



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

# **VIVIENDA Y FORMACIÓN EN EL ENTORNO RURAL: BIOCONSTRUCCIÓN CON BALAS DE PAJA**

Autor: Sergio Arbó Aparici

Director: Sergio Arranz López

MADRID | Junio 2021

## **RESUMEN**

La idea viene dada por la situación que atraviesa Europa en materia de despoblación durante las últimas décadas, que supone un gran desequilibrio entre el entorno rural y el entorno urbano. Este desequilibrio demográfico se ha traducido en una diferencia de oportunidades y servicios, que provocan una peor calidad de vida para el entorno rural.

Ante esta problemática surge una iniciativa con el objetivo de facilitar el acceso a la vivienda a personas jóvenes, y de esta forma arraigar población en municipios que lo necesiten. El proyecto, de carácter social, consiste en ofrecer un curso práctico de bioconstrucción a núcleos familiares jóvenes, de manera que desarrollen habilidades en la técnica a la vez que acceden de forma muy barata a una vivienda construida por ellos mismos. Utilizando materiales que no dañen el medio se contribuye, además, a un desarrollo sostenible de la región.

Para presentar esta iniciativa se analizará el contexto interno y externo del proyecto, se describirá la técnica de bioconstrucción sostenible, se establecerá un plan financiero y uno de marketing, y se analizará su viabilidad. Además del aporte personal, para la realización de este estudio se ha contado con el apoyo de expertos en todos los diferentes campos involucrados.

**Palabras clave:** Bioconstrucción, emprendimiento social, sostenibilidad, despoblación.

## **ABSTRACT**

The idea comes from the situation Europe is going through in terms of depopulation during the last decades, which means a great imbalance between the rural and urban environment. This demographic imbalance has resulted in a difference in opportunities and services, leading to a poorer quality of life in rural areas.

In response to this issue, an initiative has arisen with the objective of providing young people access to housing, and in this way to help the population to settle in areas that are in need of it. The project, of a social nature, consists of offering a practical course in bioconstruction to young families, so that they can develop skills in the technique while at the same time gaining access to a home built by themselves at a very low cost. By using environmentally friendly materials, they also contribute to the sustainable development of the region.

In order to present this initiative, the internal and external context of the project will be analysed, the sustainable bio-construction technique will be described, a financial and a marketing plan will be drawn up, and its feasibility will be analysed. In addition to personal input, the study was supported by experts in all the different fields involved.

**Key words:** Bioconstruction, social entrepreneurship, sustainability, depopulation.

# ÍNDICE

<b>1.- INTRODUCCIÓN</b>	<b>Pg5</b>
<b>1.1.- Presentación del problema</b>	<b>Pg5</b>
<b>1.2.- Justificación de la idea de negocio</b>	<b>Pg7</b>
<b>1.3.- Objetivos del proyecto</b>	<b>Pg7</b>
<b>2.- ANÁLISIS INTERNO Y EXTERNO</b>	<b>Pg9</b>
<b>2.1.- Análisis externo</b>	<b>Pg9</b>
2.1.1 PESTEL	Pg9
2.1.1.1 Político	Pg9
2.1.1.2 Económico	Pg14
2.1.1.3 Social	Pg16
2.1.1.4 Tecnológico	Pg17
2.1.1.5 Ecológico	Pg18
2.1.1.6 Legal	Pg20
<b>2.2.- Análisis interno</b>	<b>Pg23</b>
2.2.1 DAFO	Pg23
2.2.2 CAME	Pg24
2.2.2.1 Corregir	Pg25
2.2.2.2 Afrontar	Pg25
2.2.2.3 Mantener	Pg25
2.2.2.4 Explotar	Pg26
2.2.3 Credo Corporativo	Pg26
2.2.3.1 Misión	Pg26
2.2.3.2 Visión	Pg26
2.2.3.3 Valores	Pg26
<b>2.3.- Modelo de negocio</b>	<b>Pg27</b>
2.3.1 CANVAS	Pg27
<b>3.- CONSTRUCCIÓN</b>	<b>Pg28</b>
<b>3.1.- Bioconstrucción y autoconstrucción</b>	<b>Pg28</b>
<b>3.2.- Proceso de construcción</b>	<b>Pg29</b>
<b>3.3.- Materiales</b>	<b>Pg34</b>
<b>4.- PLAN FINANCIERO</b>	<b>Pg35</b>
<b>4.1.- Análisis de costes</b>	<b>Pg35</b>
<b>4.2.- Análisis de ingresos</b>	<b>Pg38</b>
<b>4.3.- Otras formas de financiación</b>	<b>Pg39</b>
<b>5.- PLAN DE MARKETING</b>	<b>Pg40</b>
<b>5.1.- Público objetivo</b>	<b>Pg40</b>
<b>5.2.- Promoción</b>	<b>Pg40</b>

<b>6.- CONCLUSIONES</b>	<b>Pg42</b>
<b>7.- APORTE PERSONAL</b>	<b>Pg44</b>
<b>8.- ANEXOS</b>	<b>Pg45</b>
<b>Anexo I: Materiales y herramientas</b>	<b>Pg45</b>
<b>Anexo II: Gráficos del entorno económico</b>	<b>Pg50</b>
<b>Anexo III: Documentación visual de la construcción</b>	<b>Pg51</b>
<b>Anexo IV: Otras viviendas sostenibles</b>	<b>Pg53</b>
<b>9.- AGRADECIMIENTOS</b>	<b>Pg54</b>
<b>10.- BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>Pg55</b>

# **1. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Presentación del problema**

Cada vez son más las personas que abandonan la vida en el campo para iniciar una nueva en la ciudad, reduciendo así el número de habitantes del medio rural y agravando el fenómeno conocido como despoblación rural. “La despoblación rural es un fenómeno demográfico y territorial que consiste en la disminución del número de habitantes de un territorio o núcleo con relación a un período previo” (Pinilla, 2017, p. 2). Es un hecho de importancia creciente que lleva amenazando Europa desde la industrialización de los procesos de producción.

Gran parte del territorio español sufre unas densidades de población de menos de 5 hab./km<sup>2</sup>, muy por debajo de las consideradas como críticas. Es cierto que estas zonas nunca han contado con densidades muy altas, pero anteriormente a la revolución industrial, este tipo de comunidades o municipios mantenían un equilibrio demográfico y social, con una economía tradicional sostenible.

“Existían así una agricultura y ganadería tradicionales con subempleo y bajos niveles de vida, pero insertadas en mercados más amplios, capaces de sostener una manufactura y artesanado local, de pequeña escala, preindustrial, y unos servicios básicos, manteniendo pequeñas oscilaciones demográficas dentro de una tendencia ligeramente creciente o estable, casi nunca decreciente” (Pinilla, 2017, p. 4).

