A SATISFACER. FINALIDAD.....</b>	<b>5</b>
<b>3. CARACTERIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....</b>	<b>5</b>
Introducción. Entidad convocante y marco competencial habilitador.....	5
Principales normativas, iniciativas, planes o programas que justifican o respaldan la actuación (autonómicos, estatales y europeos).....	7
Antecedentes del proyecto. Descripción de la necesidad / oportunidad detectada y principales indicadores de magnitud, proceso e impacto de la misma.....	12
Objetivos generales y específicos del proyecto y principales indicadores de ejecución y resultados asociados.....	12
Estado actual de la técnica. Principales avances y limitaciones detectadas de las soluciones existentes o en desarrollo a nivel estatal, europeo e internacional. Principales estudios o publicaciones que avalan el carácter innovador de la problemática objeto de estudio.....	17
Descripción técnica preliminar de la solución propuesta y sus funcionalidades.....	20
Presupuesto orientativo de la eventual futura licitación.....	22
Normativa técnica de referencia u obligado cumplimiento.....	22
<b>4. <u>INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN.....</u></b>	<b>23</b>
<b>5. <u>PROCEDIMIENTO.....</u></b>	<b>24</b>
<u>Consulta Preliminar Del Mercado.....</u>	<u>24</u>
<u>Compra Pública Innovadora.....</u>	<u>25</u>
<b>6. <u>CRONOGRAMA RESUMEN ESTIMADO DEL PROCEDIMIENTO DE COMPRA PÚBLICA INNOVADORA.....</u></b>	<b>25</b>



**Junta de Andalucía**

Consejería de Fomento, Infraestructuras  
y Ordenación del Territorio

AGENCIA DE VIVIENDA Y REHABILITACIÓN DE ANDALUCÍA



**UNIÓN EUROPEA**  
Fondo Europeo de Desarrollo Regional

## 1. OBJETO

Se pretende que, a partir de los resultados que se obtengan de la convocatoria de la **Consulta Preliminar del Mercado**, la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) tenga conocimiento suficiente de las soluciones más novedosas y óptimas que pudieran estar disponibles a corto plazo en el mercado, para concretar las prescripciones de referencia y los criterios que deberán cumplirse en una eventual **Compra Pública Innovadora**.

## 2. DEFINICIÓN DE LAS NECESIDADES A SATISFACER. FINALIDAD

La finalidad genérica del proyecto es incentivar la concurrencia y la participación activa de personas físicas o jurídicas en la presentación y desarrollo tecnológico de propuestas innovadoras que permitan valorar la viabilidad técnica y económica del potencial despliegue del proyecto Near Zero Energy Industrialized Social Housing Building (NZEISHB)

## 3. CARACTERIZACIÓN DE LA ACTUACIÓN

### Introducción. Entidad convocante y marco competencial habilitador.

De acuerdo a lo establecido en el Decreto 107/2019, de 12 de febrero, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, y conforme al Decreto del Presidente 2/2019, de 21 de enero, de la Vicepresidencia y sobre reestructuración de Consejerías, a ésta le corresponden las competencias atribuidas a la Comunidad Autónoma de Andalucía, en materia de:

- a) **Vivienda**, suelo, arquitectura e inspección en materia de vivienda, incluyendo la gestión, control y registro de las fianzas de los contratos de arrendamiento de vivienda y uso distinto del de vivienda, y de suministros de agua, gas y electricidad, así como el desarrollo y coordinación de las políticas de asistencia a personas en riesgo de pérdida de su vivienda habitual en supuestos de desahucio.
- b) Movilidad e infraestructuras viarias y de transportes.
- c) Igualmente, le corresponde la investigación, **desarrollo e innovación** y la superior inspección y el control de la calidad de la edificación, construcción y obra pública.
- d) Por último, las concernientes a ordenación del territorio y del litoral, urbanismo e inspección territorial y urbanística.

El Decreto 2/2019 establece, igualmente, las entidades adscritas a la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, entre las que se encuentra la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía.

La Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía (AVRA) es una agencia pública empresarial de la Junta de Andalucía, adscrita a la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio (en adelante CFIOT), constituida en el año 1985 para ser órgano ejecutor de las políticas autonómicas de vivienda y suelo.

La denominación originaria, Empresa Pública de Suelo de Andalucía, pasó a ser sustituida por Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía al aprobarse la Ley 4/2013 de 1 de octubre, de medidas para asegurar el cumplimiento de la función social de la vivienda.

Dicha Ley vino a añadir además, tres nuevas funciones a las que ya tenía atribuidas la agencia desde su constitución como empresa pública al amparo de la Ley 1/1985, de 11 de febrero, entre las que se encuentra “cuantas actuaciones en materia de eficiencia energética de la edificación le sean atribuidas”.

Tanto el cambio de denominación como la ampliación de su objeto se terminó de consolidar con la aprobación sus nuevos Estatutos, (Decreto 174/2016 de 15 de noviembre) donde se describen como funciones de la agencia, entre otras, las siguientes:

- La administración y gestión del parque de viviendas de la Comunidad Autónoma.
- La realización como promotor público de actuaciones protegidas en materia de vivienda, tanto de promoción de vivienda nueva como de rehabilitación.
- La ejecución de programas de intervención que le sean encomendados en materia de rehabilitación, renovación o recuperación urbana.
- La gestión de los activos inmobiliarios que posee la agencia, y de aquellos otros cuya gestión haya sido encomendada por la Administración autonómica.
- La realización de las actividades ligadas a la gestión en materia de fianzas de arrendamiento.
- Y el desarrollo de las actividades que le sean encomendadas, en materia de eficiencia energética de la edificación y de fomento del alquiler de viviendas.

Desde el año 2000 a hoy día, la Agencia ha promovido aproximadamente un total de **más 17.500 viviendas protegidas** en todo el territorio andaluz.

