

ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA CONSTRUCCIÓN EN MADERA EN MADRID

Agentes, obstáculos y oportunidades del sector

Proyecto **VISIBLE**

Agosto de 2024

Análisis del mercado de la construcción en madera en Madrid

Agentes, obstáculos y oportunidades en el sector de la vivienda

Contenido

Resumen ejecutivo	5	3.4 El mercado de la construcción en madera en Madrid	24
1. Introducción y objetivos	12	4. Viabilidad de la construcción en madera en tipologías residenciales en Madrid	27
1.1 Construcción limpia para afrontar los retos climáticos, económicos y de equidad	12	4.1 Análisis coste-beneficio entre el uso de hormigón armado y el de madera en un edificio de referencia	27
1.2 Beneficios de la construcción limpia	13	4.2 Principales técnicas de construcción en madera en Madrid	28
1.3 El papel de los materiales biológicos y la madera en la construcción limpia	15	4.3 Estudios de caso de construcción en madera en tipologías residenciales de Madrid	31
1.4 El caso de la construcción en madera en los mercados residenciales de Madrid	15	5. Retos y oportunidades de la construcción en madera	32
2. Panorama del mercado de la construcción en Madrid	16	5.1 Retos y oportunidades	32
2.1 Dinámica del mercado de la construcción y la vivienda en Madrid	16	5.2 Retos	33
3. Panorama del mercado de la construcción en madera en Madrid	17	5.3 Oportunidades	35
3.1 Cadena de valor de la construcción en general	17	6. Acciones municipales para impulsar la construcción en madera en Madrid	39
3.2 Regulación de la construcción limpia con madera en Madrid	18	6.1 Acciones municipales clave	39
3.3 Financiación e inversión en la construcción en madera en Madrid	21	6.2 Otras medidas para abordar retos y oportunidades en los ámbitos público, financiero y de mercado.	41
		7. Referencias	43

Agradecimientos



Acerca de C40 - Cities Climate Leadership Group

C40 es una red de casi 100 alcaldías de las principales ciudades del mundo que trabajan para adoptar las medidas urgentes que se necesitan en la actualidad para hacer frente a la crisis climática y, así, crear un futuro en el que podamos prosperar todos y todas, y en cualquier parte del planeta. Los alcaldes y alcaldesas de las ciudades de C40 se han comprometido a utilizar un **enfoque basado en la ciencia y que pone a las personas en el centro** con los objetivos de ayudar al mundo a limitar el calentamiento global a 1,5 °C y construir comunidades sanas, equitativas y resilientes. Trabajamos junto a una amplia coalición de representantes del mundo laboral, empresarial, del movimiento juvenil por el clima y de la sociedad civil para apoyar a las alcaldías a reducir a la mitad las emisiones para 2030 y ayudar a eliminar de manera progresiva el uso de fósiles, aumentando al mismo tiempo la resiliencia climática urbana y la equidad.

Los actuales copresidentes de C40 son el alcalde de Londres (Reino Unido), Sadiq Khan, y la alcaldesa de Freetown (Sierra Leona), Yvonne Aki-Sawyerr. El tres veces alcalde de Nueva York, Michael R. Bloomberg, es el presidente del Consejo. El trabajo de C40 es posible gracias a nuestros tres financiadores estratégicos: Bloomberg Philanthropies, Children's Investment Fund Foundation y Realdania.

Para obtener más información sobre el trabajo de C40 y nuestras ciudades, visite [nuestro sitio web](#) o siganos en [X](#), [Instagram](#), [Facebook](#) y [LinkedIn](#).

Sobre el proyecto VISIBLE de C40

VISIBLE - Cities Piloting a Just & Viable Transition to a Regenerative Built Environment (ciudades piloto por una transición justa y viable hacia un entorno construido regenerativo) es una iniciativa de investigación y acción liderada por C40 y tres capitales europeas: Oslo, Madrid y Londres. El proyecto explota el poder de las ciudades para descarbonizar su entorno construido de una forma justa a la par que económicamente viable. El objetivo de la iniciativa es concienciar sobre los beneficios, oportunidades y posibilidades de transformación que implica desarrollar prácticas de construcción limpias en las ciudades.

El presente informe evalúa el panorama del mercado de la construcción en madera; un material de origen biológico con un potencial de escalabilidad importante en Madrid. Dada su relevancia en el conjunto de la edificación y su impacto en los retos socioeconómicos de la ciudad, se identifican los activos residenciales —tanto las construcciones de obra nueva como las rehabilitadas— como la tipología clave a examinar en este informe.

El objetivo es analizar la situación actual del mercado residencial en madera en Madrid para identificar los retos, las oportunidades y las partes involucradas con el fin de favorecer la adopción de este método de construcción limpia. Además, este documento pretende:

- Concienciar sobre las ventajas, posibilidades y oportunidades de la construcción en madera para el desarrollo residencial.
- Ofrecer una panorámica de la situación de la construcción industrializada en madera en la ciudad e identificar prácticas locales prometedoras.
- Evaluar obstáculos y oportunidades para el desarrollo del mercado y la inversión en construcción en madera.
- Esbozar posibles acciones para superar estas barreras y aprovechar las oportunidades que puede poner en marcha la ciudad.

Este informe ha sido posible gracias al generoso apoyo de la Fundación Laudes. Se trata de un trabajo independiente que no ha sido encargado por ninguna empresa, gobierno o institución.

ARUP

Acerca de Arup

Arup es un colectivo mundial de diseñadores, consultores y expertos dedicados al desarrollo sostenible que explota la imaginación, la tecnología y el rigor para dar forma a un mundo mejor. Con más de 70 años de experiencia, Arup se ha consolidado como líder de la innovación en los campos de la ingeniería, la arquitectura y el diseño. Arup es conocido por su labor pionera en la configuración de ciudades sostenibles al integrar estrategias innovadoras de planificación urbana con aspectos medioambientales con el fin de crear entornos urbanos atractivos y resistentes para las generaciones futuras.

Colaboradores

Autores:

Beatriz Caldas (Arup)
Gabriela Bachiller (Arup)
Andrea Diez (Arup)
Matthias Wechsler (Arup)

Revisores:

Flavio Tejada (Arup)
Julia Landaburu (Arup)

Kaitlyn Dietz (C40)
Cécile Faraud (C40)
Anelise Rosa (C40)

Carlos Ramos (Ayuntamiento de Madrid)
Irene García (Ayuntamiento de Madrid)
Juan Azcarate (Ayuntamiento de Madrid)

Entrevistados:

Agustín Arroyo (Empresa Municipal de Vivienda y Suelo, EMVS)
Begoña Fernández (Ayuntamiento de Madrid)
Raúl Monte (Ayuntamiento de Madrid)
Manuel Lobo (FINSa)
Jaime Suescun (OFS Arquitectos)
Sergio Sánchez (MINIMO)
Irene Biera (VDR Constructores)
Carolina Roca (Asprima)
José María García Gómez (Comunidad Autónoma de Madrid)
Berta Egaña (Caixabank)
Lourdes Moreno (Caixabank)
Ignasi Cubiñá (Grupo Construcía)

Resumen ejecutivo

1. Introducción

A medida que crece la población urbana, las ciudades se han convertido tanto en los principales consumidores de energía y recursos como en los centros de las actividades económicas, culturales y de innovación. Esta concentración urbana supone importantes retos y oportunidades para el desarrollo sostenible. El poder económico y la capacidad de innovación de las ciudades les permite impulsar avances que avanzan hacia la sostenibilidad.

Construcción limpia para afrontar los retos climáticos, económicos y de equidad

La construcción limpia es un ecosistema construido que se basa en la descarbonización, el uso eficiente de los recursos, la resiliencia y la justicia con el fin de que todas las personas, en cualquier parte del planeta, puedan prosperar. Se aplica a edificios, infraestructuras y espacios públicos de obra nueva o ya existentes.

Las iniciativas de construcción limpia ofrecen soluciones a los impactos negativos del entorno construido y del sector de la construcción en lo que se refiere a emisiones de gases de efecto invernadero (en concreto, las emisiones implícitas con un enfoque de ciclo de vida completo del carbono), riesgos climáticos, agotamiento de recursos, generación de residuos y de contaminación, y desigualdades socioeconómicas.

Las ciudades que utilizan medidas regulatorias, de contratación pública y de uso del suelo para fomentar la construcción limpia pueden posicionarse como líderes del desarrollo sostenible. Para abordar con eficacia la urgencia de la crisis climática, este enfoque debe aplicarse tanto a proyectos públicos como a privados.

Ventajas de la construcción limpia

La construcción limpia ofrece numerosas ventajas, como el valor de los activos a largo plazo, la eficiencia de los procesos, el apoyo a la cadena de suministro local y el aumento potencial de los precios.

Además, mejora las condiciones de vida, crea empleo local y fomenta la sostenibilidad. Al adoptar los principios de la construcción limpia, ciudades como Madrid pueden convertirse en líderes del desarrollo urbano sostenible y la equidad social.

El papel de los materiales biológicos y la madera en la construcción limpia

El sector de la construcción influye de forma significativa en el cambio climático. En 2022, los edificios supusieron el 34 % de la demanda mundial de energía y el 37 % de las emisiones de CO₂. Además, el carbono incorporado en los edificios representa alrededor del 11 % de las emisiones mundiales. Estas cifras ponen de relieve la necesidad de implementar medidas de reducción.

Los materiales de origen biológico —como la madera, el bambú o el cáñamo— son fundamentales para descarbonizar la construcción. Los árboles absorben CO₂ durante su crecimiento y mantienen el carbono almacenado tanto mientras viven como después, ya que bloquean el CO₂ incluso después de ser transformados y empleados como material de construcción. Además, estos materiales crean valor económico y puestos de trabajo —sobre todo en el ámbito local—, y reducen la huella medioambiental al reemplazar a materiales con alta intensidad de carbono como el hormigón o el acero. Por otra parte, la construcción con estos materiales fuera del emplazamiento mejora la seguridad de los trabajadores.

En 2020, los materiales de origen biológico, con la madera en primer lugar, representaron alrededor del 3 % de los materiales de construcción empleados en Europa. El emergente mercado en madera de España presenta un gran potencial de crecimiento, pues contribuye a la descarbonización de las ciudades y a la mejora de la gestión forestal.

La construcción en madera en el mercado residencial madrileño

La construcción residencial, crucial para descarbonizar el entorno edificado, representa el 90 % del parque inmobiliario de Europa y el 70,3 % de la demanda de nuevos materiales de construcción. Se prevé que la construcción residencial en Madrid crecerá un 21 % de aquí a 2037.

Este crecimiento pone en peligro el cumplimiento de las normas de sostenibilidad, pues la urgencia puede hacer que se descuiden ciertos criterios. La construcción industrial en madera ofrece una solución a este problema, pues permite crear viviendas descarbonizadas y asequibles con rapidez y respetando las normas mundiales de sostenibilidad.

2. Panorama del mercado de la construcción en España

El mercado de la construcción es vital para la economía madrileña y creció un 3,2 % en 2023. A la cabeza de ese mercado se sitúan los proyectos residenciales, que supusieron el 93 % de los nuevos permisos. El mayor aumento de precio afecta a los pisos de lujo bien situados debido, por un lado, a la demanda local e internacional y, por otro, a la limitación de la oferta. Por otro lado, Madrid debe responder a una demanda importante de vivienda asequible y sostenible, cuyos principales obstáculos son la segregación social y espacial, el escaso parque de vivienda social y las políticas de libre mercado.

Se prevé que la población de Madrid crecerá en casi un 4 % de aquí a 2030, y la de la región en más de un 15 % de aquí a 2037, lo que exigirá la creación de 30.000 viviendas nuevas al año. Para hacer frente a esa necesidad de vivienda se están explotando modelos de financiación y medidas innovadoras como la *microfinanciación colectiva* o los métodos de construcción industrializados. Aprovechando la intención del sector privado de cubrir dicha demanda, tanto las administraciones regionales como las municipales apuestan por una regulación que permitan crear con rapidez viviendas asequibles que cumplan los objetivos de sostenibilidad y descarbonización.

3. Panorama del mercado de la construcción en madera en Madrid

Regulación de la construcción en madera en Madrid

España es el segundo país de la UE con mayor superficie forestal. El 55 % de los 263.000 km² de superficie forestal es arbolado. Sin embargo, la gestión inadecuada y los índices bajos en las certificaciones (PEFC y FSC) generan problemas de abastecimiento y medioambientales, ya que solo el 20 % de los bosques nacionales cuentan con buenas políticas de gestión.

La gestión forestal está dividida en los niveles nacional y regional. El primero comprende prioridades de alto nivel, como la Estrategia Forestal Española 2050 o el Plan Forestal Español 2022-2032, mientras que en el segundo la importancia de sus planes varía.

Los complejos requisitos de sostenibilidad hacen que la integración de la madera en los concursos públicos de Madrid suponga un reto. El Código Técnico de la Edificación (CTE) aborda la eficiencia energética, pero no incluye medidas específicas para los materiales de origen biológico. El empleo de madera se podría incentivar añadiendo soluciones para ese material en futuras revisiones del CTE que estuvieran alineadas a su vez con la Directiva de Eficiencia Energética de los Edificios de la Unión Europea. Sin embargo, la diversidad de estrategias regionales puede limitar el impacto directo sobre el uso de la madera en España.

Financiación e inversión en la construcción en madera en Madrid

El uso de materiales biológicos en Madrid está fragmentado y se basa principalmente en proyectos piloto. Aunque las partes interesadas aceptan que la madera y la construcción prefabricada pueden ser una solución para la construcción de viviendas sociales a gran escala, la madera sigue considerándose un material novedoso que añade riesgos tanto a los promotores privados como a los públicos.

Los bancos privados ofrecen financiación para proyectos de construcción ecológica y social, pero se centran más en el impacto sostenible y social que en los materiales utilizados.

Se prevé que la financiación pública y privada de proyectos de construcción sostenible aumentará. La EMVS recibió 18 millones de euros de fondos europeos para nuevas viviendas públicas, y los bancos privados están dando prioridad a las inversiones sostenibles alineadas con los ODS y los objetivos de descarbonización.

La Orden ECO/805/2003 exige una tasación ECO del suelo para las garantías hipotecarias y podría obstaculizar el acceso a las fuentes de financiación de los sistemas prefabricados. Es probable que la revisión de esta ley nacional ayude a fomentar la financiación de construcciones fuera del emplazamiento.

Los sistemas alternativos de financiación, como la *microfinanciación colectiva*, están aumentando en España y atrayendo inversiones para construir viviendas sostenibles en madera. Por ejemplo, La Bolsa Social ha lanzado recientemente una ronda de financiación de 4,7 millones de euros con Distrito Natural para un proyecto de covivienda en madera.