Durante el siglo XIX, la industrialización en España fue cambiando progresivamente las tendencias demográficas mencionadas. Al comienzo, la población rural creció, a la par que lo hacía la población urbana, pero las ciudades aún no podían soportar una gran migración rural-urbana. Aun así, a comienzos del siglo XX, cuando la industrialización tuvo más potencia, las tasas de mortalidad se redujeron y se produjo un rápido crecimiento urbano, que pudo coexistir con un crecimiento más moderado de la población rural. En términos relativos, se estaba produciendo una transición demográfica del medio rural hacia las ciudades, pero en términos absolutos, ambas poblaciones seguían creciendo.

Fue durante la segunda mitad del siglo XX cuando la despoblación rural fue más significativa, produciéndose un claro descenso de habitantes del medio rural, ahora también en términos absolutos. Durante esta mitad de siglo, el crecimiento económico fue espectacular, produciéndose grandes traslados de población desde las regiones con menos oportunidades de crecimiento hacia las zonas con más posibilidades de bienestar.

Esta tendencia migratoria se ha mantenido desde entonces, aunque a diferentes ritmos. Al comienzo de la década de 1950, se produjo el fenómeno conocido como “éxodo rural”, en el que miles de personas abandonaron su hogar en busca de mejores oportunidades en el entorno urbano. Motivado por la escasez de oportunidades en las zonas rurales, el éxodo rural se convierte en un grave problema dado que su comportamiento es como el

de un círculo vicioso. Cuanta más población abandona el medio rural, menos servicios son ofrecidos (escuelas, transporte, inversión privada...), disminuyendo la calidad de vida en los pueblos y provocando así más movilización hacia las ciudades. Este círculo vicioso instiga a la desinversión tanto pública como privada, transformando lo que se conoce como “La España Vacía” en “La España Olvidada”.

Sin embargo, durante la década de 1980, esta tendencia comenzó a disminuir y el éxodo rural perdió velocidad. A día de hoy aún continúa, pero a un ritmo menor que antaño. Esto se debe principalmente a que la mayoría de la población joven ya emigró durante las décadas anteriores, dejando en los pueblos a personas en edades menos fértiles, reduciendo así las tasas de natalidad. Este fenómeno se conoce como crecimiento vegetativo negativo, y se da cuando las tasas de natalidad son inferiores a las tasas de mortalidad.

El crecimiento vegetativo negativo es un problema con muy difícil solución, puesto que esta se basa en la renovación de la población. Si no nacen más habitantes en una zona, su población envejecerá, y llegado un momento se extinguirá. La solución a este problema, por tanto, se encuentra en atraer a la población joven al entorno rural, y es aquí donde entra en juego la segunda problemática: el acceso a la vivienda.

El acceso a la vivienda en entornos rurales es complicado por varios factores, y más si hablamos de la población joven. “La dificultad para salir del núcleo familiar de origen y formar un nuevo hogar, junto con la prolongación del periodo formativo y el retraso en la incorporación al mercado laboral son tres elementos característicos de la población joven residente en el medio rural.” (Prieto, 2017, p. 75). En primer lugar, el precio de la vivienda es bastante elevado y, con el paso de los años, se ha ido incrementando aún más. La falta de mercado laboral debido a la escasez de oportunidades y servicios provoca una gran reducción en los ingresos de los jóvenes, dificultando aún más el proceso de emancipación. Además, teniendo en cuenta la falta de adecuación de la mayoría de las viviendas de los municipios rurales (calefacción, aire acondicionado, antigüedad...) y el alto coste de su mantenimiento, hace que sea imposible para los jóvenes el hecho de plantearse acceder a ellas.

En los núcleos urbanos existe la posibilidad de realizar un proceso de emancipación de dos fases: una primera vivienda posterior a la vivienda familiar, donde los jóvenes suelen compartir piso y, una segunda vivienda donde establecer un nuevo núcleo familiar. Esta posibilidad es muy atractiva para los jóvenes que quieren dejar de vivir con sus padres, pero aún no quieren formar un nuevo núcleo familiar. Sin embargo, en entornos rurales es prácticamente imposible que esto ocurra, y es por eso que los jóvenes se marchan a los grandes núcleos urbanos a disfrutar de dicha posibilidad, donde además acceden a estudios universitarios, mercados laborales mucho más amplios y demás servicios que no se ofrecen en el medio rural.

Otra problemática adicional es la crisis sanitaria característica de este 2020 y, por lo menos, los inicios de 2021. Miles de familias están sufriendo no solo por la crisis sanitaria, sino por la crisis económica que la pandemia trae detrás, y se han visto obligadas a reducir drásticamente sus gastos. Además, dado que los alquileres en las grandes ciudades son cada vez más altos y existe un miedo incipiente a las aglomeraciones, muchas personas están buscando soluciones en el medio rural.

## **1.2 Justificación de la idea de negocio**

La idea para hacer frente a estas tres problemáticas es ofrecer un curso práctico intensivo de bioconstrucción de viviendas con balas de paja que no necesite formación previa, de tal forma que las viviendas construidas durante el curso se conviertan en la residencia futura de los participantes. Ubicando el curso en una zona donde la tasa de despoblación sea sustancial, se contribuye a su reducción. Utilizando materiales como la paja y ahorrando el coste de mano de obra, se abarata sustancialmente el precio de la vivienda, facilitando así su acceso. Además, si se consigue negociar una concesión del terreno por parte de algún ayuntamiento que considere la despoblación como un problema prioritario, el proyecto se abarata mucho más, siendo así aún más atractivo. El modelo de negocio que se expone a continuación está pensado para cuatro viviendas, en el que trabajarán como máximo cuatro personas por vivienda.

Sin embargo, el proyecto como tal no se desarrolla en una localización concreta, sino que sirve de manual para desarrollar la iniciativa en cualquier terreno de España que reúna las condiciones necesarias. De esta forma, cualquier persona o institución interesada en llevar a cabo la iniciativa, puede utilizar el manual y desarrollar la iniciativa en la región que deseen.

Además, recientemente un artículo de El País decía que “la demanda de viviendas construidas con este material, que lleva varios años al alza, registró un fuerte aumento con el comienzo de la pandemia” (López, 2021). El miedo a las aglomeraciones y el alto precio de las viviendas urbanas frente a la crisis económica actual, son dos factores clave que pueden actuar en beneficio de esta iniciativa.

## **1.3 Objetivos del proyecto**

El principal objetivo a largo plazo es reducir la tasa de despoblación. Si se logra construir una red de viviendas sostenibles y muy accesibles para los jóvenes, se contribuye a fijar población nueva en el medio rural, y de esta manera se pueden acceder a más servicios y oportunidades.

Además, otro objetivo es contribuir al cumplimiento del objetivo número 11 de los ODS 2030 sobre ciudades y comunidades sostenibles. La meta es crear asentamientos

sostenibles que adopten e implementen medidas que promuevan la inclusión y el uso eficiente de los recursos.

Otro objetivo es la lucha contra el cambio climático, también enmarcado en el ODS número 13 de acción contra el clima. La *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* establece un objetivo de estabilizar las concentraciones de gases invernadero “en un plazo suficiente que permita a los ecosistemas una adaptación natural al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible” (Naciones Unidas para el cambio climático, s.f). Por lo tanto, el objetivo es crear viviendas sostenibles donde se aprovechen los recursos naturales desde el inicio del proceso de construcción hasta en el propio proceso de habitar la vivienda, reduciendo al mínimo la huella de carbono.