Además, está **rehabilitando el parque público residencial que gestiona, propiedad de la Comunidad Autónoma**, de forma integral, con criterios de sostenibilidad y mejora de la eficiencia energética con los niveles más altos de eficiencia exigidos, en el marco del objetivo temático 4 de FEDER, desde hace unos años, teniendo previstas inversiones de más de 30 millones de euros en esta materia.

También ha ejecutado, al amparo del programa andaluz de **Fomento de la Construcción Sostenible**, actuaciones en más de 7.000 viviendas.

### **Principales normativas, iniciativas, planes o programas que justifican o respaldan la actuación (autonómicos, estatales y europeos)**

El principal marco normativo de referencia del proyecto nZEISHB viene dado por la reciente aprobación, el 20/12/2019, del Real Decreto Ley por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE), adaptándolo a la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de los edificios<sup>1</sup>, supondrá la obligación para todos los nuevos edificios, incluidos los plurifamiliares de vivienda protegida, de ser edificios de consumo de energía casi nulo, cumpliendo los requisitos del Documento Básico DB HE Ahorro de Energía.

Por otro lado, como antecedentes importantes en las actuaciones llevadas a cabo para abordar esta problemática por la Junta de Andalucía destacan el **Plan de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía 2016-2020**, primero en acometerse tras la entrada en vigor de la Ley 1/2010, de 8 de marzo, reguladora del derecho a la vivienda y para cumplir con los mandatos de la misma. Entre sus fines destaca precisamente:

1. Facilitar el acceso a la vivienda a la ciudadanía en condiciones asequibles y evitar la exclusión social, impidiendo la pérdida de la vivienda por motivos económicos y fomentando el mercado de alquiler de viviendas, fundamentalmente las desocupadas.
2. Incentivar la rehabilitación y la promoción de viviendas, como medio de fomento de la recuperación económica del sector y de la creación y mantenimiento de empleo estable.
3. Facilitar el cambio hacia un modelo de ciudad sostenible y accesible, promoviendo actuaciones de rehabilitación de áreas determinadas, de adecuación del espacio público y de rehabilitación de inmuebles de destacado interés urbano, social y patrimonial.

Por su parte, el nuevo **Plan “VIVE”**, de Vivienda, Rehabilitación y Regeneración Urbana de Andalucía 2020-2030 contemplará, solo para el periodo 2020-2024, calificar 25.550 nuevas viviendas protegidas en las reservas de suelos del 30% para este tipo de viviendas.

Por lo tanto, la administración pública andaluza afronta el reto de construir miles de viviendas protegidas de consumo energético casi nulo y, además, hacerlo en un plazo lo más corto posible para evitar que la escasez de oferta genere un alza en los precios que dificulten aún más el acceso a la vivienda.

A nivel estatal es igualmente importante hacer mención al **Plan Estatal de Vivienda 2018-2021** de entre cuyos objetivos, los principalmente relacionados con el proyecto NZEISHB son:

1. Persistir en la adaptación del sistema de ayudas a las necesidades sociales actuales y a la limitación de recursos disponibles, priorizando dos ejes, fomento del alquiler y el fomento de la rehabilitación y regeneración y renovación urbana y rural, con especial atención a las personas en situación de desahucio o lanzamiento de su vivienda habitual y a las ayudas a la accesibilidad universal.
2. Contribuir a que los deudores hipotecarios como consecuencia de la adquisición de una vivienda protegida puedan hacer frente a las obligaciones de sus préstamos hipotecarios.
3. Reforzar la cooperación y coordinación interadministrativa, así como fomentar la corresponsabilidad en la financiación y en la gestión.
4. Mejorar la calidad de la edificación y, en particular, de su conservación, de su eficiencia energética, de su accesibilidad universal y de su sostenibilidad ambiental.
5. Contribuir al incremento del parque de vivienda en alquiler o en régimen de cesión en uso, tanto público como privado, con determinación de una renta o precio de cesión en uso máximo, durante el plazo mínimo de 25 años.
6. Facilitar a los jóvenes el acceso al disfrute de una vivienda digna y adecuada en régimen de alquiler.
7. Contribuir a evitar la despoblación de municipios de pequeño tamaño, entendiendo por tales, aquellos de menos de 5.000 habitantes, facilitando a los jóvenes el acceso a la adquisición o rehabilitación de una vivienda en dichos municipios.

8. Facilitar el disfrute de una vivienda digna y adecuada a las personas mayores, en régimen de alquiler o de cesión en uso con renta o precio limitado, mediante el fomento de conjuntos residenciales con instalaciones y servicios comunes adaptados.
9. Facilitar el disfrute de una vivienda digna y adecuada a las personas con discapacidad, en régimen de alquiler o de cesión en uso con renta o precio limitado, mediante el fomento de conjuntos residenciales con instalaciones y servicios comunes adaptados.
10. Contribuir a mantener la reactivación del sector inmobiliario, fundamentalmente desde el fomento del alquiler y el apoyo a la rehabilitación de viviendas, edificios y a la regeneración y renovación urbana o rural, pero además, a través del fomento del parque de vivienda en alquiler, ya sea de nueva promoción o procedente de la rehabilitación, y de la ayuda a la adquisición y a la rehabilitación para los jóvenes en municipios de menos de 5.000 habitantes.

Dicho Plan contempla entre otras cosas un programa específico de fomento de la mejora de la eficiencia energética y sostenibilidad en viviendas

Por otra parte, en los últimos años, y en especial desde la aprobación de la estrategia Europa 2020, la innovación ha pasado a convertirse en un eje fundamental de la actividad de todas las administraciones de los países miembros de la UE. En el caso de la Administración Autónoma de Andalucía, este nuevo paradigma cobra una relevancia especial por la vinculación directa de los Fondos Europeos a la consecución de los objetivos relacionados con hacer que la base del crecimiento económico y social sostenible sea el conocimiento y la innovación.