Un estudio de viabilidad de los proyectos de vivienda asequible en madera requiere tanto un mayor desarrollo de la normativa como una inversión internacional significativa. El cumplimiento de los criterios ASG y la Taxonomía es clave para atraer la inversión extranjera, sobre todo en viviendas de gama alta, viviendas flexibles y residencias de estudiantes, que representan el 12 % de la inversión en vivienda que necesita Madrid.

Mercado de la construcción en madera en Madrid

En los últimos 30 años, la producción de madera en España ha aumentado de forma considerable y alcanza una media de 15,5 millones de metros cúbicos anuales. Galicia encabeza la producción de madera, seguida del País Vasco y de Castilla y León.

La cadena de valor de la madera contralaminada (CLT, por sus siglas en inglés) en España se está consolidando con rapidez, y se espera

que la demanda aumente de forma considerable a corto y medio plazo.

Madrid no dispone de una cadena de suministro de madera consolidada y depende de la coordinación nacional e interregional. Los recursos forestales de Madrid no están destinados a la construcción en madera, pero se prevé un crecimiento en las zonas circundantes.

Los principales productores de madera se encuentran en el País Vasco, Cataluña, Galicia, Cuenca y, dentro de poco, Teruel. Nemétóna y Lignum Tech son empresas potentes ubicadas en Cuenca, a menos de 150 km de Madrid.

El sector maderero español está muy fragmentado y más del 70 % de los terrenos forestales está en manos de particulares que carecen de estrategias de gestión integrada. Esta fragmentación se extiende por toda la cadena de valor, lo que complica el uso coordinado de la madera en función de su calidad.

En los últimos años, la promoción proactiva de la madera en la construcción ha venido de la mano de asociaciones como la Asociación de Fabricantes y Constructores de Viviendas de Madera de España (AFCCM) y la Federación Española de Industrias de la Madera (FEIM).

A pesar de la fragmentación, la capacidad industrial española de madera contralaminada (CLT) está experimentando una importante transformación.

El interés por emplear la madera como material de construcción y su potencial integración vertical son evidentes. Ejemplo de ello es la creación de Lignum Tech en Cuenca. Los proveedores entrevistados afirman que, aunque hay capacidad para aumentar el empleo de madera, todavía no hay una demanda estable.

La entrada de nuevos agentes en el sector de la madera contralaminada y la consolidación de los existentes ponen de relieve un ecosistema emergente preparado para asumir el aumento de las aplicaciones madereras. A medida que disminuyan los riesgos de la

inversión inicial y salgan a la luz más proyectos exitosos, es probable que la producción aumente.

4. Viabilidad de la madera en la construcción de viviendas en Madrid

Según las fuentes consultadas, el empleo de madera puede reducir el uso total de materiales y el peso del edificio en un 33 %.

El coste de los materiales en los edificios de madera es superior a los de otros materiales convencionales como el hormigón. Según nuestra investigación —basada en entrevistas con fabricantes, labor documental y evaluaciones de expertos—, en España, el coste total del proyecto de un edificio que utilice madera maciza en su estructura podría aumentar en torno a entre un 2 y un 5 % en comparación con el que use otros materiales convencionales. Según esta estimación, aumentaría el coste de los materiales -así como los honorarios de diseño y de gestión-, pero se reducirían de forma significativa los costes de construcción y de mano de obra.

Además, teniendo en cuenta la capacidad de almacenamiento de carbono que tienen los productos de madera, la contribución de los edificios de madera a la descarbonización del entorno construido es más que significativa. En el caso concreto de Madrid, la utilización de madera en lugar de otros materiales convencionales en, por ejemplo, todos los futuros proyectos residenciales del plan "Madrid Nuevo Norte" —una de las intervenciones urbanas de mayor envergadura que se desarrollará en la ciudad de Madrid— podría ahorrar más del 50 % de las toneladas de CO₂ que se producirán si, en su lugar, se emplean materiales convencionales.

5. Retos y oportunidades

Autoridades públicas: ámbito regional y local.		Inversores públicos y privados: bancos, aseguradoras y fondos públicos.		Agentes del mercado de la construcción y la madera: proveedores, fabricantes, diseñadores, promotores, contratistas...	
Retos	Oportunidades	Retos	Oportunidades	Retos	Oportunidades
<u>Regional (Comunidad Autónoma de Madrid):</u> - Falta de gestión forestal estratégica a nivel nacional y regional <u>Local (Ayuntamiento de Madrid):</u> - Dificultad para integrar la madera en los concursos públicos - Limitaciones en los presupuestos municipales para la promoción de viviendas - Ideas erróneas sobre la construcción en madera que dificultan la contratación pública <u>Regional y local:</u> - Presión para construir viviendas con rapidez y poco margen para cadenas de suministro menos consolidadas - Riesgo de desajuste entre el parque de viviendas nuevas y renovadas y las políticas pertinentes de la UE (por ejemplo, la EPBD).	<u>Regional (Comunidad Autónoma de Madrid):</u> - Mejora de la gestión forestal y fomento de una industria con gran potencial de crecimiento - Nuevas regulaciones regionales e iniciativas locales sobre bioeconomía, digitalización de la industria maderera y prefabricación <u>Local (Ayto. de Madrid):</u> - Explotación de la contratación pública madrileña para transformar el mercado - Aprovechar la experiencia del proyecto piloto de vivienda social para crear un estándar de vivienda social sostenible. <u>Regional y local:</u> - Parque de viviendas sociales con mayor valor añadido y capacidad de adaptación al futuro, en consonancia con las normativas y tendencias de la UE - Posible adopción de un enfoque de ciclo de vida completo del carbono	- La falta de datos sobre el comportamiento a largo plazo de los edificios de madera hace que los precios de los seguros sean conservadores - Limitaciones de los seguros forestales a pesar de la creciente presión que supone el cambio climático - La dinámica del mercado "built to sell" (construcción para la venta) favorece la evaluación de costes y beneficios a corto plazo - Riesgo económico de invertir en la cadena de valor de la madera y la repoblación forestal debido a que el retorno de la inversión se produce a largo plazo - Percepción errónea de la construcción en madera como nicho de mercado	- Instrumentos de financiación disponibles en los bancos privados para fomentar las prácticas con un objetivo ecológico y social: - Fondos europeos para la descarbonización y transformación del parque inmobiliario - Aumento de la adopción de criterios ASG para la inversión - Próxima revisión de la Orden ECO/805/2003 en relación con los préstamos al desarrollo - Sistemas de financiación alternativos	- Falta de demanda estable - Se necesita una inversión inicial elevada para ampliar las instalaciones de producción de componentes de madera, como la madera contralaminada. - Falta de formación, de experiencia y de trabajadores cualificados - Conocimiento limitado de la sostenibilidad y percepción de que la producción de madera causa deforestación - La fragmentación de la industria maderera dificulta la transformación de la cadena de suministro de la madera para la construcción	- Los nuevos agentes en el mercado hacen prever un crecimiento de la oferta y la demanda a corto y medio plazo: - Reducción elevada de los plazos y costes de construcción una vez racionalizado el proceso de producción diseño-construcción. - Aumento continuado de los precios de materiales convencionales como el hormigón y el cemento. - Normativa y programas de mejora y reciclaje profesional. - Cada vez más estudios respaldan las ventajas de la construcción en madera. - Líderes del mercado que defienden el uso de la madera y afrontan los retos de forma vertical.

6. Actuaciones municipales para impulsar la construcción en madera en Madrid

Actuaciones clave del ayuntamiento

1. Integrar la madera en las licitaciones públicas y explotar las enseñanzas técnicas y de proceso de los proyectos piloto

- Seguir integrando la madera en los concursos públicos de vivienda, tanto en obra nueva como en renovaciones exhaustivas
- Aprender el proceso y ponerlo a prueba en proyectos de renovación exhaustiva
- Documentar y difundir la experiencia adquirida para fomentar el uso de la madera
- Aspirar a establecer un estándar local.
- Contribuir al fortalecimiento de la industria maderera española

2. Fomentar mediante el diálogo un clima de cooperación entre las regiones que permita la creación de un *hub* de la madera

- Iniciar una conversación interregional: organizar reuniones periódicas con las principales partes interesadas de la Comunidad Autónoma de Madrid y crear un grupo de trabajo específico para coordinar las iniciativas y las estrategias entre los agentes.
- Promover la integración de la madera en el *hub* de la construcción mediante proyectos piloto: Poner en marcha proyectos piloto en el *hub* de prefabricación que utilicen métodos de construcción en madera con el fin de demostrar su viabilidad, eficiencia y sostenibilidad.
- Identificar los recursos regionales: Llevar a cabo una cartografía exhaustiva de los recursos madereros y las capacidades de producción dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid y evaluar la contribución potencial de Madrid a la red interregional.

3. Fomentar con fórmulas innovadoras la colaboración público-privada para la vivienda pública en madera

- Explorar modelos empresariales alternativos basados en sistemas de financiación incipientes: explorar la colaboración con agentes privados a través de modelos empresariales

innovadores que integren, por ejemplo, la microfinanciación colectiva.

- Garantizar las fuentes de financiación: combinar fuentes de financiación públicas y privadas para financiar proyectos de vivienda pública en madera, aprovechando las subvenciones gubernamentales, las inversiones privadas y las posibles opciones de financiación verde.
- Iniciativas para el desarrollo de habilidades: asociarse con instituciones educativas y asociaciones industriales para crear programas de formación para trabajadores de la construcción, arquitectos e ingenieros sobre las especificidades de la construcción en madera.

4. Mejorar la integración de los criterios ASG en los proyectos de desarrollo residencial para atraer la inversión internacional

- Incentivar el cumplimiento de los criterios ASG: Introducir incentivos como exenciones fiscales, subvenciones o procesos de concesión de permisos acelerados para proyectos que cumplan o superen los criterios ASG.
- Colaborar con inversores y promotores: Facilitar las asociaciones entre el ayuntamiento, los inversores internacionales y los promotores locales para promover proyectos residenciales que se ajusten a los criterios ASG.
- Dar visibilidad a proyectos exitosos que utilicen la construcción en madera: Destacar proyectos residenciales de éxito que cumplan los criterios ASG con el fin de atraer más inversión internacional y mostrar a Madrid como líder en desarrollo urbano sostenible.

Otras medidas para hacer frente a retos y oportunidades en los ámbitos público, financiero y de mercado

- Abogar por la creación de una política maderera y forestal de ámbito nacional-territorial.
- Defender la actualización del código de edificación para que incluya aspectos relacionados con el carbono incorporado.
- Madrid puede liderar la adopción de un enfoque de ciclo de vida completo del carbono.

- Adopción de enfoques multicriterio en la evaluación de propuestas de precios para la compra de suelo urbanizable público
 - Implementar mecanismos de distribución de riesgos que se adapten a los distintos agentes involucrados
 - Participar en alianzas público-privadas
 - Proporcionar mecanismos de financiación para nuevas modalidades de vivienda
- Defender la construcción en madera como medio de creación de empleo y oportunidad de crecimiento bioeconómico en España
 - Abogar por la mejora de la infraestructura logística para llevar a cabo proyectos de gran envergadura
 - Defender la transformación de la industria más que los proyectos madereros

1. Introducción y objetivos

En la actualidad, gran parte de la población mundial vive en zonas urbanas, lo que convierte a las ciudades en los principales consumidores de energía y recursos. Como centros de la actividad económica, cultural y de innovación, las ciudades se enfrentan a un amplio abanico de retos a la hora de garantizar unas condiciones de vida sostenibles y de alta calidad, así como oportunidades económicas para toda la población. Sin embargo, las ciudades no se enfrentan sólo a retos, son también motores del progreso sostenible gracias a su poder económico, su capacidad innovadora y su habilidad para impulsar el cambio a gran escala.

Transformar el entorno construido —que influye de forma significativa en el consumo de recursos, las economías locales y la calidad de vida de los residentes— es esencial para que las ciudades alcancen sus objetivos climáticos, económicos y sociales.

1.1 Construcción limpia para afrontar los retos climáticos, económicos y de equidad

La construcción limpia es un ecosistema construido que se basa en la descarbonización, el uso eficiente de los recursos, la resiliencia y la justicia con el fin de que todas las personas, en cualquier parte del planeta, puedan prosperar. Se aplica a edificios, infraestructuras y espacios públicos de obra nueva o ya existentes. Las iniciativas de construcción limpia buscan soluciones a los impactos negativos del entorno construido y del sector de la construcción en lo que se refiere a emisiones de gases de efecto invernadero (centrándose en las emisiones implícitas dentro de un enfoque de ciclo de vida completo del carbono), riesgos climáticos, agotamiento de recursos, generación de residuos y contaminación, y desigualdades socioeconómicas.

Este enfoque aborda los importantes retos globales que plantea la industria de la construcción en todas las cadenas de valor, como la contaminación, el agotamiento de los recursos y la vulnerabilidad climática. Además del impacto medioambiental, la construcción

limpia ofrece soluciones a problemas sociales comunes a muchas ciudades del mundo, pues permite la producción de viviendas dignas y asequibles, y genera empleos verdes y dignos.

Los principios de la Jerarquía de la Construcción Limpia se ordenan de mayor a menor por impacto potencial, tal y como se indica a continuación:

1. Dar prioridad a los activos existentes: Renovar y modernizar los edificios para reducir la demanda de nuevas construcciones.
2. Utilizar los materiales de forma eficiente y optar por alternativas con bajas emisiones de carbono: Diseñar de forma estratégica con el fin de minimizar el uso innecesario de recursos y residuos, y emplear materiales de bajo carbono, circulares y de origen biológico.
3. Planificar, diseñar y construir para el futuro: Los métodos modernos de construcción —como la prefabricación, la modularidad y el diseño para el desmontaje—, garantizan que los edificios conserven un alto valor y sean flexibles, adaptables y duraderos.
4. Obras limpias y seguras: Descartar la maquinaria que funcione con combustibles fósiles y optar por alternativas sin emisiones.

Para fomentar actividades que respeten estos principios, los ayuntamientos disponen de diversos mecanismos de influencia como la normativa, la contratación pública, el arrendamiento condicional de terrenos, etc. Sin embargo, dada la urgencia de la acción climática, la construcción limpia debe aplicarse tanto a proyectos públicos como a privados y erigirse como un modelo atractivo para toda la cadena de valor.

1.2 Beneficios de la construcción limpia

La construcción limpia ofrece ventajas a distintos colectivos, pues considera el entorno construido como una herramienta para abordar retos sociales, económicos y medioambientales. Quienes participan directamente en el proceso se benefician de la conservación a largo plazo del valor de los activos, de unos procesos de construcción eficientes y seguros, del apoyo a las cadenas de suministro locales y de posibles primas en los precios.

Además, la construcción limpia, al crear entornos sanos y de calidad, mejora las condiciones de vida de la población, a la vez que contribuye a la creación de empleo local y a alcanzar los objetivos de sostenibilidad.

El siguiente gráfico presenta los beneficios de la construcción limpia en Madrid dependiendo del colectivo.