Como objetivos del proyecto a corto plazo se encuentran:

- Aumentar la población de los pequeños municipios, de forma que se consigan servicios como médicos o autobuses.
- Inscribir nuevos niños en los institutos públicos.
- Facilitar el acceso a la vivienda a los jóvenes.
- Formar a personas en bioconstrucción.
- Crear comunidades de vecinos con un entorno agradable y accesible.

## **2. ANALISIS EXTERNO E INTERNO**

### **2.1 Análisis externo**

#### **2.1.1 PESTEL**

El análisis PESTEL, introducido por primera vez por *Francisco Aguilar*, es una herramienta que se utiliza para analizar el entorno empresarial. Combina seis factores que en conjunto conforman una idea sobre cómo está funcionando el panorama de una región concreta. A continuación, se verán detallados los siguientes entornos:

##### **2.1.1.1 Político**

Dentro del contexto político, España vive en una democracia representativa dividida por Comunidades Autónomas, a su vez divididas en provincias. Estos territorios a su vez se organizan por municipios, existiendo así un entorno político formado por cuatro fuerzas principales: el gobierno central, las autonomías, las diputaciones provinciales y los ayuntamientos. Cada una de ellas tiene unas competencias distintas y una capacidad para legislar diferente, pero entre las cuatro deben ser capaces de legislar sobre cualquier materia.

Para ver cómo reacciona el entorno político al problema de la despoblación, se van a analizar los programas electorales de los principales partidos políticos en España y las soluciones que proponen.

##### **PSOE contra la despoblación**

El Partido Socialista cuenta con una serie de medidas para hacer frente a la despoblación dentro de su programa electoral. A continuación, se exponen las más importantes:

En cuanto al aprovechamiento de las tierras, el Partido Socialista pretende realizar un inventario de los bienes inmuebles y rústicos sin aprovechamiento económico, “con el fin de dinamizar el mercado inmobiliario y favorecer el desarrollo de nuevas actividades económicas” (Núñez, 2019) de tal forma que se atraiga y se fije población. Es una medida muy interesante para un proyecto como el que se expone en este trabajo.

En cuanto al transporte, pretenden fomentar un plan de inversiones para las infraestructuras ferroviarias aplicando justicia territorial, de forma que se facilite la movilidad de las personas. Además, proponen “un servicio público de transporte que comunique cada población con la cabecera de comarca de forma diaria, así como un servicio de atención sanitaria a domicilio cuando no exista un centro local de salud” (Núñez, 2019).

## PP contra la despoblación

El Partido Popular también cuenta con las siguientes medidas:

La principal medida es impulsar “un Pacto de Estado contra la despoblación para abordar desde todas las instituciones este desafío” (Núñez, 2019). Para ello mantendrán su compromiso de apoyar a las diputaciones como instituciones indispensables para el desarrollo rural.

Otra medida es desarrollar planes de apoyo para la actividad cinegética, aumentando las licencias de caza y pesca porque consideran que son actividades que tienen un alto valor económico y medioambiental.

En cuanto al acceso a la vivienda, proponen establecer “nuevas líneas de ayuda en los planes de Vivienda” (Núñez, 2019). No se especifica nada más, no se establece ninguna directriz de cómo van a ser dichas líneas de ayuda.

## Ciudadanos contra la despoblación

Las medidas que propone Ciudadanos están basadas fundamentalmente en incentivos económicos para aquellas personas que desarrollen su vida y actividad comercial en municipios donde el fenómeno de la despoblación es más fuerte. Sus proposiciones son las siguientes:

En primer lugar, proponen apoyar el emprendimiento en el mundo rural con una cuota superreducida de 30€ a los autónomos que se den de alta en municipios con menos de 5.000 habitantes durante 2 años.

Además, pretenden reducir los impuestos tanto a personas como empresas que operen en este tipo de municipios, con una aplicación permanente de los siguientes incentivos:

- “Una deducción en el IRPF de hasta el 60% sobre las rentas generadas en municipios en riesgo de despoblación.
- Una bonificación en el Impuesto de Sociedades de hasta el 60%.
- Una bonificación en el ITP/AJD de hasta el 50% sobre las transmisiones de inmuebles y terrenos sitios en municipios en riesgo de despoblación, así como en los derechos (hipotecas, arrendamientos, etc.) que se constituyan sobre ellos.
- Una bonificación en la cotización a la Seguridad Social de hasta el 40%” (Núñez, 2019).

### Unidas Podemos contra la despoblación

Este partido también cuenta con una serie de medidas que pretenden hacer frente a la despoblación. A continuación, se exponen las más importantes:

Proponen abordar el reto demográfico como una cuestión de Estado mediante la creación del Plan Nacional de Desarrollo Rural. Este plan pretende “revitalizar la estructura social y económica del mundo rural mediante el impulso de las infraestructuras regionales” (Núñez, 2019) y establecer líneas de financiación prioritaria al sector agrario sostenible, la ganadería extensiva y la pesca artesanal de bajo impacto.

En cuanto al acceso a la vivienda, ofrecen un “acceso prioritario a la tierra para la juventud, en coordinación con bancos de tierras existentes” (Núñez, 2019), aunque no especifican cómo se traduce dicha “prioridad”. En cuanto a los servicios públicos, proponen un paquete de servicios básicos garantizado, entre los que se encuentran:

- “Servicio de transporte que comunique diariamente a demanda con la cabeza de comarca.
- Atención sanitaria a domicilio de calidad.
- Atención inmediata de una patrulla de la Guardia Civil en un máximo de 15 minutos.
- Reparto habitual de suministros básicos cuando no sea posible disponer de una tienda de ultramarinos.
- Al menos un cajero automático dentro de un radio de 20 km, financiado a través de un canon al sector financiero y gestionado por Bankia.
- Centros culturales ciudadanos al menos en cada cabecera de comarca” (Núñez, 2019).

Frente a la desigualdad con el entorno urbano, pretenden implementar medidas de discriminación positiva, como la reducción a la mitad del IBI de las poblaciones con menos de 5.000 habitantes. Otra medida dentro de este marco es la creación de una dotación anual de 500 millones de euros destinada a la lucha contra la despoblación, aunque no se especifica el destino concreto de la ayuda.

### Vox contra la despoblación

Vox también cuenta con una serie de medidas para combatir la despoblación. En primer lugar, promueven un plan de incentivos que dice lo siguiente:

- “Promover de incentivos a los empleados públicos que fijen su residencia en el municipio o zona rural donde presten su servicio.
- Reducir cargas fiscales (IBI y gasóleo agrícola).
- Impulsar sellos de calidad territorial para la producción local” (Núñez, 2019).

En cuanto a los servicios públicos, fomentan el servicio de guarderías de proximidad y promueven un plan de nuevas infraestructuras donde se revisan los modelos actuales de transporte público, pero no se especifica más.