Existen numerosos instrumentos que tienen como objetivo el impulso a las actividades innovadoras en las administraciones, ocupando un lugar preeminente los contemplados en el marco de diferentes ejes y medidas de los Fondos de Cohesión.

Así, dentro del actual marco financiero de los fondos FEDER 2014-2020, se encuadra el Objetivo Temático 1 de la Estrategia Europa 2020 "Potenciar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación". Las Estrategias de Innovación de Andalucía 2014-2020 (RIS3 Andalucía), aprobadas por Consejo de Gobierno el 18 de diciembre de 2012, tienen por objeto impulsar la excelencia en la prestación de servicios públicos a través de la incorporación de soluciones innovadoras y sostenibles, potenciar la innovación empresarial, fortalecer el posicionamiento de las soluciones innovadoras de Andalucía utilizando el mercado público andaluz como cliente de lanzamiento internacional y avanzar en la mejora del gasto público andaluz.

De esta manera, los objetivos de innovación del proyecto están alineados con varias de las prioridades establecidas en el Programa Operativo, en la RIS3 Andalucía y en el PAIDI 2020.

## **RIS3 (RESEARCH AND INNOVATION STRATEGY FOR SMART SPECIALISATION). Estrategia de Innovación de Andalucía**

El proyecto se **alinea plenamente con la Prioridad 7 de la RIS3 Andalucía**: Fomento de energías renovables, eficiencia energética y construcción sostenible y, en particular, con la eficiencia energética en edificación y rehabilitación y con los nuevos materiales y procesos para la construcción sostenible.

La propuesta de vivienda de consumo casi nulo implica el uso y fomento de energías renovables y la aplicación de criterios de alta eficiencia energética y construcción sostenible, empleando y desarrollando nuevos materiales y procesos para la construcción sostenible.

La elaboración de esta Estrategia es un reto que la Comisión Europea ha lanzado a todas las regiones con el objetivo final de propiciar un nuevo modelo económico, centrado en las empresas, y basado en una apuesta firme y decidida por la innovación, **la ciencia, la tecnología.**

### **PAIDI (Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2020)**

El proyecto se alinea con los objetivos del PAIDI 2020, concretamente con los objetivos siguientes:

#### **O.G. 5: Fomento de la Ciencia orientada a la competitividad e innovación.**

Existencia de PYMEs andaluzas con gran potencial en la construcción y edificación para aplicar la I+D+I a la mejora de la eficiencia energética de edificios y viviendas, dado su positivo impacto sobre el empleo, la calidad de vida, el paso a una economía baja en carbono, la protección del medioambiente y la adaptación al cambio climático.

#### **O.G.3: Orientación de la I+D+I hacia Retos Sociales andaluces.**

Respuesta a las necesidades habitacionales avanzando hacia una sociedad más inclusiva, innovadora y reflexiva. Igualmente, contribuye a compatibilizar la salud con el cambio demográfico y el bienestar social y a la acción por el clima, medioambiente, eficiencia de recursos y materias primas.

Corrige los bajos niveles de vivienda social existentes en comparación con los países de nuestro entorno, reduce la vulnerabilidad residencial y el retraso en el cumplimiento de la Directiva de Eficiencia Energética de Edificios.

## **O.G. 6: Potenciación y consolidación de las infraestructuras de I+D+I de calidad, así como el uso eficiente de las mismas.**

Aprovecha las infraestructuras, equipamientos científico-tecnológicos y servicios regionales, particularmente, los 38 grupos de investigación y los 15 centros de investigación no universitarios vinculados a la construcción.

Apoya actuaciones de I+D+I en el Marco regional de la planificación de la I+D+I en materia de vivienda, logística, transportes, movilidad e infraestructuras del transporte y, en concreto, en el campo estratégico de la vivienda y, dentro de este, en la construcción sostenible.

Está alineado con la **Estrategia Energética 2014-2020 de Andalucía**, que recoge la innovación como una oportunidad estratégica y elemento clave para la mejora de la competitividad, definiendo actuaciones vinculadas a la construcción sostenible.

El proyecto refuerza igualmente la alineación con los trabajos preparatorios de la **ERESEE 2020** (Estrategia a largo plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España), siguiendo el mandato europeo recogido inicialmente en el artículo 4 de la Directiva 2012/27/UE de eficiencia energética. El objetivo concreto a nivel europeo que debe ser recogido en las estrategias nacionales: Lograr un parque edificatorio (residencial y no residencial) totalmente descarbonizado en el año 2050, facilitando la transformación económicamente rentable de los edificios existentes en edificios de consumo de energía casi nula. Y, además, que:

- La nueva ERESEE 2020 debe incluir políticas y acciones destinadas a todos los edificios públicos, incluyendo los de todas las Administraciones Públicas.
- La revisión de la ERESEE debe incluir de forma explícita aspectos como los relativos a financiación, incentivos fiscales y pobreza energética.
- Se debe incluir una Hoja de Ruta, marcando objetivos concretos para 2030, 2040 y 2050 e indicadores medibles (nº de viviendas rehabilitadas, inversión pública, etc.) para permitir la evaluación de su seguimiento y cumplimiento.

Por último, el proyecto persigue, igualmente, ser reconocido con el distintivo de calidad medioambiental del **Sello Verde**, el cual será implantado próximamente por la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio..

## **Antecedentes del proyecto. Descripción de la necesidad / oportunidad detectada y principales indicadores de magnitud, proceso e impacto de la misma**

Como ya se ha comentado, la reciente aprobación del Real Decreto Ley por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación (CTE) supondrá la obligación para todos los nuevos edificios, incluidos los plurifamiliares de vivienda protegida, de contar con un consumo de energía casi nulo.

Sin embargo, son muy escasas las experiencias en este tipo de edificios, limitándose hasta ahora a edificios unifamiliares o soluciones parcialmente industrializadas.