Beneficios de la construcción limpia en Madrid



1.3 El papel de los materiales biológicos y la madera en la construcción limpia

Los edificios y el sector de la construcción contribuyen de forma significativa al cambio climático en el mundo. En 2022, los edificios supusieron el 34 % de la demanda mundial de energía y generaron el 37 % de las emisiones de CO₂.¹ Aparte de las emisiones operativas, el carbono incorporado en el entorno construido contribuye aproximadamente al 11 % de todas las emisiones de carbono a nivel mundial², lo que acrecienta la necesidad de plantearse diversas estrategias para reducir el carbono incorporado de los edificios.

Los materiales de origen biológico —término que hace referencia a los materiales de construcción derivados de fuentes biológicas renovables— son un elemento clave en la descarbonización del entorno construido y de la construcción limpia. Este tipo de materiales absorbe CO₂ durante su crecimiento, mantiene el carbono almacenado durante la vida del árbol e incluso después, ya que bloquea el CO₂ incluso después de ser transformado y empleado como material de construcción. En el plano económico, el uso de materiales de origen biológico —como la madera, el bambú o el cáñamo— puede crear valor adicional y oportunidades de empleo, sobre todo si estos materiales se obtienen en el ámbito local. Desde el punto de vista medioambiental, la sustitución de materiales convencionales intensivos en carbono —como el hormigón y el acero— por alternativas de origen biológico reduce de forma significativa la huella medioambiental de los proyectos de construcción, incluido el secuestro de dióxido de carbono mediante el crecimiento natural de estos materiales. Desde el punto de vista social y sanitario, la manufacturación de materiales y componentes de origen biológico fuera del emplazamiento reduce la exposición de la mano de obra a sustancias contaminantes y otros peligros, lo que implica unas condiciones de trabajo más seguras.³

Los materiales de origen biológico representaron alrededor del 3 % de los materiales de construcción utilizados en Europa en 2020⁴ y **la madera se erige como el material de origen biológico más usado en el mercado.**⁵ Aunque el mercado de la construcción con madera

aún es incipiente en España, presenta un gran potencial de crecimiento en las próximas décadas⁶, lo que sumado a su potencial para descarbonizar las ciudades **supone una oportunidad para mejorar la gestión de los recursos forestales. Esta mejora en la gestión reduciría a su vez la probabilidad de incendio forestal y aumentaría el espacio habitable para la fauna y la flora.**⁷

Dada la relevancia de la madera como método de construcción de origen biológico y su previsión de crecimiento a corto-medio plazo, el presente informe se centra en el incipiente mercado de la construcción con madera en Madrid.

1.4 El caso de la construcción en madera en los mercados residenciales de Madrid

La descarbonización del entorno construido depende en gran medida de la construcción residencial. En 2020, los edificios residenciales constituyeron el 90 % del parque inmobiliario europeo⁸ y representaron el 70,3 % de la demanda total de materiales de nueva construcción.⁹

En la ciudad de Madrid, el volumen de construcción residencial es importante y seguirá creciendo. Para 2037, la Comunidad de Madrid prevé haber ampliado en más de un 21 % el número total de viviendas¹⁸, tanto con la creación de obra nueva como con la rehabilitación del parque existente.

La necesidad urgente de viviendas podría conllevar el riesgo de pasar por alto las normas globales de sostenibilidad en favor de una construcción rápida. Para garantizar que tanto el parque residencial nuevo como el rehabilitado cumpla los requisitos de sostenibilidad, es crucial disponer de un método de construcción rápido y sostenible. Aunque todavía emergente en el contexto español, **la construcción industrializada en madera presenta un gran potencial** para convertirse en una solución que permita tanto una rápida creación de viviendas descarbonizadas y asequibles, como el cumplimiento de estándares de sostenibilidad coherentes con las tendencias del mercado global.

2. Panorama del mercado de la construcción en Madrid

2.1 Dinámica del mercado de la construcción y la vivienda en Madrid

El mercado de la construcción es fundamental en la economía de la Comunidad Autónoma de Madrid y de su capital. En 2023, el sector de la construcción creció un 3,2 % en la Comunidad de Madrid¹⁰, con **el mercado residencial a la cabeza**. Del total de licencias de obra nueva concedidas en 2022, el 93 % fueron para edificación residencial, frente a un 7 % para edificación no residencial¹¹. En el ámbito nacional, la contribución del sector inmobiliario y de la construcción de Madrid también resulta significativa. La Comunidad de Madrid tiene la segunda mayor producción regional del sector de la construcción en España (16,6 % del valor añadido bruto (VAB), es decir, 21.700 millones de euros).¹²

En el ámbito de la inversión residencial, **el segmento de la vivienda asequible es el principal foco de atención para los inversores de todo el país**. En concreto, Madrid concentra el 56 % del total de la inversión nacional en este segmento¹³.

A pesar de ello, **para la ciudad de Madrid supone un reto responder a la alta demanda de viviendas asequibles y sostenibles**. Los precios de compra y los de alquiler siguen aumentando de forma significativa, lo que agrava la dificultad de acceso a la vivienda en Madrid. Los precios de las viviendas en venta en la ciudad de Madrid han aumentado un 7 % con respecto a 2023, mientras que los precios de alquiler de las viviendas han aumentado un 15 %¹⁴.

Otros factores que determinan el acceso a la vivienda en la ciudad de Madrid son, posiblemente, una distribución segregada tanto en el aspecto social como en el espacial, un parque de vivienda social reducido y las políticas de libre mercado. Esto podría ser la causa del desequilibrio actual entre los ingresos de los residentes y los precios

de la vivienda, así como los procesos de gentrificación y turistificación que sufre el centro de la ciudad¹⁵.

Teniendo en cuenta que la población de la ciudad crecerá casi un 4 % entre 2022 y 2030¹⁶, **existe el riesgo de que ese desequilibrio siga aumentando**¹⁷. En el ámbito regional, la Comunidad de Madrid se enfrenta a desafíos similares. Se prevé que la población de la Comunidad de Madrid crezca más de un 15 % entre 2022 y 2037, y que llegue a alcanzar los 8 millones de habitantes¹⁸. Este crecimiento requiere la creación de 30.000 nuevos hogares al año para acomodar dicha afluencia, lo que implica un objetivo de entre 250.000 y 300.000 nuevas viviendas en los próximos 13-15 años¹⁹.

Por otro lado, la necesidad de vivienda asequible ha impulsado **modelos de financiación innovadores en el sector privado** (por ejemplo, la microfinanciación colectiva para el desarrollo del proyecto inmobiliario Entre_generaciones²⁰), así como iniciativas públicas dirigidas a diversos agentes de la cadena de valor de la construcción (por ejemplo, los métodos de construcción industrializada aplicados en el Plan VIVE²¹), tanto a nivel municipal como regional.

Para hacer frente a estos retos, tanto la Comunidad de Madrid como el Ayuntamiento están fomentando la aplicación de una **regulación destinadas a incentivar y promover la rápida creación de viviendas asequibles** que cumplan con los objetivos de sostenibilidad y descarbonización. Estas iniciativas, que se describen en los próximos apartados, se apoyan en el sector privado como agente clave para crear el número de viviendas necesario.

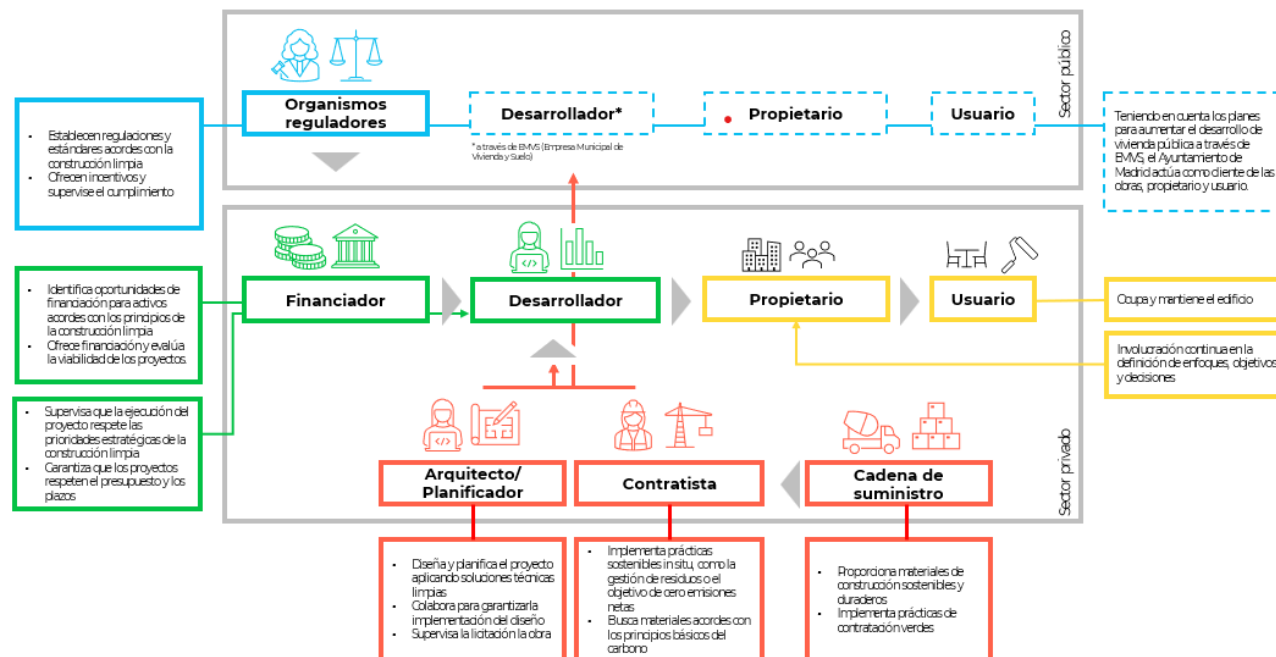
3. Panorama del mercado de la construcción en madera en Madrid

3.1 Cadena de valor de la construcción en general

El siguiente gráfico ofrece una visión esquemática de los principales agentes que participan en el ecosistema de la construcción en Madrid. En los siguientes apartados se presentarán y describirán dichos agentes. Debido a los grandes proyectos de infraestructuras y al elevado número de viviendas municipales, el Ayuntamiento de

Madrid determina el mercado no sólo como principal agente político, sino también como promotor, propietario y usuario de activos.

Interacciones en el ciclo de vida de un proyecto - Madrid



3.2 Regulación de la construcción limpia con madera en Madrid

La regulación que afecta al uso de madera en Madrid se establece a nivel nacional, regional y local a través de una amplia gama de normas e iniciativas. A continuación, se exponen las principales conclusiones sobre el contexto regulatorio que afecta a la madera en Madrid.

España es el segundo país de la Unión Europea con mayor superficie forestal. Según MassMadera, en España hay aproximadamente 263.000 km² de superficie forestal, de la cual el 55 % es arbolada. La Comunidad de Madrid cuenta con 4.382 km² de superficie forestal, de la cual el 55 % es arbolada. En cuanto a las regiones limítrofes, la Comunidad Autónoma de Castilla y León posee la mayor superficie forestal y arbolada de España, con 49.325 km² y 31.013 km² (52 % del total) respectivamente, mientras que Castilla-La Mancha ocupa el tercer lugar de España con 35.975 km² de superficie forestal total, de la cual el 45 % es arbolada²². Estas cifras implican un alto potencial de explotación de recursos forestales en el entorno inmediato de Madrid.

Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de esta superficie cuenta con una regulación adecuada de la gestión y las certificaciones PEFC / FSC. Una gestión forestal inadecuada contribuye a la incertidumbre del suministro a largo plazo y a problemas medioambientales como la deforestación, la pérdida de biodiversidad o los incendios forestales. En el ámbito nacional, sólo el 20 % de la superficie forestal cuenta con buenas políticas de gestión; sólo el 9 % tiene certificación PEFC y menos del 3 % cuenta con certificación FSC. A escala regional, sólo el 19 % de la superficie forestal de Castilla y León, el 25 % de Castilla-La Mancha y el 13 % de la Comunidad de Madrid cuentan con políticas de buena gestión²². Navarra ocupa el primer lugar entre todas las regiones españolas, con políticas de buena gestión en el 55 % de su superficie forestal²².

La regulación de la gestión y la explotación forestal se define tanto a nivel nacional como regional, lo que implica una falta de unificación en criterios que afectan a los recursos naturales forestales. A nivel nacional, las prioridades estratégicas se

establecen a través de la Estrategia Forestal Española Horizonte 2050 y el Plan Forestal Español 2022-2032. Sin embargo, son los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales a nivel regional los que definen cómo se explotan los recursos forestales, y tanto los enfoques como el alcance de sus objetivos son de lo más diverso.

Las acciones estratégicas relacionadas con el fomento del uso de la madera en la construcción son del más alto nivel y no están respaldadas por normativas o incentivos específicos. Aunque las estrategias nacionales abordan el uso industrializado de la madera y su potencial para contribuir a los objetivos de descarbonización, estas acciones estratégicas no tienen continuidad con las normativas regionales o municipales que abordan la construcción con madera.

La Comunidad de Madrid ha aprobado recientemente la Ley de Economía Circular²³, que aborda la cadena de valor forestal y aboga por el fomento de las bioindustrias. La ley, entre otras cosas, da prioridad a las cadenas de valor forestal y de la construcción, lo que supone una oportunidad sinérgica para la construcción en madera en la región.

Cada vez son más las iniciativas destinadas a mejorar la gestión forestal e impulsar la industria maderera en las regiones cercanas y adyacentes a Madrid. En enero de 2024, la Junta de Castilla y León anunció un proyecto de digitalización de la industria maderera de 23 millones de euros. El objetivo de *Retechfor*, que recibe financiación de los fondos europeos, es mejorar la gestión forestal y aumentar la productividad de los bosques de la región. Esto brinda la oportunidad de crear un *hub* maderero transregional con la Comunidad de Madrid.

Según las entrevistas mantenidas con el Ayuntamiento de Madrid y la EMVS, integrar la construcción en madera en los concursos públicos supone elevar la dificultad y complejidad del proceso. Existe el temor de que aumentar los requisitos de sostenibilidad en los concursos públicos haga que estos queden desiertos.

La regulación que afecta actualmente a la de descarbonización de los edificios se centra principalmente en la mejora de la

eficiencia operativa. Un instrumento regulador fundamental es el Código Técnico de la Edificación (CTE), que se revisó en 2019 para incluir medidas más estrictas relacionadas con el rendimiento energético. Sin embargo, no se incluyeron medidas específicas sobre el uso de materiales de origen biológico, materiales bajos en carbono o madera. Los datos recogidos en las entrevistas indican que la "falta de referencias y ejemplos técnicos en el CTE" supone un obstáculo para la aplicación de soluciones de madera. Por lo tanto, una medida eficaz para aumentar su aceptación sería que el CTE incluyera en una futura revisión soluciones de madera u otras formas de promover materiales bajos en carbono.