Esta formación también pretende potenciar la participación del mundo rural en todas las mesas de la Administración, y que haya un reparto igualitario entre cada uno de los sectores rurales (caza, tauromaquia, pesca, ganadería, agricultura, circos, zoos, cetrería, granjas...).

Por último, defienden “un plan de apoyo al emprendimiento con el objetivo de crear empleo” (Núñez, 2019), mediante la simplificación de normas y trámites. También hablan de “fomentar la industria de transformación de alimentos” e “impulsar la formación del mundo rural” (Núñez, 2019), aunque no especifican cómo.

Hay que hacer una mención especial al partido de *Tomás Guitarte*, ya que Teruel Existe es una formación cuyo objetivo es solventar el problema de la despoblación. Entre las medidas que proponen se encuentra la creación de un pacto de estado contra la despoblación, el apoyo económico al medio rural, la mejora de comunicaciones y accesibilidad, y una transición industrial justa. El principal problema de este partido es que apenas tiene representación política, aunque el escaño conseguido en las últimas elecciones puede servir de impulso para conseguirla. (Teruel Existe, 2019)

### Conclusiones del entorno político

Dado que este proyecto no tiene una ubicación determinada, sino que es un modelo que se pretende generalizar para todo el territorio español que sufre la despoblación, se ha realizado un análisis del entorno político a nivel nacional, con las propuestas para el gobierno central. Si tenemos claro el esqueleto de la ideología del partido a nivel nacional, a la hora de establecer una ubicación se pueden tener en cuenta las ideas políticas de cada ayuntamiento en función de qué partido gobierne la zona. No hay que olvidar que todo el contenido expuesto en este apartado son promesas electorales, que en la mayoría de los casos se quedan en eso, en promesas. Aun así, se van a analizar de forma sucinta las propuestas de cada partido para determinar qué contexto político es el más adecuado para el proyecto.

Si las promesas realmente se cumplieran, las medidas que plantea Ciudadanos beneficiarían enormemente al proyecto, ya que fomentarían en gran medida la demanda de participantes. Si los futuros habitantes de las viviendas construidas con paja se vieran sustancialmente beneficiados en cuanto a fiscalidad, se podría considerar un argumento más a favor para abandonar la ciudad. Sin embargo, el problema de estas medidas es que son poco realistas. Una bajada de impuestos de tal categoría tiene que ser soportable por el sistema, y si ya de por sí es complicado implantar una reducción fiscal de dichas características, con la crisis sanitaria actual, la situación es aún menos prometedora.

El Partido Popular parece que opta por el urbano-centrismo, pues sus propuestas para el entorno rural son básicamente mantener lo que ya hay. Vox, sin embargo, sí parece implicarse más, aunque focalizan las soluciones en el fomento de la industria, y no en el desarrollo sostenible.

PSOE y Podemos proponen medidas bastantes similares, aunque también pecan de falta de realismo, en especial la formación morada. Los servicios públicos que proponen están muy lejos de convertirse en una realidad, pues cualquier persona que haya vivido en el entorno rural es capaz de darse cuenta de que dichas propuestas son inviables. Sin embargo, atacar el problema de forma nacional y no de forma municipal o provincial parece un gran acierto, pues se puede lograr más cohesión entre las instituciones y se pueden destinar ayudas mucho mayores. La medida de los territorios en manos muertas que propone el PSOE también parece un acierto, ya que facilitaría el acceso al terreno. Aunque apenas tengan representación, Teruel Existe se puede comportar como un gran aliado si el proyecto se presenta en algún ayuntamiento donde tengan representación. El proyecto está totalmente alineado con los objetivos del partido, por lo que es lógico pensar que lo apoyarían sin fisuras.

Por último, hay que dejar claro que el proyecto necesita la autorización de un ayuntamiento, no del gobierno central, por lo que la viabilidad del mismo va a depender en mayor medida de la simpatía del ayuntamiento más que del programa electoral del gobierno central. Sin embargo, la ideología de un partido sí define el interés que tiene en resolver determinados problemas, y dicho interés facilita la simpatía de la que se hablaba. Analizadas las propuestas de cada partido, se puede decir que el interés de Unidas Podemos o PSOE para solucionar el problema de la despoblación parece mayor, y sus propuestas más enfocadas, por lo que podemos esperar un mayor interés por parte de estos partidos a la hora de la autorización del proyecto. De todas formas, siempre es posible encontrarse alcaldes de excelente reputación y con la vista puesta en los problemas sociales, independientemente de la ideología de su partido.

### 2.1.1.2 Económico

La crisis económica derivada de la pandemia ha provocado un hundimiento en la economía europea, donde “el PIB de la zona euro se ha hundido un 6,6% en 2020 y el de España un 10,8%” (Nieves, 2021). Además, este primer trimestre de 2021 se ha vuelto a sufrir una contracción de la economía, algo que contrasta con la subida de los precios de la vivienda en la mayor parte de Europa (un 5,1% según la Comisión Europea). La principal razón que explica esta inconexión es la intervención de gobiernos y bancos centrales, que han protegido a la población mediante ERTes y moratorias hipotecarias, provocando que las familias resistiesen más y no necesitasen vender su vivienda. Hasta el momento, la oferta de viviendas no ha crecido, siendo uno de los factores que presionaría los precios a la baja. Además, dada la incertidumbre de la situación, muchos vendedores han retrasado la decisión de vender su vivienda esperando una mejora de la situación, aumentando aún más la escasez de oferta.

En cuanto al alquiler, la situación es incluso peor. El precio de la vivienda en alquiler ha aumentado un 50% en los últimos años, y un 32% durante la última década<sup>1</sup>. “El precio medio del metro cuadrado de la vivienda en alquiler ha aumentado en España, desde los 7,10 euros por metro cuadrado en diciembre de 2015 frente a los 10,65 euros por metro cuadrado registrados a final de año” (El Plural, 2021). La principal razón de ello ha sido la gran demanda de vivienda de alquiler de estos últimos años frente a la escasez de oferta por parte de los arrendatarios. Esto se debe en parte al éxodo rural, que, aunque cada vez tenga menos fuerza, sigue siendo un fenómeno que traslada población de zonas rurales a zonas urbanas, provocando el incremento de demanda del que se habla. En lo referido a las ciudades, “Valencia registra el mayor aumento de los últimos años, con un encarecimiento del precio del alquiler del 61,1%. Le siguen Castellón de la Plana (44,5%), Pontevedra (43,4%), Pamplona (41,7%) o Santa Cruz de Tenerife (41,2%)” (El Plural, 2021). Estos datos son la prueba del éxodo rural y su consecuencia en los precios de la vivienda.