Por otro lado, los promotores de vivienda protegida no están suficientemente preparados para responder al reto que supondrá la aplicación de esta normativa.

A la necesidad de cumplir con estas exigencias de sostenibilidad se une la dificultad de hacerlo dentro de límites de precio asequible propios de la vivienda protegida.

Añadido a lo anterior, la escasa promoción de nuevas viviendas protegidas en los últimos años y la espiral de precios de la vivienda en alquiler, han creado una importante bolsa de demanda insatisfecha de vivienda protegida. Así, el número de calificaciones definitivas en Andalucía ha pasado de una media anual de más de 9.000 entre 2008 y 2012, a 2.820 viviendas en 2013 y 2014, a 696 en 2015 y 2016, y a solo 50 viviendas de media en 2017 y 2018. En 2019, con datos al mes de junio, no se había calificado definitivamente ninguna vivienda protegida en Andalucía.

Por su parte, el nuevo Plan “VIVE”, de Vivienda, Rehabilitación y Regeneración Urbana de Andalucía 2020-2030 contemplará en su periodo de vigencia un importante número de calificaciones de la vivienda protegida en su reserva de suelo.

## **Objetivos generales y específicos del proyecto y principales indicadores de ejecución y resultados asociados**

### ***Objetivos directos del proyecto***

El proyecto nZEISHB generará un modelo de sistema flexible que permita edificar viviendas protegidas plurifamiliares a gran escala, adaptándose a las particularidades climáticas y de emplazamiento y cumpliendo los requisitos de la vivienda protegida y de los edificios de consumo energético casi nulo, y hacerlo en el menor plazo y con la mayor calidad posible aprovechando las ventajas de la construcción industrializada.

Los objetivos del proyecto contribuyen a mejorar el Servicio público de vivienda y los procesos internos de la Administración, permitiendo afrontar los retos actuales y mejorando la prestación de los servicios en los cuáles es competente AVRA, entre los que se encuentra la promoción, construcción y administración de edificios con destino a viviendas protegidas.

En particular, el proyecto contribuye a mejorar la eficacia de AVRA incrementando su capacidad para atender un mayor número de necesidades habitacionales y apoyar así la ejecución y la eficacia de la política de vivienda autonómica. Esta mejora es especialmente oportuna en un contexto en el que es preciso reimpulsar la promoción de viviendas protegidas.

Asimismo, el proyecto dota a la Agencia de mayor eficiencia, pues podrá promover más viviendas en menos tiempo, con más calidad, a menor coste y cumpliendo, o incluso mejorando, las exigencias normativas sobre edificios de consumo energético casi nulo.

Esta mejora de la eficiencia dotará a la Administración de capacidades para la satisfacción a gran escala de las necesidades de vivienda, reduciendo el tiempo de respuesta para satisfacer dichas necesidades y mitigando de este modo la inelasticidad de la oferta ante repuntes de la demanda y sus perniciosos efectos sobre los precios.

En concreto, con el proyecto NZEISHB se pretende reducir los plazos de ejecución entre un 30 y un 50%, reducir en un 30% las emisiones en las viviendas de nueva planta, posibilitar ahorros de hasta el 60% en el consumo de materiales y conseguir reducciones de hasta el 90% en la generación de residuos in situ.

Las capacidades de AVRA resultarán así notablemente mejoradas, atendiendo a los sectores más vulnerables y potenciando a la vez la innovación en la construcción.

### ***Objetivos indirectos (sociales, económicos y ambientales)***

Indirectamente, nZEISHB contribuirá al incremento de la capacidad pública para mejorar el medio ambiente urbano, reducir el gasto energético de las familias y las situaciones de pobreza energética, un importante problema social hoy día, incrementar el confort térmico de los hogares, su calidad de vida (también en su conocimiento del uso de la energía y la importancia del mantenimiento y uso de la vivienda posteriormente) y su salud, dado que la mejora de la eficiencia energética repercute directamente en la salud de las personas.

El proyecto no solo busca el desarrollo de un modelo de vivienda protegida pasivo, sino que el desarrollo por elementos prefabricados podrá utilizarse para la mejora de todos los proyectos de rehabilitación del parque público, porque podrá estandarizarse la rehabilitación tipo mejor para cada caso, según sus características, por lo que su desarrollo afectará

también directamente a la mejor gestión de estos proyectos, que son una parte bastante importante del trabajo actual de la Agencia.

Este proyecto será exportable a cualquier administración pública con los mismos objetivos principales, teniendo en cuenta que AVRA es el mayor gestor público de vivienda de España y ha sido el mayor promotor de vivienda protegida. Evidentemente, la prestación de sus servicios será mejorada en una medida muy grande, puesto que es su principal tarea técnica actual.

El proyecto nZEISHB tiene, igualmente, un efecto potencial muy elevado sobre el valor añadido bruto (VAB) a nivel empresarial, regional y nacional. En efecto, el sistema, en la medida en que sea explotado por la industria del subsector residencial, crea las condiciones para que el VAB pueda incrementarse hasta un 50% anual debido a que puede reducir los plazos de edificación a la mitad. Es decir, el proyecto sentará las bases para incrementar la productividad y competitividad del ecosistema empresarial de la construcción.

Este potencial daría un nuevo impulso al sector, el cual ha crecido en los últimos años de forma sostenida. Así, el valor añadido bruto a precios básicos del sector de la construcción ha pasado en Andalucía de 7.777 millones de euros en 2014 a 9.887 en 2018, incrementándose un 27,1% entre ambos años, ascenso muy superior al 16,4% experimentando por el conjunto de los sectores.

En cuanto al empleo, una mayor actividad productiva repercutiría en la creación de más puestos de trabajo. Además, el empleo generado será potencialmente más cualificado al estar asociado a las tareas de industrialización, las cuales requieren una mayor capacitación.