La aplicación de la versión revisada de la Directiva Europea de Eficiencia Energética de los Edificios (DEEE) y su transposición nacional podrían reforzar el uso de materiales con bajas emisiones de carbono. La revisión de la DEEE en 2024 supone un avance significativo en la descarbonización de los edificios, sobre todo gracias a dos avances clave: la creación de un marco unificado

para abordar y medir el carbono a lo largo de toda su vida útil y el establecimiento de objetivos para reducir las emisiones del ciclo de vida, incluido el carbono operativo y el carbono incorporado. Con la aplicación de estas medidas, la UE garantiza que todas las partes interesadas del sector de la construcción puedan acceder a datos de gran calidad sobre el carbono incorporado. La disponibilidad de los datos y los objetivos establecidos podrían aumentar la adopción de materiales de construcción con bajas emisiones de carbono como la madera. Sin embargo, como los Estados miembros pueden aplicar diferentes estrategias para alcanzar los objetivos de la UE, podría no darse un impacto directo en el uso de la madera en España.^{3,24}

Tabla 1: Resumen de las principales estrategias e iniciativas

Administración General del Estado (España)	Estrategias e iniciativas
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	<u>Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia</u> <u>Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono</u> <u>Proyectos de reducción de emisiones FES-CO₂</u> <u>Estrategia de descarbonización a largo plazo</u> <u>En Madera, otra forma de construir. El material constructivo sostenible del siglo XXI.</u> <u>Plan Forestal Español 2022-2032</u> <u>Estrategia Forestal Española Horizonte 2050</u>
Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana	<u>Agenda Urbana Española</u> <u>Código Técnico de la Edificación (CTE)</u> <u>Estrategia a largo plazo para la rehabilitación energética en el sector de la edificación en España (ERESEE)</u>

Gobierno regional (Comunidad de Madrid)	Estrategias e iniciativas
Consejería de Presidencia, Justicia y Administración Local (D.G. de inversiones y desarrollo local)*.	<u>Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid</u> Programa de Inversión Regional (PIR) 2022-2026 *Consejería de Presidencia, Justicia y Administración Local (Dirección General de Inversiones y Desarrollo Local)
Consejería de Economía, Hacienda y Empleo (Subdirección general de Fondos Europeos y política regional)*.	Fondos Social Europeo: Desarrollo sostenible y tecnologías ecológicas * Consejería de Economía, Hacienda y Empleo (Subdirección General de Fondos Europeos y Política Regional)
Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras (Dirección general de Vivienda y Rehabilitación)*.	Plan VIVE , iniciativa de la Comunidad de Madrid en materia de vivienda destinada a impulsar la oferta de viviendas de alquiler asequible mediante alianzas público-privadas. * Consejería de Vivienda, Transportes e Infraestructuras (Dirección General de Vivienda y Rehabilitación)
Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior (Dirección General de Transición Energética y Economía Circular)*.	Proyecto de Decreto para la aprobación de la Estrategia de Energía, Clima y Aire de la Comunidad de Madrid-Horizonte 2030 * Consejería de Medio Ambiente, Agricultura e Interior (Dirección General de Transición Energética y Economía Circular)
Administración local (Ayuntamiento de Madrid)	Estrategias e iniciativas
Área de Gobierno de Políticas de Vivienda (D.G. de políticas de vivienda y rehabilitación)*	Plan Rehabilita 2023 , programa de financiación para fomentar y promover la aplicación de medidas de accesibilidad, conservación, eficiencia energética, salud y seguridad en los edificios existentes de uso residencial. *Área de Gobierno de Políticas de Vivienda (D.G. de políticas de vivienda y rehabilitación)
Área de Gobierno de Políticas de Vivienda (D.G. de políticas de vivienda y rehabilitación.)	Transforma Madrid recopila todos los planes y programas en los que trabaja el área de vivienda en diferentes ámbitos como el alquiler, la rehabilitación, la regeneración, la construcción de vivienda pública o las ayudas la financiación para adaptar viviendas. * Área de Gobierno de Políticas de Vivienda (D.G. de políticas de vivienda y rehabilitación.)
Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid, S.A. (EMVS)*.	El Programa REVIVA es una iniciativa gestionada por la Empresa Municipal de Vivienda y Suelo de Madrid (EMVS), destinada principalmente a aumentar la oferta de vivienda de alquiler asequible en la ciudad. Este plan permite a los propietarios arrendar sus viviendas vacías al Ayuntamiento de Madrid durante un periodo determinado, recibiendo a cambio una renta mensual garantizada, independientemente de que la vivienda se ocupe o no. La EMVS organiza también concursos para entregar viviendas asequibles. En 2022 se entregaron 1143 viviendas. La EMVS tiene casi 7.800 viviendas en alquiler. ²⁵ *Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo de Madrid, S.A. (EMVS)

3.3 Financiación e inversión en la construcción en madera en Madrid

A continuación, se exponen las principales conclusiones del análisis económico sobre el uso de madera en Madrid.

El uso de materiales de origen biológico en Madrid se produce de forma fragmentada y se basa en proyectos piloto. A pesar de que los entrevistados coinciden en destacar el interés tanto por la madera como material de construcción como por soluciones prefabricadas para construir viviendas sociales a gran escala, la madera se sigue considerando un material innovador que añade riesgos a distintos niveles de la inversión tanto a los promotores privados como a los públicos.

Los bancos privados disponen de instrumentos de financiación específicos para la construcción ecológica y, en algunos casos, social. En ambas situaciones, los proyectos deben demostrar su impacto sostenible y/o social sin necesidad de especificar los materiales empleados. Al igual que en la Taxonomía de la UE, la financiación se concede teniendo en cuenta el objetivo final. Según las entrevistas realizadas, la vivienda social cuenta con procedimientos específicos en los que el proyecto debe demostrar el cumplimiento de métricas de impacto concretas y destinarse a la construcción para el alquiler.

Es probable que la financiación pública y privada de proyectos de construcción con un objetivo sostenible y social aumente en el futuro. Recientemente, la EMVS (Empresa Municipal de Vivienda y Suelo de Madrid) recibió 18 millones de euros de fondos europeos para la construcción de nuevas viviendas públicas²⁶. Al mismo tiempo, los bancos privados otorgan cada vez más prioridad a las inversiones sostenibles que son coherentes con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y contribuyen a la descarbonización del entorno construido²⁷.

La Orden ECO/805/2003 puede obstaculizar la financiación de sistemas prefabricados por parte de bancos privados. En España, cuando se adquiere una propiedad mediante un préstamo hipotecario, es obligatorio realizar una tasación ECO que sirva de garantía al banco. La tasación ECO se realiza sobre el terreno y, actualmente, no se puede conceder una hipoteca hasta que la construcción esté in situ. Esto supone un obstáculo para la construcción fuera de emplazamiento, pues no puede acceder a financiación a través de este mecanismo²⁸. Sin embargo, se está revisando la ley nacional para que aborde dicha cuestión de forma específica, lo que supondrá una oportunidad en el futuro²⁹.

En Madrid, los sistemas de financiación alternativa (por ejemplo, la microfinanciación colectiva) han abierto la puerta a la madera y siguen atrayendo inversiones tanto de entidades consolidadas como de particulares. La financiación alternativa orientada a promotores es un mercado incipiente en España que se está aplicando con éxito a promociones de viviendas sostenibles en madera. Por ejemplo, La Bolsa Social ha abierto recientemente su mayor ronda de inversión (4,7 millones de euros) junto con Distrito Natural para construir un proyecto en madera de covivienda³⁰.

Un estudio de viabilidad de los proyectos de vivienda asequible en madera requiere tanto un mayor desarrollo de la normativa como un aumento significativo de la inversión internacional en Madrid. Según ASPRIMA, la Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid, la necesidad que tiene la ciudad de desarrollar viviendas exige una amplia inversión internacional y, para los inversores internacionales, el cumplimiento de los criterios ASG y la Taxonomía podría desempeñar un papel aún más significativo que para los nacionales³¹.

Tabla 2: Principales agentes e instituciones financieras que configuran el panorama madrileño de la construcción en madera

Organizaciones europeas	Estrategias e iniciativas
Comisión Europea (Facilita la financiación a través de diferentes planes y programas dirigidos a distintas partes interesadas y etapas de la cadena de valor)	Proyectos de financiación: Eguralt / EuroPACE / RenOnBill Programas de financiación: Mecanismo Europeo de Recuperación y Resiliencia (MRR) / Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) / Fondo de Coinversión / Next Generation EU / European Regional Development Fund (ERDF) / Co-investment Fund / Next Generation EU
Banco Europeo de Inversiones (Apoya proyectos que incorporan los principios básicos carbono del CC para la mitigación y la adaptación)	BBVA Enhanced ABS Green Mortgages (hipotecas verdes en colaboración con BBVA) Green Economy Transition (GET) Programmes Green Economy Financing Facility (GEFF)
Organizaciones nacionales (España)	Estrategias e iniciativas
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico	El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico supervisa la distribución de la financiación europea relacionada con la transición ecológica y los retos demográficos en España por medio de: - PERTE de Descarbonización Industrial: promueve la descarbonización de los sectores industriales mediante la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la transición a métodos de producción más limpios. - Proyectos para registrar la huella de carbono, compensar las emisiones y absorber dióxido de carbono: hacen un registro de la huella de carbono, promueven la compensación de emisiones y apoyan proyectos que absorban dióxido de carbono de la atmósfera. - FES-CO2 (Fondo de Eficiencia Energética y Sostenibilidad): apoya proyectos centrados en la reducción de las emisiones de CO ₂ y la mejora de la eficiencia energética de sectores como la industria, el transporte o los edificios con el fin de mitigar el cambio climático y promover la sostenibilidad.
Fundación ICO La Fundación ICO es una organización sin ánimo de lucro dedicada a promover el emprendimiento y la innovación en España.	A través de diversas iniciativas y programas, apoya a <i>startups</i> y pequeñas empresas con el fin de fomentar el crecimiento económico y el avance tecnológico defendiendo principios de economía circular y sostenibilidad. La Fundación ICO concede préstamos y financia la regeneración residencial y urbana.
Mapfre Seguros Una de las mayores aseguradoras de España. Ofrece una amplia gama de productos y servicios a particulares, empresas y organizaciones.	Mapfre Seguros fomenta la construcción limpia ofreciendo seguros que incentivan prácticas de construcción limpia. Ofrece soluciones aseguradoras adaptadas a proyectos de construcción respetuosos con el medioambiente y proporciona cobertura para elementos y materiales menos convencionales como el CLT en obra nueva y edificación.

Financiación privada	Estrategias e iniciativas
Bancos	Entidades financieras que financian la construcción de viviendas limpias en Madrid.
Banco Santander	Ofrece soluciones de financiación sostenible adaptadas a la construcción limpia, incluidas hipotecas verdes y préstamos con condiciones favorables para reformas y nuevas construcciones energéticamente eficientes, en línea con <i>Santander Verde</i> , la estrategia de sostenibilidad del banco.
BBVA (Banco Bilbao Vizcaya Argentaria)	Promoción de préstamos e hipotecas para proyectos de construcción y renovación energéticamente eficientes y acordes con los principios básicos del carbono. Además, BBVA ofrece asesoramiento a sus clientes, y les ayuda a cumplir los requisitos que imponen las normativas y a acceder a financiación orientada a iniciativas respetuosas con el medioambiente.
CaixaBank	Ofrece hipotecas, préstamos y líneas de crédito ecológicos con condiciones preferentes para promociones y reformas respetuosas con el medioambiente. CaixaBank colabora con organismos públicos y socios del sector para proporcionar apoyo financiero a los clientes que invierten en tecnologías y soluciones de construcción limpias.
Inversores con presencia en el sector inmobiliario	Invierte o reúne el dinero de varios inversores para invertirlo en diversos instrumentos financieros.
Nordea Asset Management	Gestor de activos que ofrece soluciones de inversión responsable orientadas a generar cambios positivos mientras se obtienen rendimientos atractivos. Ha invertido 5 millones de euros en cuestiones climáticas.
Pictet AM Madera	Ofrece "fondos sostenibles" que se centran en factores relacionados con la sostenibilidad, el impacto, el medioambiente, la sociedad o el gobierno corporativo (criterios ASG).
La Bolsa Social	Plataforma de inversión basada en la microfinanciación colectiva que conecta a inversores con empresas de carácter social, lo que les permite invertir en proyectos con un impacto social y medioambiental positivo.

3.4 El mercado de la construcción en madera en Madrid

A continuación, se exponen las principales conclusiones del análisis del mercado de la madera en Madrid en relación con la arquitectura, la ingeniería y la construcción.

La producción de madera en España ha despegado en los últimos 30 años. Según MassMadera, la producción anual de madera española desde 1990 ha oscilado entre algo más de 13 millones de metros cúbicos con corteza y unos 20 millones, siendo el valor medio unos 15,5 millones. A nivel regional, Galicia, con más de la mitad del volumen de madera en rollo de toda España, destaca por encima del resto de regiones. El segundo lugar lo ocupan el País Vasco y Castilla y León con algo más de 2 millones cada una.⁴⁰

La cadena de valor para la producción de CLT se está consolidando con rapidez. Según MassMadera, se calcula que la demanda anual de CLT para construcción en España en 2022 alcanzó los 60.000 metros cúbicos. Estas fuentes indican que la producción nacional cubre aproximadamente la mitad de esta demanda, mientras que la otra mitad se cubre con producción extranjera, principalmente de origen centroeuropeo. Las previsiones industriales de CLT a finales de 2023 apuntan a un aumento considerable de la demanda respecto al año anterior.

Al no disponer de una cadena de suministro propia consolidada, Madrid depende de la coordinación interregional y del suministro nacional. Los recursos forestales de Madrid no se destinan a la construcción en madera. Sin embargo, se prevé actividad y crecimiento en zonas cercanas a Madrid.

Los principales productores de madera para la construcción se encuentran en la actualidad en el País Vasco, Cataluña, Galicia y Cuenca, y próximamente en Teruel. Egoín (País Vasco) destaca por su capacidad de producción, seguida de Xilonor (Galicia). JV20 Forest ha anunciado planes para poner en marcha una fábrica de CLT de capacidad media en Teruel, a unos 300 km de Madrid, y Boix abrirá otra de gran capacidad en Puig-reig⁴⁰. A unos 150km de

Madrid, en Cuenca, se encuentran dos empresas interesantes: Nemétóna, un pequeño productor de CLT y GLT, y Lignum Tech, especializada en fachadas de madera.