Una vez analizadas las tendencias inmobiliarias, lo correcto es analizar también el mercado inmobiliario en términos absolutos. Según los datos que ofrece *idealista*, el precio medio del m<sup>2</sup> en la ciudad de Madrid es de 3.716€ en abril de 2021. Barcelona y San Sebastián registran precios de 3.990€/m<sup>2</sup> y 4.864€/m<sup>2</sup> respectivamente para la misma fecha (Idealista, 2021). En términos de alquiler, San Sebastián también es la ciudad más cara, con un precio medio de 14,7€/m<sup>2</sup>. Madrid y Barcelona registran precios de 14,5€/m<sup>2</sup> para la misma fecha. La página web de *idealista* no ofrece los datos para municipios pequeños, no permitiendo una comparativa real respecto a los posibles pueblos donde el proyecto pudiera ser llevado a cabo. Sin embargo, sí que ofrece la posibilidad de conocer el precio medio de la vivienda por provincia, por lo que, si se observan los datos de las provincias menos pobladas de España, Soria y Teruel, con un precio medio de venta por m<sup>2</sup> de 1.002€ y de 892€ respectivamente, y un precio medio de alquiler de 6,1€/m<sup>2</sup> y de

---

<sup>1</sup> Estudio elaborado por Fotocasa a partir de los datos de diciembre 2020.

5,4€m<sup>2</sup>, se comprueba la gran diferencia de precios que existe en el mercado inmobiliario respecto al entorno demográfico. Teniendo en cuenta que el proyecto se desarrollaría en uno de los municipios con menos población de cualquier región, se puede esperar un precio de la vivienda aún menor, ya que los últimos datos observados corresponden a medias provinciales, donde se incluyen las capitales de provincia que cuentan con más población y precios más altos.

Por último, la crisis económica derivada de la crisis sanitaria ha tenido dos consecuencias fundamentales en la sociedad, que además tienen gran impacto en el proyecto. La primera de ellas es el aumento de los ahorros, provocado por las restricciones de movilidad y aforos impuestos contra la propagación del Covid-19. Según datos del *INE* “las familias ahorraron 108.844 millones de euros, un 126,6% más” (El Economista, 2021), por lo que podemos esperar que las familias que han conservado su empleo durante la crisis tengan renta disponible para invertir en un cambio de hogar. El segundo factor es el aumento de la tasa de desempleo, que ha provocado que gran cantidad de familias tengan unos gastos superiores a sus ingresos. Anteriormente se ha mencionado que una de las razones por las cuales había escasez de oferta de vivienda durante la pandemia era debido al apoyo del gobierno y los bancos centrales mediante los ERTES y demás medidas. Actualmente, con más certidumbre sobre la situación del Covid-19 que hace unos meses y con un mercado inmobiliario que no ha caído, las familias que han resistido a duras penas hasta ahora serán mucho más propensas a vender sus propiedades para mudarse a una vivienda más barata.

### Conclusiones del entorno económico

En definitiva, se ha comprobado que la diferencia del precio de la vivienda según el entorno demográfico, tanto para la venta como para el alquiler, es sustancial. El precio en entornos urbanos llega a triplicar (y eso teniendo en cuenta que los valores tomados son medias, por lo que en muchos casos puede suponer diferencias de hasta cinco e incluso diez veces más) el precio de la vivienda en entornos rurales, por lo que una vivienda en el segundo de los entornos va a ser más accesible en términos económicos que una vivienda del primer entorno. Si además se tiene en cuenta el ahorro que se produce con los materiales de construcción y la mano de obra, se puede ofrecer el acceso a la vivienda rural a un precio todavía más atractivo.

Además, dada la situación con el Covid-19, existe una gran masa demográfica que ha conservado su empleo y, por tanto, ha aumentado su ahorro disponible. Esta situación es beneficiosa para el proyecto, porque hay una posible demanda de familias con ahorros para invertir. Por otro lado, existe una segunda masa demográfica que ha visto sus ingresos reducidos debido al desempleo y se ha visto obligada a descender en cuanto a nivel de vida. Una opción muy viable para esta segunda masa es la de vender su vivienda actual para acceder a una más barata, de forma que la diferencia resultante se pueda invertir en otros proyectos. También entran en este grupo las familias que estén pagando

un alquiler demasiado alto que prefieran pedir un préstamo al banco para adquirir una propiedad más accesible.

### 2.1.1.3 Social

Hilando con los factores económicos, el Covid-19 se comporta también como un factor social a tener en cuenta. Dada la fácil y rápida propagación del virus, muchas personas han desarrollado un temor a las aglomeraciones que les impide llevar a cabo una vida normal en el entorno urbano. El miedo a coger el transporte público, a tomar algo en un bar, o a contagiarse en un supermercado, ha provocado que numerosas familias abandonen el entorno urbano para trasladarse a las zonas rurales con menos densidad de población. Pueblos como “El Hito (Cuenca) situado al pie de la autovía de Valencia (A3), donde el aumento del 20% de la población hasta llegar a los 191 vecinos actuales ha provocado la reapertura del colegio de la localidad, que se cerró en 2012 por falta de alumnos” (El Adelantado, 2021) o “Garganta de los Montes (Madrid), donde han visto duplicado el número de matriculados en el colegio hasta los 14” (El Adelantado, 2021), son ejemplos de pueblos donde se notan más los desplazamientos.

Además del miedo a las aglomeraciones existe otro factor dentro del Covid-19, el temor a un nuevo confinamiento. No es lo mismo estar encerrado en un piso de 40m<sup>2</sup> sin balcón que abrir la ventana de casa y ver el monte. Se ha producido un movimiento “hacia los entornos naturales” porque ante una situación donde nuestras libertades de movimiento y desplazamiento están limitadas, se prefiere habitar un lugar agradable, tranquilo, y por lo general, más amplio, que un lugar más reducido, oscuro y ruidoso.

Sin embargo, aunque se esté experimentando una ligera tendencia migratoria hacia el medio rural, no hay que olvidar la problemática que se pretende resolver, que es la despoblación. Ya se ha hablado del problema en apartados anteriores, por lo que se van a analizar diferentes iniciativas que pretenden dar solución dentro del entorno social del problema.

El *Plan Repuebla* es una iniciativa que pretende reactivar las zonas rurales a través de dos fases. La primera consiste en “contactar y colaborar con ayuntamientos de distintas localidades afectadas y generar una especie de banco de viviendas libres aptas para su habitabilidad.” (Plan Repuebla, s.f.). Una vez negociado con los ayuntamientos, se disponen las viviendas a un precio de venta muy asequible para los usuarios que quieran trasladarse a la zona. La iniciativa es bastante similar al proyecto aquí expuesto, pero en vez de construir nuevas viviendas se reutilizan las ya existentes y abandonadas. Es una iniciativa que sosteniblemente es más eficaz, pues no se pierden materiales y se reutilizan los ya existentes, pero quizás menos atractiva. Se puede suponer que va a tener más demanda una iniciativa donde se construya una vivienda al gusto del cliente, que una en la que se entre a vivir a una casa antigua.