El empleo en la construcción ha recobrado peso dentro del empleo total regional, pasando de representar el 4,9% en 2014 al 6,2% en 2018. Además, el sector ha generado proporcionalmente más empleo que el conjunto de la economía. Así, los puestos de trabajo totales crecieron un 13,3% entre los dos años mencionados, mientras que los puestos de la construcción lo hicieron un 43,9%. El proyecto nZEISHB contribuirá a consolidar esta tendencia positiva del empleo en la construcción.

Por otro lado, el nuevo Plan VIVE, para la ejecución de sus objetivos, permitiría crear 61.200 puestos de trabajo en los próximos 5 años, empleando el ratio comúnmente aceptado de 2,4 empleos generados por vivienda.

Adicionalmente, el proyecto, al dirigirse a la vivienda protegida, tiene un impacto muy significativo en colectivos desfavorecidos, en particular en el segmento de población con menores rentas y en riesgo de exclusión residencial. Asimismo, la industrialización, al desligar la fabricación de los elementos del ensamblaje en el lugar de emplazamiento, favorece significativamente la descentralización de la generación de empleo y el crecimiento

de empresas en territorios distintos a aquellos en que se concentra la demanda de vivienda, las grandes áreas urbanas, precisamente aquellos donde el PIB por habitante es menor.

Al margen del impacto positivo en el VAB y el empleo, el proyecto tendrá, previsiblemente, otros impactos socio-económicos favorables, tales como:

- Posibilidad de satisfacción a gran escala de las necesidades de vivienda protegida
- Posibilidad de utilización por componentes para la rehabilitación del parque público de vivienda
- Menor tiempo de respuesta para atender necesidades habitacionales
- Establecimiento de colaboraciones público-privadas pioneras en el sector
- Reducción de vulnerabilidad y exclusión residencial
- Reducción de las tensiones en los precios, evitando incrementos motivados por problemas de inelasticidad de la oferta de vivienda ante “tirones” de la demanda
- Mejora del medio ambiente urbano, al reducir las emisiones de carbono de los nuevos edificios
- Menor gasto energético de las familias y reducción de pobreza energética
- Mayor confort térmico y calidad de vida que redundan en mejor salud de los habitantes

El proyecto nZEISHB está orientado, expresa y prioritariamente, a la mejora o protección del medio ambiente y al uso sostenible de los recursos naturales, con incidencias muy positivas en la reducción de la contaminación, reciclaje de recursos y uso racional de insumos y materias primas.

En efecto, las implicaciones sobre el medio ambiente son inmediatas, al reducir a casi nulas las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por las edificaciones llevadas a cabo bajo la metodología diseñada.

Teniendo en cuenta los indicadores FEDER para el objetivo temático 4 (OT4 - economía baja en carbono), el objetivo es ahorrar 0,34 Ton CO<sub>2</sub>/año y por viviendas, es decir, un 30% de las emisiones que éstas generan, cuantificables en 1,15 Ton CO<sub>2</sub>/año. Para un horizonte a medio plazo en el que son precisas 25.550 nuevas viviendas, si éstas fueran viviendas de consumo casi nulo, con emisiones de gases invernadero casi nulo, la diferencia de

emisiones entre lo existente y las nuevas supone una disminución de emisiones de 29.501 Ton CO<sub>2</sub>/año.

Si partimos de que una vivienda conforme al CTE actual consume un 70% de las que existen en el parque inmobiliario actual, es decir una media de 0,80 Ton CO<sub>2</sub>/año, el ejecutarlas bajo la metodología propuesta ahorraría un total de 20.567,75 Ton CO<sub>2</sub>/año.

Por otro lado, la construcción mediante procesos de prefabricación requiere menor consumo de materiales y otros insumos y, por tanto, menos recursos naturales, reduciendo el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero, por lo que la huella ecológica durante el ciclo de vida es mucho menor (al menos un 60-70%).

En cuanto a la protección civil o la prevención de riesgos laborales, la prefabricación mejora considerablemente las condiciones laborales de las personas trabajadoras y sus riesgos asociados.

### ***Principales resultados del proyecto***

El objetivo del proyecto es dotar a la administración andaluza de un modelo de sistema modular flexible que permita proyectar edificios plurifamiliares que cumplan los requisitos de la vivienda protegida y de los edificios de consumo casi nulo, adaptándose a las particularidades climáticas y de emplazamiento, en el menor plazo y con la mayor calidad posible aprovechando las ventajas de la construcción industrializada.

Por ello, los resultados y principales avances técnicos del proyecto serán:

- a) Un **catálogo inédito de elementos constructivos industrializados** y un sistema para la gestión y actualización del mismo.
- b) Un **sistema experto**, basado en la Inteligencia artificial, para el diseño constructivo modular industrializado, utilizando una base de conocimientos y un motor de inferencia con funcionalidades de aprendizaje automático.

Este sistema permitirá modelar edificios en formato BIM y realizar **simulaciones energéticas y económicas avanzadas** de éstos, incluido el cálculo de la huella de carbono a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio, la determinación del cumplimiento de los principales estándares de sostenibilidad y la estimación de la inversión y sus plazos de amortización y tasas internas de retorno, así como los costes de mantenimiento asociados. Todo ello permitirá garantizar los mejores resultados ambientales y económicos en las actuaciones de promoción y construcción de vivienda social.

- c) Un **prototipo y piloto virtual a nivel de laboratorio en BIM** de edificio nZEISHB a construir en una parcela de AVRA. Este prototipo es inédito y supone un avance relevante

para afrontar desde la práctica y las evidencias la exigencia de que todos los nuevos edificios sean de consumo energético casi nulo.