Figura 1: Distribución de los productores de CLT y de fachadas de madera en 2026 (adaptado de MassMadera)

Por otro lado, el sector de la madera en España está muy fragmentado. La propia estructura de la propiedad de los terrenos forestales, con más del 70 % en manos de propietarios privados que no siguen una estrategia integrada de gestión o explotación, marca una tendencia que afecta a las fases posteriores de la cadena de valor. Las diferentes aplicaciones que tiene la madera y los diversos sectores que engloban el gremio dificultan la coordinación adecuada de su uso en función de la calidad del material.

En los últimos años, las asociaciones, federaciones e instituciones no gubernamentales han sido extremadamente proactivas a la hora de fomentar el uso de la madera en la construcción. La Asociación de Fabricantes y Constructores de

Viviendas de Madera de España (AFCCM), integrada en FEIM (Federación Española de Industrias de la Madera), agrupa a las principales empresas españolas dedicadas a la fabricación y montaje, o a la importación y construcción de viviendas con estructura de madera.

A pesar de la fragmentación, la capacidad de producción industrial de madera contralaminada (CLT) en España está experimentando una importante fase de transformación. Aunque la capacidad industrial actual de CLT en el país alcanza los 73.800 metros cúbicos, es decir, solo el 2,5 % de la producción mundial, se prevé que esta capacidad se duplique en los próximos años hasta alcanzar los 167.800 metros cúbicos en 2026.⁴⁰

Existe un avance evidente hacia la integración del uso de la madera en el sector de la construcción y la posible integración vertical de la cadena de suministro. La creación de Lignum Tech en Cuenca por Via Ágora, empresa dirigida por Gómez-Pintado (presidente de la Asociación de Promotores Inmobiliarios de España, APCE) y el reciente establecimiento de Lignum Tech Forest

como marca asociada de gestión forestal, indican un claro avance hacia la integración del uso de la madera en el sector de la construcción.

En cuanto a la madurez del mercado, la oferta demuestra que existe capacidad para aumentar el uso de madera, aunque la demanda aún no es lo suficientemente estable como para aumentar la producción. Una vez se haya demostrado su eficacia en suficientes proyectos y haya disminuido el riesgo de inversión inicial, entre otros obstáculos, la producción tiene potencial de expansión.

Las partes entrevistadas prevén la aparición de nuevos agentes en el sector de la madera contralaminada y la consolidación y expansión de los que ya existen, generando un ecosistema que refleja el aumento del uso de la madera.

Tabla 3: Agentes fundamentales en el mercado español de la construcción residencial en madera clasificados por tipo

Tipo de partes interesadas	Organizaciones activas
Promotores inmobiliarios	
ASPRIMA - Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid	ASPRIMA es la organización empresarial que defiende los intereses profesionales de las empresas inmobiliarias de la Comunidad de Madrid actuando como interlocutor con las entidades públicas y otros agentes del sector. ASPRIMA, consciente de la crisis simultánea de la vivienda y el clima, se propone lograr la actualización de los principios de construcción limpia en la construcción residencial en Madrid.
Distrito Natural	Entre los promotores inmobiliarios españoles, Distrito Natural destaca como el más relevante en la construcción en madera dentro del ámbito residencial. Este promotor es conocido por centrarse en la construcción en madera, ejemplos de ello son el Edificio Tomás Bretón y el Edificio Pirita (véase el apartado 3.2).
	Otros promotores inmobiliarios importantes que se centran en la construcción limpia, aunque no explícitamente en el uso de madera, son: AEDAS Homes, Amenabar, Premier, Neinor, Culmia, Pryconsa, Vía Célere y Kronos.
Gestores de activos	Los gestores de activos suelen supervisar una cartera amplia de activos, entre los que pueden incluirse la construcción residencial en madera u otras formas de construcción limpia.
	Entre los gestores de activos de edificios residenciales con perfil medioambiental destacan: Provivienda, Aedas Homes, CaixaBank Asset Management, Azora Group, Hines y Batipart Immobilier Europe.

Arquitectos, ingenieros y planificadores	
En los últimos años ha surgido en Madrid un prometedor ecosistema de diseñadores especializados en la construcción limpia con madera en el sector residencial.	sAtt b720 Suma Arquitectura OFS Arquitectos Madergia Arrokabe Arquitectos Estudio Herreros SelgasCano Pich Aguilera Arquitectos INECO (Ingeniería) TYPESA
Contratistas	
Diversos contratistas contribuyen a la implementación cada vez mayor de la madera en las obras madrileñas.	VDR Constructora Woodea BG Constructora Arquima
Cadena de suministro de materiales	
La cadena de suministro de componentes y elementos para la construcción en madera comprende todo el país y engloba varias empresas y organizaciones que operan en la intersección de la silvicultura, la fabricación, la logística y la construcción.	CLT: - Egoín (País Vasco) - Xilonor (Galicia) - Bosque JV20 (Aragón) - Grupo Sebastià Industrias de la fusta (Lleida) - Grupo Boix (Cataluña) - Nemétona (Castilla-La Mancha) Madera laminada: - Elaborados y Fabricados Gámiz S.A (Álava) - Forestal Maderera Luis Cuesta (Segovia) - EGOIN (Bizkaia) - FINSA (Galicia) - Nemétona (Cuenca) Fachadas de madera: - Lignum Tech (Castilla-La Mancha)

4. Viabilidad de la construcción en madera en tipologías residenciales en Madrid

4.1 Análisis coste-beneficio entre el uso de hormigón armado y el de madera en un edificio de referencia

En Madrid, los principales obstáculos para el uso de madera en la construcción siguen siendo las creencias erróneas y las dudas sobre su viabilidad financiera. Este apartado recoge las conclusiones de la revisión bibliográfica, las entrevistas y las evaluaciones de expertos sobre la relación coste-beneficio del uso de la madera en la construcción.

Según las fuentes consultadas³², **el uso de madera puede reducir el uso total de materiales y el peso del edificio en un 33 %**. El uso de yeso se incrementa para cumplir la normativa contra incendios, pero el de hormigón se reduce en un 57 %.

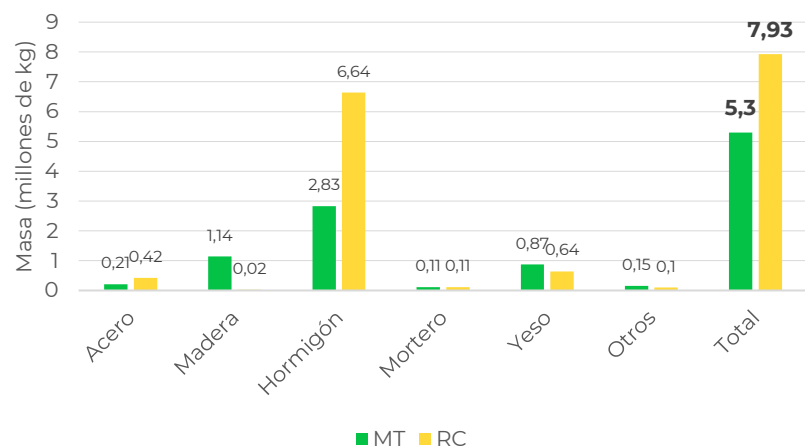


Figura 2: Masa de los principales materiales utilizados en edificios altos de madera maciza (MT) y hormigón armado (RC)³² (adaptado de Zheng et al.)

El coste material de los edificios de madera es superior al de su equivalente con materiales convencionales. Si comparamos un proyecto con estructura de madera frente a su equivalente con estructura de hormigón armado, el coste total del proyecto aumenta entre un 3 % y un 8 %. Los honorarios de diseño y gestión también pueden aumentar entre un 0,5 % y un 1 %.^{33,34,35}

Sin embargo, según las entrevistas con los fabricantes, la investigación documental y las evaluaciones de los expertos, el ahorro en costes de construcción y costes in situ podría hacer que el aumento total de los costes del proyecto se redujera a **un 2-5 %, si comparamos la solución de madera con su equivalente en hormigón armado en España**. Estas estimaciones variarían en función del proveedor y de las condiciones del proyecto (por ejemplo, la solución técnica específica).

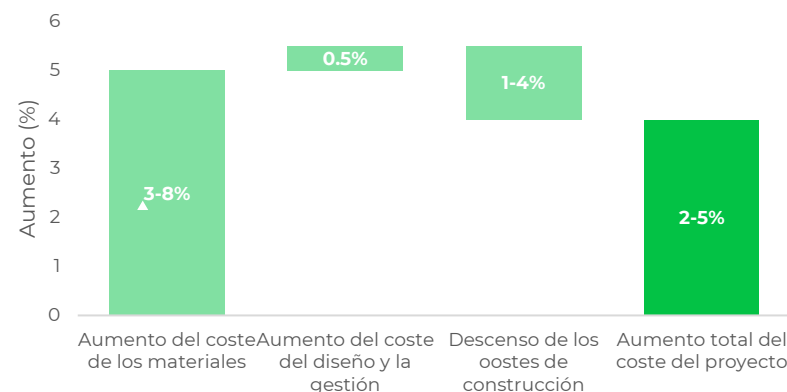


Figura 3: Aumento del coste total del proyecto de construcción, teniendo en cuenta la compensación del aumento del coste de los materiales y los honorarios de diseño.³⁶

Además, gracias a la capacidad de almacenamiento de carbono de los productos de madera, **la contribución de los edificios de**

madera a la descarbonización del entorno construido es más que significativa. En el caso concreto de Madrid, por ejemplo, el uso de madera en lugar de otros materiales convencionales en todas las obras residenciales del plan "Madrid Nuevo Norte"—una de las intervenciones de mayor envergadura que se desarrollará en la ciudad—, podría llegar a evitar que se emitiesen más del 50 % de las toneladas de CO₂ que generaría una obra de las mismas características con hormigón armado³⁷.

4.2 Principales técnicas de construcción en madera en Madrid

En la siguiente tabla se describen las dos principales técnicas de construcción en madera de origen biológico que están disponibles en España, se han aplicado en proyectos en Madrid y presentan un alto potencial de ampliación en el contexto local:

Tabla 4: Técnicas de construcción en madera predominantes en Madrid

Material / método de construcción	Madurez en el mercado y ejemplos de fabricantes	Rendimiento técnico, salud y seguridad	Abastecimiento responsable y circularidad	Costes e inversión	Habilidades requeridas
CLT (madera contralaminada) Sistema: estructura Sistema de construcción que se consigue encolando láminas de madera aserrada dispuestas perpendicularmente entre sí.	CLT es un producto que se encuentra en su fase de madurez y que se ha comprobado en diversos proyectos y tipologías de toda España. Entre los fabricantes españoles que ofrecen soluciones de CLT al mercado de la construcción en Madrid se encuentran Egoín , Xilonor , Boix , JV20 Forest y KLH .	Robustez estructural, ligereza, estabilidad dimensional y eficaz aislamiento térmico. Tiempo de construcción reducido y prefabricación segura fuera del emplazamiento. Regula con eficacia la humedad interior, contiene una cantidad mínima de productos químicos y presenta una resistencia	Egoín y Xilonor cuentan con el certificado FSC y sistemas de trazabilidad desde el bosque hasta el producto acabado. Durante el proceso de producción, dan prioridad a colas y productos químicos sostenibles y apuestan por la reducción y reciclaje de residuos.	La construcción con CLT puede conllevar unos costes iniciales más elevados, pero ofrece ventajas competitivas en los gastos a largo plazo, como construcción rápida, costes menores de mano de obra o ahorro energético.	Colaboración estrecha entre arquitectos y fabricantes durante la fase de diseño. Especialización en el montaje in situ de los paneles. La dimensión de los elementos para la construcción de edificios puede suponer dificultades logísticas en zonas urbanas densas.

		inherente al fuego gracias a su grosor.			
Fachadas industrializadas de madera Sistema: fachada Muro cortina autoportable de madera estructural, con fachada ventilada por el exterior y acabado interior de placas de yeso.	Las fachadas industrializadas de madera son productos listos para el mercado probados en proyectos de construcción de diversas tipologías. <u>Lignum Tech</u> es un reconocido fabricante español.	Rendimiento similar al de una fachada convencional. Los marcos de madera pueden presentar un aislamiento térmico mayor que los sistemas de aluminio. Baja presencia de productos químicos nocivos, alta durabilidad y resistencia a la intemperie.	Los sistemas modulares de fachada permiten la sustitución y reparación de piezas individuales. La cadena de suministro de la madera que emplea Lignum Tech cuenta con certificación forestal.	Como ocurre con otras soluciones prefabricadas, los costes iniciales tienden a ser más elevados que los de los métodos de construcción convencionales, pero dicha diferencia se compensa a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	No hay diferencias significativas en cuanto a los conocimientos necesarios en comparación con la planificación y construcción de otros sistemas de fachada unitaria.

4.3 Estudios de caso de construcción en madera en tipologías residenciales de Madrid

En Madrid, se han aplicado soluciones de madera en tipologías residenciales variadas y de distinto segmento de precio, tanto en proyectos privados como públicos. Este apartado muestra por medio de ejemplos reales la viabilidad económica de la construcción en madera en diversas tipologías residenciales.