La iniciativa *ECO Pueblo* combina formación agrícola, diseño y emprendimiento. Tiene lugar en San Martín de Unx (Navarra) y su objetivo es luchar contra la falta de relevo generacional en el campo. “ECO Pueblo es un proyecto de formación para el empleo enmarcado dentro del plan estratégico de San Martín de Unx y cofinanciado por el Fondo Social Europeo para proveer a la localidad de trabajadores cualificados en el campo” (EFE, 2021). Esta iniciativa no solo ataca el problema de la despoblación, sino que también pretende hacer frente a la falta de formación de los jóvenes en tareas de campo. A diferencia del *Plan Repuebla*, que se centra en la vivienda, esta iniciativa se centra en la formación de los jóvenes en labores agrícolas, de forma que puedan generar ingresos a futuro en el entorno rural, y lograr así un mayor arraigo de la población joven. Se puede decir que, si se combinan ambas iniciativas, se obtiene algo como lo expuesto en este proyecto, donde vivienda y formación convergen para dar solución a los problemas mencionados.

#### 2.1.1.4 Tecnológico

El principal factor tecnológico por analizar es el acceso a la red de telefonía móvil e Internet. Actualmente la conectividad en el entorno rural es una de las brechas que existen con el entorno urbano y forma parte de uno de los problemas a resolver por el Gobierno. La Unión Europea marcó un objetivo para 2020 en el que todos los ciudadanos debieran tener acceso a Internet con una velocidad de 30 megabytes por segundo como mínimo. Para su respectiva consecución, “el Gobierno ha aprobado un plan para proporcionar acceso de banda ancha (mínimo 30 Mbps) a los municipios de menos de 5.000 habitantes” (Cinco Días, 2019), lo cual significa que existen iniciativas por parte del sector público para abordar el problema. Sin embargo, las empresas privadas de telecomunicaciones no están tan interesadas en realizar un gasto en infraestructuras para un sector de la población que está muy disperso, y que, por lo general, está envejecido y no se ha adaptado a las nuevas tecnologías. Esto se menciona en el siguiente artículo (La Vanguardia, 2017) donde “*ASAJA*<sup>2</sup> denuncia que las compañías telefónicas solo atiendan a las zonas en las que pueden conseguir grandes beneficios económicos”. Además, el artículo menciona que otras organizaciones como la *OPA*<sup>3</sup> proponen que las administraciones medien entre las compañías y los ciudadanos para garantizar el acceso, y que además realicen un seguimiento para ver que el servicio sea el adecuado.

Esto se sitúa en contraposición con la página del *Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital*, donde se puede consultar un mapa de España con el porcentaje de población por Comunidad Autónoma con acceso a cobertura de más de 30 mbps para junio 2020 (Instituto Geográfico Nacional, s.f.). Es cierto que no se ha logrado un 100% como prometía el Gobierno, pero no hay ninguna Comunidad con menos del 90% de población con banda ancha. Por lo tanto, dado que la mayoría de servicios online

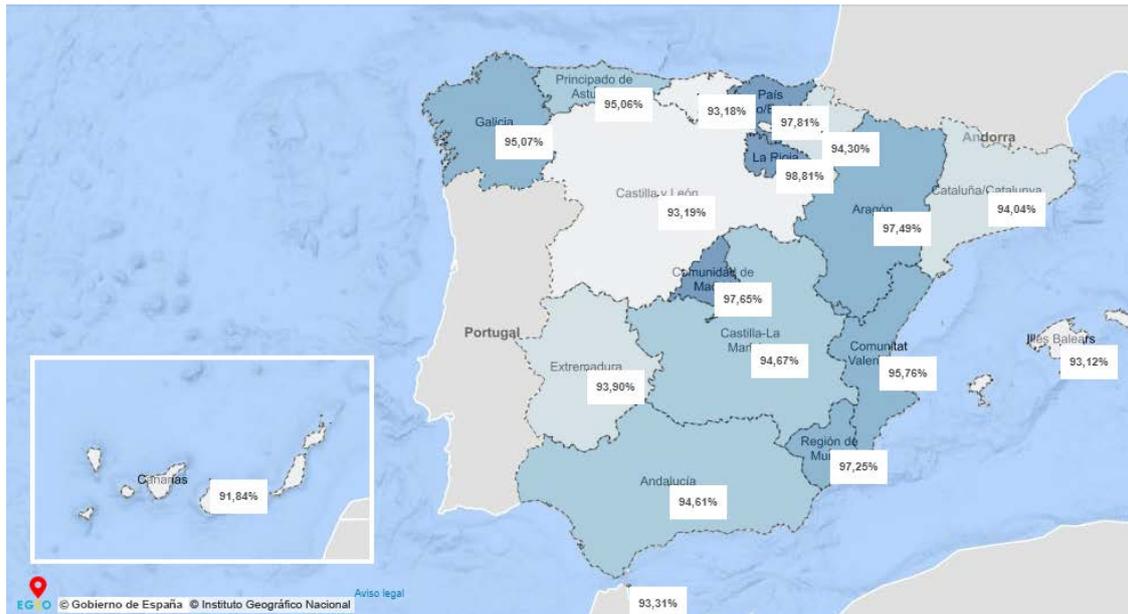
---

<sup>2</sup> ASAJA: Asociación Agraria Jóvenes Agricultores

<sup>3</sup> OPA: Organización Profesional Agraria

requieren una cobertura menor a los 30 mbps (Netflix o Youtube necesitan 5 mbps para funcionar en HD, las videollamadas de Zoom necesitan 3mbps para funcionar en HD), se podría decir que el entorno tecnológico relacionado con la telefonía y el acceso a Internet es favorable. Sin embargo, la mayoría de expertos piensa que la brecha digital aún no se ha resuelto, y que sigue siendo uno de los factores más relevantes en cuanto a la migración a las ciudades. Sigue habiendo escasa cobertura y las grandes compañías de telecomunicaciones prefieren centrar su actividad en las grandes ciudades.

Figura 1. Mapa del avance digital



Fuente: Instituto Geográfico Nacional (2020)

### 2.1.1.5 Ecológico

El futuro exige sostenibilidad y eficiencia, así que nuestro deber es contribuir a ello en el presente. “En la Unión Europea, el sector de la construcción consume el 40% de la energía primaria y el 50% de las materias primas. Genera un 30% de los residuos y gasta más de un 20% del agua potable.” (De la Cruz, 2019). Si se pretende que las nuevas generaciones vivan en un mundo mejor que aquel que las generaciones actuales han disfrutado, el sector de la construcción debe reinventarse para convertirse en sostenible. Para ello entra en juego el concepto de *vivienda sostenible*, una vivienda “que intenta minimizar al máximo el impacto de su construcción sobre el medio ambiente y que tiene como objetivo reducir el consumo energético aprovechando los recursos del entorno y fomentando el reciclaje.” (Realía, s.f.)

Para afirmar que una vivienda es sostenible hay que tener en cuenta los siguientes elementos:

- Los materiales de construcción: deben ser ecológicos y buenos aislantes naturales, como la piedra o la paja. Además, deben ser lo menos residuales posible, de forma que se puedan descomponer con el tiempo sin dañar el entorno natural.
- La ubicación: la localización de la vivienda debe aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno, como la luz o el acceso al agua, de forma que se malgaste la mínima energía posible y se reduzca su consumo.
- La fuente de energía: deber ser renovable y limpia. Además, es importante que la vivienda esté dotada de sistemas eficientes de reciclaje, como la gestión del agua, por ejemplo.
- Electrodomésticos: además de que la fuente de energía sea limpia, es necesario que los elementos que consumen energía dentro del hogar, lo hagan de la forma más eficiente posible. Existen electrodomésticos que cuentan con la etiqueta energética, señal de que ahorran un 50% de la energía que gastan.