## **Estado actual de la técnica. Principales avances y limitaciones detectadas de las soluciones existentes o en desarrollo a nivel estatal, europeo e internacional. Principales estudios o publicaciones que avalan el carácter innovador de la problemática objeto de estudio**

El proyecto nZEISHB lleva asociadas importantes incertidumbres científico-técnicas, como se podrá ver más abajo, dada **la confluencia inédita de tres conceptos: industrialización, vivienda social y consumo energético casi nulo.**

La mayor dificultad actual es el soporte a la obtención rápida de soluciones alternativas de diseño para el conjunto envolvente / instalaciones y la propia toma de decisiones sobre las mismas teniendo en cuenta criterios de inclusión social (precio máximo) y sostenibilidad económica y ambiental -coste de ciclo de vida, plazo de ejecución y amortización y consumo energético casi nulo.

La Vigilancia y Prospección Tecnológica realizada ha permitido confirmar que en la actualidad **hay muy poca actividad inventiva e incluso científica, casi nula en la UE, relacionada con el proyecto NZEISHB**, abordando de manera integral los aspectos que contempla: modularidad, bajo coste y sostenibilidad económica, energética, medioambiental y social, todo ello a nivel de edificación completa, no solo de elementos.

En efecto, solo hay ocho solicitudes de patente presentadas en la UE y únicamente una en España relacionadas con edificios modulares y ahorro energético, **todas ellas relativas únicamente a elementos constructivos**, ninguna de carácter integral. Incluso las publicaciones científicas son escasas y relativas únicamente a elementos constructivos parciales, menos de una treintena y casi todas ellas de EEUU y China, con poco más de media docena de referencias europeas, y sólo una española.

Si se añade, además, la mención a la metodología BIM y su correlación con el consumo casi nulo de energía las referencias son aún más escasas y de nuevo parciales, apenas una docena de patentes en todo el mundo, ninguna europea, y las publicaciones científicas son escasísimas, menos de media docena en la UE, siendo de nuevo EEUU y China los países con mayor número de citas.

Como complemento a la citada vigilancia se ha consultado igualmente la base de datos de proyectos de I+D+i de la iniciativa Energy Efficient Buildings, la más importante en la UE y

vinculada a la Plataforma Tecnológica Europea de la Construcción (ECTP). Las principales referencias obtenidas son:

- Proyectos [BUILDHEAT](#) y [E<sup>2</sup>VENT](#): proporcionan sistemas de climatización y control flexibles y soluciones constructivas modulares (fachadas) avanzadas, pero sólo para rehabilitación.
- Proyecto [EASEE](#): Propone soluciones constructivas para rehabilitación más amplias, incluyendo módulos prefabricados y materiales aislantes para interiores.
- Proyectos [Green INSTRUCT](#) e [INNOWEE](#): Orientados al desarrollo de módulos prefabricados con alto porcentaje de reutilización de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs) y elevado aislamiento térmico y sonoro, aunque no NZEB. En todo caso, se consideran una referencia a tener en cuenta. No son una solución constructiva integral. Sólo el segundo está orientado también a obra nueva además de rehabilitación.
- Proyectos [MEEFS Retrofitting](#), [MORE-CONNECT](#), [P2Endure](#) y [Pro-GET-OnE](#): Similares a Green INSTRUCT, persiguen desarrollar fachadas modulares y de prestaciones más avanzadas que aquél, pero igualmente para rehabilitación, no para nueva construcción.
- Proyectos [ReCO<sub>2</sub>ST](#) y [RenoZEB](#): Ofrecen una gama de herramientas y soluciones constructivas y de gestión más amplia y orientada a NZEB, aunque una vez más para rehabilitación. No obstante, son proyectos a tener en cuenta.
- Proyecto [EENSULATE](#): Orientado a soluciones modulares de envolvente tanto para rehabilitación como para obra nueva y para NZEB, pero para edificios con fachadas de muro cortina, normalmente de uso terciario.
- Proyecto [IMPRESS](#): Se centra en la obtención de paneles prefabricados por fabricación aditiva en entorno BIM, aunque sin tener en cuenta el enfoque NZEB.

Como se puede comprobar, las referencias existentes en la UE son en su gran mayoría soluciones parciales, no integrales, y enfocadas casi en su totalidad a rehabilitación, no a obra nueva.

Fuera del ámbito de la I+D+i y sin el grado de avance que se espera del proyecto NZEISHB se han localizado igualmente una serie de actuaciones singulares entre las que se encuentran como ejemplo:

- a. Construcción de 500 viviendas sociales NZEB en Navarra por NASUVINSA (2018, en marcha la primera promoción de 185 viviendas). **No es construcción industrializada**

- b. Construcción en Irlanda de 465 viviendas sociales por metodología BIM y orientación NZEB por parte del consorcio Torc Housing Partnership integrado por Senda Infraestructuras, filial de OHL, y sus socios estratégicos Equitix, Kajima y Tuath (2019, no comenzada). **No es construcción industrializada**
- c. Construcción en Suecia de 115 viviendas sociales NZEB por la promotora Wallenstam con financiación BEI (2020, no comenzada). **No es construcción industrializada**
- d. Viom System, sistema desarrollado en 2019 por el Grupo Avintia y Grupo Candido Zamora para la ejecución en fábricas de estructura, fachadas y acabados interiores. **No es construcción NZEB ni de vivienda social.**
- e. Edificio Mataró (2004), seleccionado por el Ministerio de Fomento para representar a España en la conferencia internacional de Tokio de 2005 sobre Arquitectura Sostenible y reconocido como mejor edificio por el Ministerio de la vivienda en 2007. Si bien se trata de un caso de viviendas sociales industrializadas, con parámetros de sostenibilidad, **no es construcción NZEB.**

Se puede, por lo tanto, verificar que las actuaciones en vivienda social con enfoque NZEB en la UE están arrancando y no incluyen el recurso a la construcción industrializada.