Tabla 5: Casos prácticos de proyectos en Madrid

Iberia Loreto (en construcción)	Edificio de viviendas Tomás Bretón, 2024	Edificio de viviendas Pirita, 2024	Covivienda Cuatro Caminos II, 2024
 Solución de madera: CLT Proyecto de viviendas asequibles en desarrollo iniciado por el promotor público EMVS. Primer proyecto de su cartera que construyen íntegramente con un sistema de construcción industrializada en madera. Los dos edificios del proyecto tienen 5 plantas sobre rasante. Arquitectos: OFS Arquitectos Promotor: EMVS (público) Proveedor de madera: (internacional) Coste: 9.740.000 euros	 Solución de madera: CLT Bloque de viviendas con 20 pisos de uno, dos y tres dormitorios que incluyen plaza de aparcamiento, trastero y terraza. El edificio tiene 5 plantas sobre rasante, está cien por cien electrificado y genera cero emisiones en funcionamiento. Arquitectos: sAtt Arquitectura Promotor: Distrito Natural Proveedor de madera: Xilonor	 Solución de madera: CLT El proyecto de covivienda ecológica Pirita incluye 11 viviendas personalizables de 2 y 3 dormitorios desarrolladas y construidas en madera. El edificio tiene 4 plantas sobre rasante, está cien por cien electrificado y genera cero emisiones en funcionamiento. Arquitectos: sAtt Arquitectura Promotor: Distrito Natural Coste: 2.423.000 euros	 Solución de madera: CLT La promoción consta de 32 unidades de 1825 m². Los grupos de covivienda compartirán espacios comunes, cuarto de baño, cocina y salones compartidos para aprovechar al máximo el espacio. El edificio tiene 4 plantas sobre rasante. Arquitectos: sAtt Arquitectura Promotor: Batipart Proveedor de madera: Egoín Coste: 975.000 euros

Vivienda Hierbabuena, 2023	Entrepatis-Las Carolinas, 2020	Viviendas Buena Vista, 2018	Edificios de viviendas ARV8, 2018
 Solución de madera: CLT La promoción consta de ocho viviendas —cada una de ellas con trastero— y cinco plazas de aparcamiento. El edificio tiene 4 plantas sobre rasante. Arquitectos: b720 Promotor: 2729 Hierbabuena SL Proveedor de madera: Egoín Coste: 974.980 euros	 Solución de madera: CLT Primer edificio de vivienda colaborativa en derecho de uso en la ciudad de Madrid. Esta promoción residencial consta de 17 viviendas que habitan 32 adultos y 20 niños (de momento). El edificio tiene 3 plantas sobre rasante. Arquitectos: sAtt Arquitectura y TécnicaEco Promotor: Distrito Natural Proveedor de madera: Madergia-Stora Enso Coste: 2.423.000 euros	 Solución de madera: CLT Una tipología de bloque cerrado adosado que define un nuevo edificio de viviendas sostenibles en el centro histórico de Madrid. El edificio, de 4 plantas sobre rasante, cuenta con un total de seis viviendas que comparten espacios comunes y cuatro plazas de aparcamiento en superficie en la planta baja. Arquitectos: Estudio b720 Promotor: Edificio Buenavista 15L Proveedor de madera: KLH Coste: 690.500 euros	 Solución de madera: CLT ARV8 es el edificio más alto de Madrid construido con paneles de madera contralaminada. Consta de tres viviendas; cada una con una configuración única. El montaje de las 4 plantas sobre rasante utilizando estructuras de CLT se finalizó en tan solo un mes. Arquitectos: ÁBATON Arquitectura Promotor: Un murciélago en el tejado SL (ÁBATON) Proveedor de madera: Madergia-Stora Enso Coste (materiales): 1.370.000 euros³⁸

5. Retos y oportunidades de la construcción en madera

5.1 Retos y oportunidades

La construcción industrializada en madera tiene el potencial de ser una respuesta viable al doble reto al que se enfrenta Madrid: satisfacer la demanda de vivienda y cumplir los objetivos climáticos

de la ciudad. Basándose en su experiencia de primera mano, las partes interesadas a lo largo de la cadena de valor han identificado los retos y oportunidades que supondría la adopción a gran escala de la construcción con madera en Madrid. La siguiente tabla resume las principales conclusiones, que se desarrollan más adelante.

Autoridades públicas: ámbito regional y local.		Inversores públicos y privados: bancos, aseguradoras, fondos públicos.		Agentes del mercado de la construcción y la madera: proveedores, fabricantes, diseñadores, promotores, contratistas...	
Retos	Oportunidades	Retos	Oportunidades	Retos	Oportunidades
<u>Regional (Comunidad Autónoma de Madrid):</u> - Falta de gestión forestal estratégica a nivel nacional y regional <u>Local (Ayto. de Madrid):</u> - Dificultad para integrar la madera en los concursos públicos - Limitaciones en los presupuestos municipales para la promoción de viviendas - Falsas creencias sobre la construcción en madera dificultan la contratación pública <u>Regional y local:</u> - Presión para construir viviendas con rapidez y poco margen para cadenas de suministro menos consolidadas - Riesgo de desajuste entre el parque de viviendas nuevas y renovadas y las políticas pertinentes de la UE (por ejemplo, la DEEE).	<u>Regional (Comunidad Autónoma de Madrid):</u> - Mejora de la gestión forestal y fomento de una industria con gran potencial de crecimiento. <u>Nuevas regulaciones regionales e iniciativas locales sobre bioeconomía, digitalización de la industria maderera y prefabricación</u> <u>Local (Ayuntamiento de Madrid):</u> - Explotación de la contratación pública madrileña para transformar el mercado - Aprovechar la experiencia del proyecto piloto de vivienda social para crear un estándar de vivienda social sostenible. <u>Regional y local:</u> - Parque de viviendas sociales con mayor valor añadido y capacidad de adaptación al futuro, en consonancia con las normativas y tendencias de la UE	- La falta de datos sobre el comportamiento a largo plazo de los edificios de madera hace que los precios de los seguros sean conservadores - Limitaciones de los seguros forestales a pesar de la creciente presión que supone el cambio climático - La dinámica del mercado “built to sell” (construcción para la venta) favorece la evaluación de costes y beneficios a corto plazo - Riesgo económico de invertir en la cadena de valor de la madera y la repoblación forestal debido a que el retorno de la inversión se produce a largo plazo - Percepción errónea de la construcción en madera como nicho de mercado	- Instrumentos de financiación disponibles en los bancos privados para fomentar las prácticas con un objetivo ecológico y social: - Fondos europeos para la descarbonización y transformación del parque inmobiliario - Aumento de la adopción de criterios ASG para la inversión - Próxima revisión de la Orden ECO/805/2003 en relación con los préstamos al desarrollo - Sistemas de financiación alternativos	- Falta de demanda estable - La fragmentación de la propiedad de los recursos forestales y la falta de políticas de gestión adecuadas dificultan el aumento de la producción. - Se necesita una inversión inicial elevada para ampliar las instalaciones de producción de componentes de madera, como la madera contralaminada. - Falta de formación, de experiencia y de trabajadores cualificados - Conocimiento limitado de la sostenibilidad y percepción de que la producción de madera causa deforestación. - La fragmentación de la industria maderera dificulta la transformación de la cadena de suministro de madera para la construcción.	- Los nuevos agentes en el mercado hacen prever un crecimiento de la oferta y la demanda a corto y medio plazo: - Reducción elevada de los plazos y costes de construcción una vez racionalizado el proceso de producción diseño-construcción. - Aumento continuado de los precios de materiales convencionales como el hormigón y el cemento. - Normativa y programas de mejora y reciclaje profesional. - Cada vez más estudios respaldan las ventajas de la construcción en madera. - Líderes del mercado que defienden el uso de la madera y afrontan los retos de forma vertical.

5.2 Retos

5.2.1 Retos para las entidades públicas

- **Falta de gestión forestal estratégica a nivel nacional y regional:** En España, la política forestal se gestiona a nivel regional y no hay una normativa nacional centralizada que regule la producción maderera. Este planteamiento descentralizado hace que las prioridades varíen de una región a otra y que algunas den más importancia a la producción de madera que otras. Esta gestión forestal inadecuada genera incertidumbre en cuanto al suministro a largo plazo y problemas medioambientales como la deforestación, la pérdida de biodiversidad o los incendios. La creciente frecuencia de los incendios forestales, debida en parte al cambio climático, se ve agravada por la reducción de la vegetación y de la cubierta arbórea que provoca la deforestación.
- **Dificultad para integrar la madera en los concursos públicos:** La división entre las fases de diseño y ejecución en los procesos de licitación pública dificulta la planificación integrada y la optimización de las soluciones. Además, los requisitos de los concursos públicos pueden no ajustarse a los parámetros de la construcción en madera (por ejemplo, los plazos o la tipología), lo que provoca una preferencia en la selección de proyectos por aquellos que emplean acero o cemento. En el sector público, existe la preocupación de que unos requisitos o criterios de sostenibilidad estrictos puedan reducir las respuestas a las licitaciones públicas. Sin embargo, el mercado y los profesionales muestran interés en ampliar el uso de la madera.
- **Limitaciones en los presupuestos municipales para la promoción de viviendas:** El sector público dispone de un presupuesto limitado para desarrollar enfoques innovadores o aplicar métodos no consolidados como la construcción en madera. Existe la percepción de que es el sector privado el que debe poner a prueba nuevas soluciones de construcción. Sin embargo, los ayuntamientos son cada vez más conscientes de

su papel protagonista a la hora de liderar la demanda al mercado.

- **Las falsas creencias sobre la construcción en madera dificultan la contratación pública:** Los técnicos municipales carecen a menudo de formación y conocimientos especializados para evaluar de forma realista el impacto y las implicaciones de los edificios de madera. Esto les lleva a emitir juicios erróneos desfavorables, sobre todo en cuanto al rendimiento de los materiales (susceptibilidad de incendio y plagas), los costes de construcción y los esfuerzos de mantenimiento necesarios.
- **Presión para construir viviendas con rapidez y poco margen para cadenas de suministro menos consolidadas:** La necesidad urgente de proporcionar viviendas, tanto de obra nueva como rehabilitadas, favorece a las cadenas de suministro de materiales convencionales consolidadas. Según las conclusiones extraídas durante el desarrollo de este proyecto, se corre el riesgo de que el parque de viviendas de nueva construcción incumpla las normas internacionales de sostenibilidad.
- **Riesgo de desajuste entre el parque de viviendas nuevas y renovadas y las políticas pertinentes de la UE:** La última actualización de la DEEE, en vigor desde abril de 2024, establece que todos los edificios de obra nueva que sean propiedad de organismos públicos tendrán que ser "edificios de cero emisiones" a partir de 2028, y que todos los edificios ya existentes tendrán que transformarse para cumplir esa norma antes de 2050. Aunque los edificios de cero emisiones se centran en la eficiencia energética operativa, la DEEE ha integrado el cálculo y la divulgación de las emisiones de GEI durante todo el ciclo de vida. Este creciente énfasis de las normativas en el carbono incorporado pone de relieve la creciente importancia de los materiales con menor carbono incorporado, como la madera, para cumplir el objetivo de descarbonizar los edificios de aquí a 2050.

5.2.2 Retos para la inversión

- **La falta de datos sobre la conducta a largo plazo de los edificios de madera hace que los precios de los seguros sean conservadores:** Aunque la construcción limpia con madera ha demostrado ser un éxito, la dificultad de lograr una póliza asequible sigue siendo un obstáculo para algunos proyectos. Las aseguradoras carecen de datos a largo plazo sobre la retención de valor de los edificios de madera, lo que conduce a estimaciones de precios conservadoras y dificulta el desarrollo rápido de proyectos de madera que podrían utilizarse como referencia para futuros proyectos. Además, tras la tragedia de la Torre Grenfell en Londres en 2017, las aseguradoras internacionales se han vuelto especialmente reticentes a asegurar activos con materiales combustibles en las fachadas o núcleos de los edificios (a pesar de que el edificio de viviendas sociales que se incendió no contenía componentes de madera). Mapfre Seguros es pionera en la cobertura de edificios de madera contralaminada (CLT), tanto de obra nueva como rehabilitados, lo que indica un cambio en las prácticas de las aseguradoras.
- **Limitaciones de los seguros forestales a pesar de la creciente presión que supone el cambio climático:** La Entidad Nacional de Seguros Agrarios (ENESA)³⁹ es un organismo público español que ofrece subvenciones y seguros en los ámbitos agrícola, ganadero, pesquero y forestal. Sin embargo, el seguro forestal tiene una cobertura limitada pues, aunque cubre incendios forestales, no incluye los gastos de prevención, tala o extinción de incendios. Además, no protege contra los daños causados por plagas, enfermedades, heladas, sequías u otras condiciones meteorológicas severas.
- **La dinámica del mercado “built to sell” (construcción para la venta) favorece la evaluación de costes y beneficios a corto plazo:** En Madrid, el mercado inmobiliario favorece a los modelos de construcción para la venta frente a los de construcción para el alquiler, en los que los activos permanecen en las carteras de los promotores durante toda su vida útil, y se centra en los beneficios a corto plazo. Esta mentalidad cortoplacista hace que, a menudo, se pasen por alto los costes que tendrán que asumir

promotores y propietarios a lo largo de toda la vida del edificio. En ese sentido, los métodos de construcción limpios, como la madera, presentan una ventaja competitiva sobre otros métodos convencionales, pues, aunque los costes iniciales son más elevados, los costes operativos y el impacto medioambiental son menores a largo plazo. Aunque lento, el cambio de esta dinámica es evidente; existe una demanda creciente de propiedades de alquiler debido al cambio de preferencias en algunos segmentos de la población.

- **Riesgo económico de invertir en la cadena de valor de la madera y la repoblación forestal debido a que el retorno de la inversión se produce a largo plazo:** La inversión necesaria para mejorar las prácticas de gestión forestal y producir madera de calidad requiere una visión a largo plazo. Entre la inversión inicial y la comercialización del producto transcurren varios años, por lo que el retorno de la inversión se produce tras un largo periodo de tiempo. Además, el ciclo de crecimiento de los bosques y las condiciones naturales (plagas, sequía, etc.), así como la inversión inicial necesaria para desarrollar la fabricación secundaria, limitan la flexibilidad para adaptarse a la demanda o al contexto del mercado a corto plazo.
- **La percepción errónea de la construcción en madera como nicho de mercado** para proyectos piloto hace que aseguradoras y entidades financieras se muestren reticentes a ofrecer sus servicios a proyectos de mayor envergadura. Además, la percepción errónea de que el mercado es inmaduro genera dudas entre los inversores. Los proyectos de demostración y las conversaciones con el mercado ayudan a deconstruir estas percepciones erróneas y a canalizar la financiación impulsada por ASG hacia la construcción en madera.

5.2.3 Retos del mercado de la construcción

- **Falta de demanda estable:** La madera maciza es un material ideal para construir de forma rápida y sostenible. Sin embargo, en la actualidad, la construcción en madera maciza representa entre el 0,5 y el 1 % del mercado total de la construcción en España⁴⁰. Para estabilizar la demanda lo suficiente como para

impulsar la inversión necesaria en el desarrollo de la cadena de suministro, esta cifra debería aumentar hasta situarse entre el 10 % y el 12 %.⁴⁰

- **La fragmentación de la propiedad de los recursos forestales y la falta de políticas de gestión adecuadas dificultan el aumento de la producción:** La configuración de los bosques españoles, marcada por numerosos pequeños propietarios y asociaciones a pequeña escala, carece a menudo de la organización y la capacidad de inversión necesarias para impulsar el pleno desarrollo de la industria forestal. Esta fragmentación de la propiedad y la escasez de recursos profesionales suponen importantes barreras para el crecimiento del sector forestal español. El fomento de una red sólida de agrupaciones de productores (cooperativas o empresas forestales), similar a la de los países vecinos, puede contribuir a unificar la oferta y favorecer la vertebración y competitividad del sector.⁴⁰
- **Se necesita una inversión inicial elevada para ampliar las instalaciones de producción de componentes de madera, como la madera contralaminada:** lograr una capacidad de fabricación masiva de componentes de madera conlleva importantes gastos de capital para la cadena de suministro. Cuando los tipos de interés son elevados y la demanda decreciente, los fabricantes se ven obligados a operar a precios inferiores a los óptimos, en lugar de ampliar sus instalaciones de producción. Gestionar esta transformación es especialmente difícil para las pequeñas empresas familiares, que siguen siendo la mayoría de los contratistas en la actualidad.
- **Falta de formación, de experiencia y de trabajadores cualificados:** Aunque la construcción con madera se enseña en las facultades de Arquitectura e Ingeniería de España, el énfasis académico sigue estando en técnicas de construcción con cemento y metal. Por otro lado, los diseñadores españoles no suelen estar familiarizados con la madera como material de construcción. En consecuencia, la falta general de experiencia —tanto en términos de diseño como de construcción— dificulta esta práctica, lo que se traduce a su vez en una ausencia de

ejemplos de los que aprender que crea un círculo vicioso difícil de romper.