La vivienda sostenible está enmarcada en el Objetivo de Desarrollo Sostenible número 11, “Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles” (Moran, s.f.) La ONU también señala que “las ciudades del mundo ocupan solo el 3% de la tierra, pero representan entre el 60% y el 80% del consumo de energía y el 75% de las emisiones de carbono” (Moran, s.f.) por lo que cada vez es más necesario el concepto de vivienda sostenible. España, que según la *Agenda Urbana Española* cuenta con un 80% de población concentrada en un 20% de territorio urbano, ha definido una estrategia climática para que el consumo de energía sea nulo en los inmuebles. Esta estrategia se transforma en el establecimiento unos requisitos mínimos que los edificios deben cumplir en materia de sostenibilidad y consumo de energía.

La neutralidad energética en los inmuebles viene de la Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. A partir de 2019 todos los edificios públicos deberían experimentar un consumo casi nulo, y a partir del 31 de diciembre de 2020, esto debería haberse extendido a todas las construcciones de la Unión Europea. Existen ejemplos de viviendas sostenibles en España, en Moraleda de Zafayona (Granada), donde se ha logrado la generación de más energía de la consumida, o en Jumilla (Murcia), donde unas cúpulas geodésicas actúan como vivienda sin suministros de electricidad ni agua, dada su autosuficiencia (Arquitectura sostenible, 2017).

### 2.1.1.6 Legal

Existen tres factores a tener en cuenta dentro del entorno legal:

El primero de ellos es el tipo de suelo o terreno donde llevar a cabo el proyecto. En España disponemos, con aplicación para todo el territorio, el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. Esta Ley regula fundamentalmente los derechos y deberes de los propietarios de terreno, para lo que establece dos tipos de situaciones básicas de suelo: el suelo rural y el suelo urbanizado. A parte de esta regulación de ámbito estatal, hay que tener en cuenta que la ordenación del territorio, el urbanismo y la vivienda son temas de competencia exclusiva de las comunidades autónomas.

Por otra parte, cada municipio dentro de cada comunidad cuenta con su propio Planeamiento General, que son instrumentos de ordenación del territorio que, cumpliendo con la ley estatal y con las leyes comunitarias, tienen como función formular las políticas urbanísticas municipales, clasificando el suelo, estableciendo determinaciones de carácter estructurante y, en su caso, determinaciones pormenorizadas o de detalle en alguna de las clases de suelo.

En cuanto al tipo de suelo que las leyes determinarían como apto para acoger a unas viviendas, tendrían como norma general que estar calificados por el planeamiento municipal como uso residencial y clasificados como urbanos, aunque también es posible implantar viviendas en otra clase de suelo, como el suelo no urbanizable, pero sujeto a otras condiciones y legislaciones. Lo normal es que, si las viviendas se pretenden llevar a cabo en un suelo que no es urbano, las autorizaciones por parte del ayuntamiento se revisen caso a caso.

Aun así, para que el proyecto sea lo más barato posible, y en consecuencia, más accesible, se pretende que el terreno sea proporcionado por el ayuntamiento correspondiente mediante una concesión demanial. Si existiese un gran interés en llevar a cabo el proyecto en un ayuntamiento concreto, pero no se pudiera acceder a una concesión demanial por las razones que fueran, habría que tener en cuenta la posibilidad de desarrollar el proyecto en uno de los suelos mencionados anteriormente, desembolsando el importe requerido por ello.

El segundo factor, ya mencionado, son las concesiones demaniales. Una concesión demanial es un título otorgado por la administración pública a una persona, física o jurídica, obteniendo esta última un derecho al uso o aprovechamiento privativo sobre un bien de dominio público. La legislación pertinente en esta materia es la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, que entre otras cosas señala que “el otorgamiento de concesiones sobre bienes de dominio público se efectuará en régimen de concurrencia”, es decir, que la forma de acceder a una concesión es a través de un concurso (puede ser una subasta, un sorteo...). Sin embargo, la Ley también señala

que “podrá acordarse el otorgamiento directo en los supuestos previstos en el artículo 137.4 de esta ley” por lo que si se atiende al supuesto c) de dicho artículo, “se podrá acordar la adjudicación directa cuando el inmueble resulte necesario para dar cumplimiento a una función de servicio público o a la realización de un fin de interés general”. Por lo tanto, la clave para acceder a una concesión de terreno municipal es presentar el proyecto a un ayuntamiento que haya declarado el problema de la despoblación como de interés general.

La Ley 33/2003 también recoge las características de las concesiones demaniales, como que se otorgarán por tiempo determinado cuyo “plazo máximo de duración, incluidas las prórrogas, no podrá exceder de 75 años, salvo que se establezca otro menor en las normas especiales que sean de aplicación.” Otro apartado de la Ley establece que “las concesiones de uso privativo o aprovechamiento especial del dominio público podrán ser gratuitas, otorgarse con contraprestación o condición o estar sujetas a la tasa por utilización privativa o aprovechamiento especial de bienes del dominio público estatal.” Esto quiere decir que no necesariamente la concesión es gratuita, sino que hay un proceso de negociación con el ayuntamiento en el que se establecen las condiciones de la concesión. Además, la Ley recoge una serie de prohibiciones para ser titular de concesiones demaniales, recogidas en el Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. Si el titular ya ha incurrido en alguna de las prohibiciones señaladas, no podrá acceder a ninguna concesión, y si, posteriormente al otorgamiento de la concesión incurre en alguna de las prohibiciones, se procederá a la extinción de la misma.

La Ley 33/2003 también establece que “una vez otorgada la concesión deberá procederse a su formalización en documento administrativo. Este documento será título suficiente para inscribir la concesión en el Registro de la Propiedad.” Al registrar la propiedad en el Registro se adquieren unos determinados derechos, según se indica en el art. 34 del Decreto de 8 de febrero de 1946 por el que se aprueba la Ley Hipotecaria. Los más importantes implican el ejercicio de la propiedad plena, su posterior venta, hipoteca o donación, salvo que en el título de adquisición se hayan limitado. Además, el art. 97 de la Ley 33/2003 señala que “el titular de una concesión dispone de un derecho real sobre las obras, construcciones e instalaciones fijas que haya construido para el ejercicio de la actividad autorizada por el título de la concesión. Este título otorga a su titular los derechos y obligaciones del propietario.” Básicamente este artículo establece que, aunque el suelo sea concedido por la administración pública, todas las construcciones posteriores a la concesión son propiedad del concesionario.