El proyecto nZEISHB se encuentra, al igual que los más similares a él en la UE, en unos niveles de madurez tecnológica (TRLs) bajos, actualmente 2 (concepto / tecnología formulada). Una vez finalizado el proyecto se llegará a niveles 3 y 4 para las soluciones constructivas (prueba de concepto / validación de componentes y disposición de los mismos a nivel de laboratorio) y a niveles 6-7 (validación del sistema en entorno relevante / real) en el caso del sistema experto

## **Descripción técnica preliminar de la solución propuesta y sus funcionalidades**

nZEISHB pretende llegar a ser un prototipo de sistema constructivo industrializado modular y flexible para proyectar y ejecutar en plazos reducidos y optimizados edificios plurifamiliares en régimen de vivienda protegida y con consumo casi nulo de energía, adaptados a las particularidades climáticas y de emplazamiento.

Los resultados del proyecto serán:

- a) Un **sistema experto**, basado en Inteligencia artificial, para la modelización BIM y diseño modular industrializado de edificios y sus elementos constructivos. Permitirá realizar simulaciones de huella de carbono de todo el ciclo de vida del edificio y del cumplimiento de estándares de sostenibilidad, así como estimar la inversión y los costes de mantenimiento.
- b) Un **catálogo de elementos constructivos** industrializados y un sistema para la gestión y actualización del mismo.
- c) Un **piloto virtual en BIM** de edificio nZEISHB a construir en una parcela de AVRA.

nZEISHB prevé incluir los siguientes **módulos funcionales** para el sistema experto y las soluciones constructivas que desarrolle:

- 1. Desarrollo e integración de elementos constructivos**
- 2. Ventilación sanitaria y nocturna.**
- 3. Energías Renovables e integración con sistemas activos de ventilación.**
- 4. Automatización, monitorización, control y gestión.**
- 5. Industrialización del diseño y la ejecución del Proyecto Arquitectónico.**

Para ello será necesario que el sistema tenga capacidades de:

- a. Desarrollo e incorporación de los *modelos físicos y de caracterización del comportamiento térmico* de cada uno de los elementos constructivos.
- b. *Desarrollo integral de soluciones constructivas* (envolvente, estructura, elementos constructivos, acabados interiores e instalaciones).
- c. Análisis de *viabilidad técnica* (mecánica y térmica) *económica e industrial* para obtener un modelo de negocio sólido y una elevada replicabilidad de los resultados.

Las principales **funcionalidades** a conseguir serán:

### **Prototipo experimental virtual:**

- Calidad: Se atenderá a las exigencias constructivas (materiales y procesos) de los niveles más altos de los estándares de certificación de sostenibilidad en la edificación (ver sección siguiente sobre normativa de referencia)
- Economía: Precio de coste máximo compatible con la viabilidad económica de las actuaciones de vivienda protegida con respecto a los distintos programas estatales y autonómicos.
- Consumo energético casi nulo, más allá de los mínimos establecidos por el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación
- Plazo: Reducción de plazos de ejecución de entre un 30-50%
- Mantenimiento: Renovación óptima del sistema de ACS
- Sostenibilidad: Ahorro de al menos un 60% en el consumo de materiales constructivos, y de al menos el 90% en Residuos de Construcción y Demolición (RCDs).

### **Sistema de modelado y simulación de elementos constructivos modulares y edificios nZEISHB:**

- Basado en Inteligencia artificial (IA) y herramientas de aprendizaje automático
- Capacidad de modelización y simulación BIM, incluyendo:
  - Elementos constructivos, envolvente e instalaciones (incluyendo EERR)
  - Climatología local y emplazamiento
  - Cálculo de la huella de carbono a lo largo de todo el ciclo de vida del edificio
  - Verificación del cumplimiento de estándares de sostenibilidad
  - Estimación de la inversión, periodo de retorno, plazo de amortización y costes de mantenimiento, incluyendo externalidades ambientales.
  - Prototipado múltiple y rápido, con reducción de plazos de diseño en un 90%

El contrato contemplará **cuatro etapas** para su desarrollo, con duración y dotación económica propia:

- 
1. *Exploración de soluciones. Estudio de viabilidad (selectiva)*
  2. *Desarrollo del sistema experto*
  3. *Desarrollo de elementos constructivos y del catálogo*
  4. *Desarrollo del prototipo virtual*
- 

### **Presupuesto orientativo de la eventual futura licitación**

De acuerdo con estimaciones previas realizadas por los servicios técnicos de AVRA, el presupuesto orientativo de la eventual futura actuación podría situarse en dos millones trescientos cuarenta mil euros (2.340.000 €, excluidos conceptos no subvencionables según la normativa FEDER que en su caso corresponda (actualmente Orden HFP/1979/2016).

### **Normativa técnica de referencia u obligado cumplimiento**

Además del documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación, de obligado cumplimiento y cuyos mínimos deberán superarse razonadamente, nZEISHB, tanto su sistema experto como el prototipo experimental, deberá tener en cuenta los principales sistemas de evaluación y certificación de la sostenibilidad en los edificios (LEED, BREEAM, VERDE, DGNB, PASSIVHAUS...) y sus niveles de certificación superiores en los siguientes bloques:

#### *Eficiencia y ahorro energético y aprovechamiento de EERR:*

Control de la demanda de calefacción, refrigeración e iluminación; uso de aislamiento térmico y porcentaje de integración de EERR

#### *Bioclimatismo y estrategias pasivas:*

Orientación; aprovechamiento de la masa térmica para calefacción y refrigeración pasiva y de la energía solar pasiva; aislamiento térmico; ventilación natural; iluminación natural

#### *Eco-construcción:*

Minimización en el consumo de recursos y la generación de residuos, y elevada calidad ambiental interior de los edificios (entorno y materiales). Industrialización, modularidad y desmontaje, versatilidad, materiales sostenibles.

#### *Entorno:*

Transporte sostenible asociado a los edificios (transporte público, bicicletas, aparcamiento eléctrico); limitación de la contaminación lumínica; Facility Management.

*Agua:*

Reducción del consumo de agua interior y exterior; separación de aguas pluviales; aprovechamiento del agua no potable; reducción de aguas residuales y depuración / reutilización in-situ.