- **Conocimiento limitado de la sostenibilidad y percepción de que la producción de madera causa deforestación.** Aunque existen suficientes metodologías y enfoques que destacan los beneficios para la sostenibilidad de los distintos materiales y métodos de construcción —como los análisis del ciclo de vida (ACV) y las declaraciones ambientales de producto (DAP)—, hay un desconocimiento generalizado sobre el uso de la madera como material de construcción. Además, la producción maderera y la explotación forestal se consideran a menudo los principales causantes de la deforestación. Sin embargo, sin gestión forestal, la tierra se abandona y se degrada. Estas narrativas contradictorias dificultan que el sector maderero obtenga suficiente apoyo social o político.
- **La fragmentación del sector de la madera dificulta la transformación de la cadena de valor de la construcción en madera:** El sector de la madera en España lo configuran una gran multitud de agentes con poca o ninguna relación entre ellos. Esta fragmentación dificulta que la industria teja redes, se autoorganice o participe en debates de alto nivel con otros grupos de presión más consolidados, como los del acero o el hormigón, acostumbrados a influir en los cambios políticos y normativos.

5.3 Oportunidades

5.3.1 Oportunidades para las entidades públicas

- **Mejora de la gestión forestal y fomento de una industria con gran potencial de crecimiento:** La industria de la construcción en madera promueve la mejora de la gestión de los recursos forestales y aumenta la superficie de bosques certificados, lo que genera importantes beneficios medioambientales. Además, se prevé que la demanda de construcciones de madera crezca en España en los próximos años de forma sustancial. Esta industria innovadora no sólo apoya prácticas sostenibles, sino que también crea oportunidades de empleo atractivas —sobre todo

en las zonas rurales que se enfrentan hoy día a la pérdida de población—, lo que repercute de forma positiva en la economía local.

- **Nuevas regulaciones regionales e iniciativas locales para abordar la bioeconomía, la digitalización de la industria maderera y la prefabricación:** la Ley de Economía Circular de la Comunidad de Madrid presenta una oportunidad para fomentar la bioeconomía en la región, aunque, para ello, se necesitarán planes de acción más detallados. Un aliado importante a nivel municipal podría ser el Centro de Innovación en Economía Circular (CIEC) de Madrid, que ya ha desarrollado programas de formación sobre construcción circular.

Además, la Comunidad Autónoma de Madrid está desarrollando un *hub* de construcción industrializada para crear viviendas en el marco del programa Plan Vive, y ahí también podrían desarrollarse las capacidades de la construcción en madera así como la industria.⁴¹ Por otro lado, los recientes esfuerzos de Castilla y León para abordar los retos del sector forestal —entre los que destaca el Proyecto Retechfor⁴² para la digitalización del sector y la mejora del aprovechamiento forestal— presentan una oportunidad única para crear un *hub* transregional especializado en madera, en el que Madrid podría jugar un papel esencial.

- **Explotación de la contratación pública madrileña para transformar el mercado:** Los organismos públicos pueden utilizar la contratación pública como una potente herramienta para definir el mercado local y comprometerse con la construcción en madera. Este compromiso supondría ofrecer una demanda estable a la cadena de suministro, lo que se traduciría en la reducción de los riesgos de inversión asociados a la ampliación de las instalaciones de fabricación.
- **Establecer un nuevo estándar para la vivienda social sostenible basándose en experiencias de éxito como el proyecto piloto de vivienda social:** La EMVS es ejemplar en la aplicación del estándar Passivhaus en la construcción de vivienda pública y actualmente está innovando con el uso exclusivo de madera industrializada en el proyecto Iberia Loreto

1, en Barajas. Las lecciones aprendidas con este proyecto piloto podrían aplicarse en futuros concursos públicos para perfeccionar un estándar para la vivienda pública, social y sostenible en la ciudad. Esto situaría a Madrid en una posición única en su forma de enlazar la necesidad de vivienda con altos estándares medioambientales.

- **Un parque de viviendas sociales con mayor valor añadido y con mayor capacidad para adaptarse al futuro, en consonancia con las normativas y tendencias de la UE:** Las regulaciones europeas en materia de sostenibilidad han evolucionado de forma significativa en los últimos años con iniciativas como la EPBD, la Taxonomía de la UE o el Informe de Divulgación Financiera sobre Sostenibilidad (SFDR). Además, se espera que los objetivos de las normativas sean cada vez más ambiciosos con el fin de llegar a convertir a Europa en el primer continente climáticamente neutro en 2050. Esta tendencia ha provocado, entre otras cosas, cambios en las prioridades y criterios de inversión. La falta de alineación con estas regulaciones y criterios crea un riesgo de devaluación de los edificios en el futuro. Desarrollar viviendas que se alineen con los criterios de sostenibilidad y financiación sostenible establecidos en la EPBD, la Taxonomía de la UE y el SFDR, además de crear activos de mayor valor social y medioambiental, minimiza el riesgo de obsolescencia.

5.3.2 Oportunidades de inversión

- **Instrumentos de financiación disponibles en bancos privados para fomentar prácticas con un objetivo ecológico y social:** Varios bancos ofrecen productos financieros para proyectos con un objetivo social y sostenible. Uno de los mecanismos de financiación más ágiles es el de la vivienda social, que cuenta con una vía y un sistema de información muy claros debido a la implicación de las administraciones públicas. Por otro lado, también hay financiación disponible para las empresas que tienen un objetivo ecológico y social, como las empresas de la cadena de suministro de madera.

- **Fondos europeos para la descarbonización y transformación del parque inmobiliario:** Madrid puede aprovechar la oportunidad que brindan estos fondos para acelerar el desarrollo de soluciones de origen biológico y bajas en carbono tanto para viviendas de obra nueva como para renovadas. Dentro del plan NextGenerationEU, el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia de la UE ofrece importantes fondos para el desarrollo de viviendas sociales de obra nueva, así como para renovar el parque inmobiliario existente. Se calcula que se destinarán un total de 16 millones de euros a renovación de viviendas y regeneración urbana. En octubre de 2023, el Ayuntamiento de Madrid fue la entidad local española que recibió mayor cantidad de fondos NextGeneration⁴³.
- **Aumento de la adopción de criterios ASG para la inversión:** Los criterios ASG establecidos en la Taxonomía de la UE pueden empujar a los promotores a utilizar madera, ya que este material les permite acceder a financiación verde. En 2022, el 78 % de los inversores privados en España ya habían integrado criterios ASG en sus operaciones, con un 20 % de la inversión destinada a preservar el valor futuro de los activos.⁴⁴
- **Próxima revisión del reglamento ECO/805/2003 con respecto a los préstamos para promotores:** El reglamento actual, que impone ciertas condiciones para conceder préstamos a los promotores, dificulta la adopción de sistemas prefabricados. Este asunto podría abordarse en la próxima revisión del reglamento, está siendo sometido a consulta pública entre todas las partes interesadas.
- **Esquemas de financiación alternativos:** Para mitigar el riesgo financiero asociado a la construcción prefabricada en madera, los promotores están innovando en esta fase inicial con esquemas de financiación alternativos como la microfinanciación colectiva, los pequeños inversores o las asociaciones público-privadas.

5.3.3 Oportunidades en el mercado de la construcción

- **Los nuevos agentes en el mercado hacen prever un crecimiento de la oferta y la demanda a corto y medio plazo:** es probable que los nuevos centros de producción en España, sobre todo de CLT, contribuyan a un descenso de los precios y a la consolidación de la oferta. Otra consecuencia posible es que factores como su inclusión en regulaciones y licitaciones públicas aumenten la demanda.
- **Reducción notable de los plazos y costes de construcción una vez racionalizado el proceso de fabricación-diseño-construcción:** Las lecciones aprendidas en diferentes proyectos públicos y privados pueden ayudar a maximizar el potencial de la construcción industrializada en madera y mejorar la eficiencia de la producción. Por otro lado, la existencia de estos ejemplos y el enfoque colaborativo del sector de la madera industrializada son de gran ayuda para los profesionales que quieran probar este incipiente sistema de construcción.
- **Aumento continuado de los precios de materiales convencionales como el hormigón y el cemento:** según datos de Mitma, el precio del cemento aumentó un 21 % entre enero y noviembre de 2023 en comparación con el mismo periodo de 2022, mientras que el precio del hormigón aumentó un 15,2 % en el mismo periodo en comparación con el año anterior. Este reciente aumento de los precios de los materiales convencionales beneficia a la madera, ya que la diferencia de costes se reduce, lo que subraya la reducción de coste que conlleva optar por un proceso de construcción más optimizado in situ.
- **Iniciativas y programas de perfeccionamiento y reciclaje:** La inversión en formación permite a los fabricantes especializarse en silvicultura y en producción de madera de construcción. Esos conocimientos reportarán beneficios tanto a nivel socioeconómico como técnico, sobre todo en zonas rurales, donde la creación de empleo podría contribuir a minimizar la tendencia a la despoblación (España vaciada). Un buen aliado en este sentido serían asociaciones como el Instituto Eduardo

Torroja, que proporciona guías y programas de formación para el uso de la madera en la construcción (Maderaula).⁴⁵

- **Líderes del mercado que defienden el uso de la madera y abordan los retos de forma vertical:** Es posible consolidar un mercado fragmentado si se cuenta con el apoyo de líderes

importantes de la industria nacional que aboguen por la adopción de soluciones de construcción en madera y actúen como un grupo de presión.

6. Acciones municipales para impulsar la construcción en madera en Madrid

Con el objetivo de abordar los retos y oportunidades expuestos en la sección anterior para cada tipo de parte interesada, en este apartado se proponen una serie de acciones estratégicas a nivel municipal para catalizar el cambio y acelerar la adopción de la construcción con madera en Madrid:

6.1 Acciones municipales clave

6.1.1 Utilizar la contratación pública de forma estratégica para ayudar a consolidar la demanda del mercado, ya sea convirtiendo a la madera en requisito o dando prioridad al criterio de bajas emisiones de carbono a lo largo de toda la vida, en cuyo caso se favorecerán las estructuras de origen biológico.

El Ayuntamiento de Madrid puede promover el uso de la madera y establecer un nuevo punto de referencia para el desarrollo de viviendas urbanas sostenibles integrando el carbono a lo largo de toda la vida útil en las licitaciones públicas de viviendas y dando visibilidad a los aprendizajes técnicos y del proceso adquiridos en proyectos piloto exitosos.

Subacciones:

- **Seguir integrando la madera en las licitaciones públicas de viviendas y otros activos públicos, tanto en nuevas construcciones como en renovaciones profundas:** aplicar las lecciones aprendidas del proyecto piloto EMVS, Iberia Loreto 1, para ajustar las licitaciones públicas de los próximos proyectos.
- **Aprender el proceso y probarlo en proyectos de renovación profunda:** dar forma y perfeccionar el proceso para renovaciones

profundas a gran escala con el fin de encontrar soluciones adecuadas. por ejemplo, módulos industrializados *plug-and-play* para el aislamiento de fachadas.

- **Documentar y difundir lo aprendido para fomentar el uso de la madera:** acabar con las ideas erróneas y contribuir a la red de conocimientos sobre la madera.
- **Aspirar a una tipología de vivienda social estándar para la ciudad,** tanto en diseño como en sostenibilidad. Esto no solo garantizará la rentabilidad y la facilidad de ejecución, sino que también convertirá a Madrid en la entidad social y sostenible de referencia.

6.1.2 Apoyar el diálogo en aras de la cooperación transregional con vistas a la creación de un *hub* de la madera: un *hub* de la prefabricación podría integrar la construcción en madera.

Madrid tiene la oportunidad, tanto a nivel regional como local, de formar parte de una red transregional de madera para la construcción. El Ayuntamiento podría influir en la Comunidad Autónoma de Madrid para integrar la madera en el futuro *hub* de construcción industrializada de la región. Además, con el apoyo del Ayuntamiento, la región de Madrid podría explorar su potencial contribución a la red de suministro y producción de madera para la construcción.

Subacciones:

- **Iniciar una conversación interregional:** Convocar reuniones periódicas con las principales partes interesadas de la Comunidad Autónoma de Madrid y crear un grupo de trabajo

específico para coordinar las iniciativas y las estrategias entre los distintos agentes.

- **Promover la integración de la madera en el centro de la construcción mediante proyectos piloto:** Poner en marcha proyectos piloto en el *hub* de prefabricación que utilicen métodos de construcción en madera para demostrar su viabilidad, eficiencia y sostenibilidad.
- **Colaborar con los gobiernos regionales y nacional para fomentar el crecimiento y la consolidación de la industria nacional:** dado su papel y relevancia a escala nacional, Madrid podría contribuir a garantizar que el desarrollo de la oferta vaya de la mano de los planes previstos de desarrollo y construcción en Madrid.
- **Desarrollar un estudio exhaustivo de la demanda del mercado y la capacidad de producción de madera:** Realizar un análisis exhaustivo de la demanda de madera y las capacidades de producción dentro de la Comunidad Autónoma de Madrid y evaluar la contribución potencial de Madrid a la red interregional.

6.1.3 Fomentar una colaboración público-privada estrecha para la vivienda pública de madera

El Ayuntamiento de Madrid debería participar en colaboraciones público-privadas a distintos niveles para facilitar la construcción de viviendas públicas de madera, lo que contribuiría a su vez a reforzar la cadena de suministro.

Subacciones:

- Explorar **modelos empresariales alternativos que exploten planes de financiación innovadores:** explorar la colaboración con agentes privados a través de modelos empresariales innovadores que integren, por ejemplo, la financiación colectiva.
- **Garantizar la financiación:** combinar fuentes de financiación públicas y privadas para financiar proyectos de vivienda pública en madera, aprovechando las subvenciones gubernamentales,

las inversiones privadas y las posibles opciones de financiación verde.

- **Iniciativas para el desarrollo de habilidades:** asociarse con instituciones educativas e industriales con el fin de crear programas de formación sobre las especificidades de la construcción en madera para trabajadores de la construcción, arquitectos e ingenieros.

6.1.4 Mejorar la integración ASG en los proyectos de desarrollo residencial con el fin de atraer la inversión internacional

El Ayuntamiento de Madrid debería apoyar activamente y potenciar la integración de criterios ASG en el desarrollo de tipologías residenciales, como las viviendas para estudiantes o los espacios de *coliving*, con el fin de atraer la inversión internacional. Esto estaría en consonancia con la iniciativa de la Comunidad de Madrid de atraer inversión internacional potenciando la integración de criterios ASG en los proyectos de desarrollo residencial.

Subacciones:

- **Incentivar el cumplimiento de los criterios ASG:** Introducir incentivos como exenciones fiscales, subvenciones o procesos de concesión de permisos acelerados para proyectos que cumplan o superen los criterios ASG.
- **Colaborar con inversores y promotores:** Facilitar las colaboraciones entre el ayuntamiento, los inversores internacionales y los promotores locales para promover proyectos residenciales que se ajusten a los criterios ASG.
- **Divulgar proyectos de éxito que utilicen la construcción en madera:** Dar visibilidad a proyectos residenciales exitosos que cumplan los criterios ASG con el objetivo de atraer más inversión internacional y mostrar a Madrid como líder en desarrollo urbano sostenible.

6.2 Otras medidas para abordar retos y oportunidades en los ámbitos público, financiero y de mercado.

- **Abogar por la creación de una regulación maderera y forestal en el ámbito nacional-territorial.** Aunque existe un plan forestal nacional-territorial, su aplicación se delega a los gobiernos regionales. Existe la oportunidad de crear una regulación y una normativa que equilibren la producción maderera a nivel nacional mediante la mejora de la gobernanza multinivel.
- **Abogar por la actualización del código de edificación para incluir consideraciones sobre el carbono incorporado.** La última modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE), que entró en vigor a finales de 2020, aborda la cuestión del consumo de energía a través de normas de eficiencia energética. Para reducir aún más las emisiones de CO₂, es necesario un enfoque de ciclo de vida completo, en el que también podría incluirse el uso de técnicas de construcción prefabricadas y/o en madera.
- **Madrid puede liderar la adopción de una perspectiva de carbono a lo largo de toda la vida** para evaluar las oportunidades de inversión y construcción, y convertirse así en un ejemplo a seguir. Esto puede lograrse incorporando objetivos de carbono a lo largo de toda la vida en los activos públicos y estableciendo marcos que la industria privada pueda adoptar con facilidad.
- **Adoptar enfoques multicriterio en la evaluación de las propuestas de precio para la compra de suelo urbanizable público:** En lugar de subastar suelo público a promotores privados teniendo en cuenta exclusivamente quién ofrece el precio más alto, Madrid puede adoptar la estrategia de la zanahoria y adjudicar el suelo público a aquellos contratistas que presenten el proyecto más sostenible y ambicioso. De este modo se iniciará una competición en torno a la implantación de la construcción limpia en los proyectos, en lugar de en torno a los precios.
- **Introducir mecanismos de distribución de riesgos adaptados a las distintas partes interesadas:** Introducir mecanismos de distribución de riesgos, como garantías de préstamos o cláusulas de protección frente a la primera pérdida, que puedan aliviar los riesgos percibidos por prestamistas e inversores. Esta medida podría fomentar la financiación de los proyectos de origen biológico al reducir la exposición financiera de los financiadores privados.
- **Participar en colaboraciones público-privadas:** La participación en colaboraciones público-privadas puede proporcionar un modo de financiación adecuado para distribuir el riesgo entre los hombros más aptos para asumirlo. Esa reducción del riesgo animaría a los inversores privados a participar en la financiación de la construcción en madera.
- **Proporcionar modelos de financiación para nuevas modalidades de vida,** como el *coliving*, la construcción para alquiler o los fondos fiduciarios. Esta medida ayudará a diluir la división de incentivos entre propietarios e inquilinos que, en la actualidad, perjudica a la implementación de proyectos de construcción en madera, ya que la amortización de los beneficios de estos se produce a largo plazo.
- **Defender la construcción en madera como medio de creación de empleo y oportunidad de crecimiento bioeconómico en España:** Reconocer y defender la construcción en madera como solución integrada a los múltiples retos a los que se enfrenta Madrid: La construcción en madera no sólo ayuda a alcanzar los objetivos sectoriales de reducción de CO₂, sino que también genera una amplia variedad de puestos de trabajo de calidad. Se espera que estas oportunidades de empleo perduren durante décadas, proporcionando una base sostenible para la integración y el empleo. Además, la construcción limpia con madera tiene el potencial de fomentar una bioeconomía que supere los límites administrativos de Madrid, contribuyendo así a la revitalización de las zonas rurales. Comunicar con eficacia estos beneficios de amplio alcance y ponerlos en práctica mediante la colaboración con programas que ofrezcan oportunidades de empleo a personas alejadas del mercado

laboral ayudará a conseguir el apoyo público necesario para ampliar la demanda.

- **Abogar por la mejora de la infraestructura logística para realizar proyectos de gran envergadura:** Mejorar la infraestructura y la capacidad logística para facilitar proyectos de construcción en madera a gran escala con dimensiones estandarizadas. Este enfoque reduce la necesidad de soluciones a medida, lo que permite la estandarización y la mejora de los márgenes de beneficio.
- **Abogar por la transformación de la industria, más que por los proyectos en madera:** El sector de la construcción en Madrid puede impulsar la adopción de la construcción con madera si considera la transición como una transformación holística del sector y no como un simple aumento de los proyectos de madera. Invirtiendo en iniciativas de formación, los fabricantes pueden especializarse en silvicultura y construcción estructural con madera, aprovechando así una serie de oportunidades socioeconómicas y técnicas.

7. Referencias

- ¹ <https://globalabc.org/our-work/tracking-progress-global-status-report>
- ² WGBC, "EU policy whole life carbon roadmap".
https://globalabc.org/sites/default/files/2022-05/EU_Roadmap.pdf
- ³ CNCA (2024), "City Handbook for carbon neutral Buildings".
<https://carbonneutralcities.org/wp-content/uploads/2024/03/CNCA-Technical-Handbook-for-Carbon-Neutral-Buildings.pdf>
- ⁴ <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cm/products/etc-cm-report-1-2022>
- ⁵ Centro Temático Europeo sobre Mitigación del Cambio Climático (2022). "Sinergias, eficiencia energética y circularidad en la ola de renovación". <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-cm/products/etc-cm-report-1-2022>
- ⁶ Lerink, B.J.W., et al. (2023). "¿Cuánta madera podemos esperar de los bosques europeos en un futuro próximo?", *Forestry: An International Journal of Forest Research*, Volume 96, Issue 4, October 2023, Pages 434-447.
<https://doi.org/10.1093/forestry/cpad009>
- ⁷ Foro Económico Mundial (2023), "5 reasons why sustainable timber must become a core global building material".
<https://www.weforum.org/agenda/2023/01/sustainable-timber-core-building-material/#:~:text=And%2C%20not%20only%20does%20timber,forest%20fires%20and%20providing%20habitat>
- ⁸ Comisión Europea, EU Building Stock Observatory.
<https://building-stock-observatory.energy.ec.europa.eu/factsheets/>
- ⁹ Metabolic (2023). "Impact scan for timber construction in Europe".
<https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2023-10/Impact%20scan%20for%20timber%20construction%20in%20Europe.pdf>
- ¹⁰ https://www.elespanol.com/madrid/comunidad/20231211/madrid-espera-crecer-encima-media-espanola-inversion-extranjera-construccion/816168490_0.html
- ¹¹ Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible (2022). "Construcción de edificios (licencias municipales de obra)".
<https://apps.fomento.gob.es/BoletinOnline/?nivel=2&orden=10000000>
- ¹² Comisión Europea (2022). "Spain - ECSO country fact sheet".
https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction/observatory/country-fact-sheets/spain_en
- ¹³ CBRE (2024), Living-Spain.
<https://mktgdocs.cbre.com/2299/0a2fa37b-0696-4c94-a53a-d6733d3dd43a-290336860/v032024/spain-figures-living-q1-2024-eng.pdf>
- ¹⁴ 20minutos, "El precio del alquiler se dispara y hace 'impagable' vivir en Madrid".
<https://www.20minutos.es/lainformacion/economia/precio-alquiler-se-dispara-hace-impagable-vivir-madrid-5265303/#:~:text=El%20precio%20de%20la%20vivienda,1%20euros%20por%20metro%20cuadrado.>

-
- ¹⁵ Rodríguez-Suárez, I. et al. (2023). "El imposible acceso a la vivienda en Madrid: cuando los precios superan a las rentas".
https://oa.upm.es/73107/3/2023_vivienda_Madrid.pdf
- ¹⁶ Ayuntamiento de Madrid, Distritos en cifras. Proyecciones de Población. Población estimada por grupos de edad y sexo a 1 de enero
(<https://www.madrid.es/portal/site/munimadrid/menuitem.0c57021e0d1f6162c345c34571f1a5a0/?vgnextfmt=default&vgnextoid=74b33ece5284c310VgnVCM1000000b205a0aRCRD&vgnextchannel>)
- ¹⁷ El País, "El boom de vivienda en los nuevos barrios de Madrid desatará en 2025 una guerra por compradores" (2023)
(<https://cincodias.elpais.com/companias/2023-02-27/el-boom-de-vivienda-en-los-nuevos-barrios-de-madrid-desatara-en-2025-una-guerra-por-compradores.html>)
- ¹⁸ Instituto Nacional de Estadística
- ¹⁹ Jose María García Gómez, Viceconsejero de Vivienda, Comunidad de Madrid.
- ²⁰ <https://distrionatural.es/distrito-natural-supera-el-80-de-su-crowdfunding/>
- ²¹ <https://www.comunidad.madrid/servicios/vivienda/plan-vive>
- ²² MITECO (2020). "Anuario de Estadística Forestal".
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/biodiversidad/estadisticas/anuario_ef2020_tcm30-559705.pdf
- ²³ Consejería de Presidencia, Justicia y Administración Local, Comunidad de Madrid (2024). "Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid".
https://gestion.comunidad.madrid/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=13627&cdestad=0=P&eli=true#no-back-button
- ²⁴ Comisión Europea, Preguntas y respuestas sobre la Directiva revisada relativa a la eficiencia energética de los edificios (EPBD)
(https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_24_1966)

- ²⁵ EMVS (2023). "El Ayuntamiento de Madrid adjudica 150 pisos de alquiler asequible en 12 distritos de la capital".
<https://www.emvs.es/Comunicacion/Noticias/2023/1108el-ayuntamiento-de-madrid-adjudica-150-pisos-de-alquiler-asequible-en-12-distritos-de-la-capital>
- ²⁶ Ayuntamiento de Madrid (2024), "El Ayuntamiento obtiene 18 millones de euros de fondos europeos para invertir en vivienda pública".
<https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Actualidad/Noticias/El-Ayuntamiento-obtiene-18-millones-de-euros-de-fondos-europeos-para-invertir-en-vivienda-publica/?vgnextfmt=default&vgnextoid=36430c7acf65e810VgnVCM2000001f4a900aRCRD&vgnextchannel=a12149fa40ec9410VgnVCM100000171f5a0aRCRD>
- ²⁷ Caixabank, "Nuestro modelo".
<https://www.caixabank.com/es/sostenibilidad/banca-sostenible/nuestro-modelo.html>
- ²⁸ Triodos Bank, "Construcción industrializada: Un paso hacia la sostenibilidad".
https://www.triodos.es/binaries/content/assets/tbes/sectors/medioambiente/construccion-sostenible/wp_construccion_industrializada.pdf
- ²⁹ Ministerio de Economía, Comercio y Empresa, "Consulta pública previa sobre la necesidad de modificación de la Orden ECO/805/2003, de 27 de marzo, sobre normas de valoración de bienes inmuebles y de determinados derechos para ciertas finalidades financieras, en relación con el crédito promotor a la vista de nuevas figuras urbanísticas y en relación con sistemas de construcción industrializada y criterios de sostenibilidad".
https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/participacion_publica/consulta/ficheros/240411-Consulta-orden-ECO-VF.pdf

³⁰ Bolsa Social, "Entre_generaciones: un edificio sostenible e intergeneracional". <https://www.bolsasocial.com/blog/distrito-natural-edificio-co2-nulo/>

³¹ ASPRIMA, ACI (2024), "Comunidad de Madrid: Mejor destino de Europa para la inversión internacional. Proyecto Trinity". https://pub.flowpaper.com/docs/https://www.asprima.es/wp-content/asociados/2024/03/Proyecto-Trinity-ENG-v3_1.pdf

³² Zheng et al., "Comparative Life Cycle Assessment of a High Rise Mass Timber Building with an Equivalent Reinforced Concrete Alternative Using the Athena Impact". <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/11/4708>

³³ Wells, M. (2011). "Tall timber buildings: applications of solid timber construction in multistorey buildings". <https://global.ctbuh.org/resources/papers/download/319-tall-timber-buildings-applications-of-solid-timber-construction-in-multistorey-buildings.pdf>

³⁴ Doyle, A. y Lewis, B. (2017). "Wooden 'plyscraper' challenge concrete and steel". <https://www.reuters.com/article/idUSKBN1611U4/>

³⁵ Según una comparación de costes base entre una losa de CLT y una losa de hormigón armado en los proyectos residenciales de la EMVS Iberia Loreto 1 y el de VPP en El Cañaveral. El coste base de la losa de CLT sería un 30 % superior al de la losa de hormigón armado.

³⁶ Investigación documental y estimaciones de Arup.

³⁷ Basado en la evaluación de Arup.

³⁸ <https://www.riarte.es/bitstream/handle/20.500.12251/785/BIA%20299%20INVIERNO-18.%2016->

23.%20Edificio%20ARV8%20en%20el%20Viso.%20Madera%20de%20habitar.pdf;jsessionid=C9511DAC717F764CF72901DBD5A2B5A0?sequence=1

³⁹ <https://www.mapa.gob.es/es/enesa/>

⁴⁰ MassMadera, "Red Española para el Impulso de la Madera Maciza Industrializada para la Edificación". <https://massmadera.org/informe-2023-24-mass-madera/>

⁴¹ Comunidad de Madrid, "La Comunidad de Madrid estima que el hub de construcción industrializada tendrá un impacto de entre 500 y 1.000 millones de euros en el PIB". <https://www.comunidad.madrid/notas-prensa/2024/03/19/comunidad-madrid-estima-hub-construccion-industrializada-tendra-impacto-500-1000-millones-euros-pib>

⁴² Administración Pública Digital, "La Junta de Castilla y León promueve la digitalización del sector forestal". <https://www.administracionpublicadigital.es/proyectos/2024/01/la-junta-de-castilla-y-leon-promueve-la-digitalizacion-del-sector-forestal>

⁴³ Gobierno de España, Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. "Los 100 mayores perceptores de fondos europeos Next Generation EU han recibido unos 5.100 millones de euros, en torno al 14% del total recibido por España". <https://planderecuperacion.gob.es/noticias/100-mayores-perceptores-fondos-europeos-Next-Generation-EU-recibido-unos-5100-millones-euros-prtr>

⁴⁴ CBRE (2022), Encuesta sobre el sentimiento de los inversores. <https://www.cbre.es/insights/reports/investor-intention-survey-espana-2022>

⁴⁵ Maderaula. <https://maderaula.es/content/cursos>



ARUP

C4O
CITIES