#### **4. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN**

La participación en el procedimiento, los contactos mantenidos con los participantes o los intercambios de información no podrán dar lugar a infracciones de los principios comunitarios de transparencia, igualdad de trato y no discriminación, ni tener como efecto restringir o limitar la competencia, ni otorgar ventajas o derechos exclusivos.

Para favorecer la interacción de las empresas y optimizar la recopilación de toda la información a lo largo de todo el procedimiento se ha diseñado un espacio en la página web de AVRA.

Con ello, se consigue una mayor estandarización con altos niveles de calidad tecnológica en la gestión y en la distribución de los contenidos, facilitando la consecución de mejores soluciones por parte de las empresas y un conocimiento de las necesidades concretas en cada momento del procedimiento.

La documentación y el intercambio de información estarán disponibles en el siguiente enlace:

<http://www.avrandalucia.es/nzeishb-es>

#### **5. PROCEDIMIENTO**

Se convoca una Consulta Preliminar del Mercado, que permitirá identificar las tecnologías y soluciones innovadoras, no existentes actualmente en esta materia, que colaboren a solventar las necesidades funcionales detalladas. No representa una compra en sí misma y no implica coste derivado para AVRA, aparte del natural de la gestión del procedimiento y del consiguiente análisis y valoración de sus resultados.

Posteriormente, una vez que se disponga de un grado de conocimiento adecuado de las soluciones innovadoras del mercado, se licitará una eventual Compra Pública Innovadora que estará dirigida a ejecutar aquellas soluciones que acrediten una mayor viabilidad técnica y económica, de cara a resolver la problemática existente.

## Consulta Preliminar Del Mercado

Procedimiento previo a la contratación, que tiene su justificación por la utilidad que supone cuando la solución al problema que se plantea no está determinada en el momento de publicar el anuncio de licitación. Es una consulta que **el órgano de contratación** plantea a los operadores económicos con la finalidad de preparar la futura contratación, obteniendo información sobre la estructura y desarrollo del mercado y la tecnología, y dando a conocer a las empresas acerca de sus planes y sus requisitos, con arreglo entre otros, a los principios de no discriminación, transparencia e igualdad de trato.

La participación en la Consulta Preliminar del Mercado no otorgará derecho ni preferencia alguna respecto de la adjudicación de los contratos que puedan celebrarse con posterioridad en este ámbito.

El uso del contenido de las propuestas se limita exclusivamente a su utilización en la definición de las especificaciones del eventual procedimiento de contratación que siguiese a la Consulta Preliminar del Mercado.

### 1.1. Presentación de propuestas

El plazo para la presentación de las propuestas comenzará el día siguiente al de publicación de la Resolución de AVRA en el Boletín Oficial que corresponda y permanecerá abierto durante un plazo de 4 meses, prorrogables otros 2 meses, en caso de considerarse necesario.

Las personas, físicas o jurídicas que participen en la convocatoria deberán enviar sus propuestas, en avance o definitivas, en idioma castellano, de acuerdo a los requisitos establecidos en el Formulario de solicitud de propuesta disponible en la página web <http://www.avrandalucia.es/nzeishb-es> .

La presentación de propuestas se realizará utilizando el asunto “*Propuesta de ficha*”, mediante remisión de la ficha y documentación asociada al buzón de correo electrónico: “[presenta.nzeishb.avra@juntadeandalucia.es](mailto:presenta.nzeishb.avra@juntadeandalucia.es)”. Si en algún momento, cumpliendo con el plazo mínimo establecido de duración de la Consulta se considerase que se dispone de suficiente información para el lanzamiento de la contratación pretendida, se publicará un aviso en la plataforma habilitada.

De manera alternativa y en función del desarrollo de la Consulta se podrán realizar nuevas convocatorias, a través de los canales oficiales establecidos, o incluso solicitar validaciones y demostraciones preliminares de las soluciones que estén siendo desarrolladas.

Los costes derivados de la participación en la convocatoria correrán a cargo de los participantes.

Se podrá constituir un Comité de Expertos de apoyo en la materia objeto de consulta.

El órgano de contratación elaborará un informe final, que formará parte del expediente, en el que se incluirá la información recabada en la consulta.

## 1.2. **Mapa de Demanda.**

En cualquier momento del procedimiento por parte de AVRA se podrá solicitar un avance de la información aportada por los interesados en las fichas. Su entrega deberá realizarse en un plazo máximo de 5 días naturales tras el requerimiento.

Toda la información relevante recopilada a lo largo de la Consulta Preliminar del Mercado se recogerá en un documento final de AVRA, a modo de síntesis, que incluirá un resumen de las soluciones de las fichas seleccionadas, que servirá de base para los trámites de contratación posteriores.

Por esta razón, se reitera la importancia de recibir todo el retorno posible de información del proceso de consulta del mercado, para la óptima definición del eventual procedimiento posterior.

## **Compra Pública Innovadora**

Una vez transcurrido el proceso anterior correspondiente a la Consulta Preliminar del Mercado, AVRA dispondrá del grado de conocimiento adecuado de las soluciones innovadoras del mercado, para el lanzamiento de la contratación de aquella o aquellas soluciones que hayan demostrado una mayor viabilidad técnica y económica.

## **6. CONTRATACIÓN PÚBLICA**

A partir de las ideas de soluciones innovadoras recogidas como resultado de esta convocatoria, la Agencia de Vivienda y Rehabilitación de Andalucía podrá definir las especificaciones técnicas y/o funcionales, que servirán de base para la definición, con el grado de concreción necesario, del objeto de contratación del correspondiente procedimiento de contratación pública ulterior.

Este eventual procedimiento de contratación pública posterior estará abierto a todas las ofertas que cumplan, en su caso, las condiciones de tal procedimiento, hayan participado o no en esta Consulta Preliminar al Mercado.