Por último, el tercer factor es la burocracia detrás del proyecto. Una vez se ha presentado un anteproyecto al ayuntamiento y accedido a una concesión demanial, se debe proceder a la segregación del terreno en parcelas más pequeñas, de forma que los futuros propietarios dispongan de un terreno distinguido del de los demás. Para realizar la segregación se deben conocer ya a los futuros propietarios, pues es un acto que se realiza ante notario y todas las partes deben estar presentes. Una vez se ha accedido a la

concesión, independientemente de la segregación del terreno, se necesita conocer la ficha urbanística de la parcela matriz, que reúne las características y permisos para construir en ella. Se debe hacer un estudio topográfico y otro geotécnico para analizar la viabilidad del proyecto en el terreno solicitado. A continuación, se debe reunir toda la documentación necesaria para presentar el proyecto al ayuntamiento, que, una vez aprobado, servirá para conseguir la licencia de obra. Dicha documentación está formada por los planos de la construcción firmados por un arquitecto colegiado, el procedimiento a seguir, y el presupuesto del proyecto, aunque esto depende de lo estricto que sea el ayuntamiento. Una vez aprobado el proyecto, se debe presentar un documento que acredite el pago de las tasas correspondientes (Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras), que suele rondar el 4% del presupuesto de la obra<sup>4</sup>. Con este documento se obtiene la licencia de obra, que sirve para iniciar las construcciones según lo estipulado en el proyecto presentado al ayuntamiento.

Una vez acabada la obra, hay que emitir un certificado de fin de obra para que un arquitecto municipal revise que todo se ha realizado tal y como venía en el proyecto entregado al ayuntamiento. Si todo está correcto, se obtiene la licencia de primera ocupación (LPO), cuyo coste ronda entre el 0,5 y 1% del presupuesto. Existen algunas Comunidades Autónomas donde previamente a la LPO se requiere un documento especial, llamado cédula de habitabilidad, que establece los requisitos básicos para una vivienda digna. Una vez obtenida la LPO, se debe ir al notario para escriturar la obra nueva, cuyos honorarios suelen rondar en torno al 0,5% del coste total. Una vez escrituradas las viviendas, proceso al que tienen que acudir presencialmente todos los propietarios, se deben inscribir en el Registro de la Propiedad para poder disfrutar de los beneficios de ser propietario (aquellos que no se hayan limitado en la concesión del terreno). Antes de inscribir la propiedad, se debe pagar el Impuesto de Actos Jurídicos Documentados por la declaración de obra nueva, un 1,5% del coste total de la obra (se puede hacer en el propio Registro o en el notario) (Martínez, 2021).

---

<sup>4</sup> Realmente, el ICIO se calcula en base al coste final de la obra, pero como se debe pagar antes, provisionalmente se calcula en base al presupuesto.

## 2.2 Análisis interno

### 2.2.1 DAFO

Tras el análisis externo del entorno, donde se han podido observar las características del mismo, se van a tratar las cualidades internas del proyecto mediante la herramienta de análisis desarrollada por *Albert S. Humphrey*, que determina las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades del mismo. Toda la información recogida en esta herramienta ha sido obtenida a través de cinco entrevistas cualitativas y semiestructuradas realizadas a cuatro informantes clave relacionados con el proyecto. Dichos informantes son: experto en bioconstrucción y posible profesor del curso, arquitecto municipal, concejal de urbanismo de San Martín y Mudrián (Segovia), y dos posibles clientes. La información obtenida ha sido utilizada también en el resto del escrito, pero se ha codificado a través de la herramienta DAFO con los siguientes *insights* en relación al curso práctico de bioconstrucción para acceder a una vivienda rural:

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p><b>Construcción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Requiere forma física decente (jornadas largas cargando mucho peso).</li><li>- Se necesita mínimo un profesor de apoyo y un arquitecto/aparejador para hacer los planos.</li><li>- Los días de clima adverso dificultan el trabajo.</li></ul> <p><b>Cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- El cliente no elige la ubicación del terreno.</li></ul> <p><b>Ayuntamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La concesión tiene una duración finita.</li><li>- Si el terreno no tiene fácil acceso a la electricidad, al agua corriente y al saneamiento, el ayuntamiento no se haría cargo del coste de dichas instalaciones.</li></ul>	<p><b>Construcción</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los materiales ecológicos pueden ser más difíciles de encontrar y suelen ser más caros.</li><li>- Si la construcción no es sostenible puede acabar suponiendo un problema.</li><li>- Se trabaja con algún material peligroso.</li><li>- La fontanería y la electricidad son algo más complejas.</li><li>- La paja es sensible a la humedad (hay que tener cuidado con su almacenaje).</li></ul> <p><b>Cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Los posibles clientes pueden ser difíciles de localizar.</li></ul> <p><b>Ayuntamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- La concesión depende de la “amabilidad” del ayuntamiento.</li><li>- “Todo aquello que se sale de lo normal (referido a la técnica de construcción), suele tener más trabas en temas burocráticos.” (experto en bioconstrucción)</li><li>- Si el ayuntamiento concede terreno público, estará sujeto a condiciones.</li><li>- Art. 94 de la Ley 33/2003, del Patrimonio de las Administraciones Públicas. Prohibiciones para ser titular de concesiones demaniales.</li></ul>

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p><b>Construcción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No es necesario tener experiencia previa, aunque se valora que mínimo se haya hecho algo de bricolaje previamente.</li> <li>- Es un trabajo sencillo (salvo fontanería y electricidad).</li> <li>- La construcción con materiales nobles es saludable para toda la vida.</li> <li>- Técnica muy rápida (sobre todo para la estructura). Como no se utiliza cemento, no hay tiempo de espera de fraguado.</li> <li>- Las balas de paja son recortables, de forma que se pueda modificar su tamaño.</li> <li>- Cualquier reparación de fontanería es muy sencilla.</li> <li>- La mayoría de materiales son bastante fáciles de conseguir.</li> <li>- La distribución de habitaciones es personalizada.</li> </ul> <p><b>Cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se prefiere una comunidad de vecinos a vivir aislado.</li> <li>- Se establecen vínculos entre los participantes.</li> <li>- El cliente valora la unión entre aprendizaje y vivienda.</li> <li>- Se valora la posibilidad de <i>cohousing</i>.<sup>5</sup></li> </ul> <p><b>Ayuntamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En iniciativas de este tipo, el ayuntamiento se suele hacer cargo del alojamiento y la comida durante la obra.</li> <li>- Interés general (está por encima de todo). Si el ayuntamiento considera que traer más población al municipio es de interés general, se abren las puertas estas iniciativas.</li> </ul>	<p><b>Construcción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Existen varios materiales válidos para las viviendas (para el modelo generalizado para todo el territorio español viene muy bien porque lo hace más versátil).</li> <li>- Se pueden instalar diferentes fuentes de energía y sistemas de saneamiento ecológicos y sostenibles.</li> </ul> <p><b>Cliente</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preferencia por lo sostenible, aunque suponga un precio mayor.</li> <li>- El trabajo se hace ameno si el entorno es amigable y familiar.</li> <li>- La gente que busca este tipo de vivienda no espera un nivel técnico perfecto.</li> </ul> <p><b>Ayuntamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muchos municipios tienen gran cantidad de terreno público que no saben cómo aprovechar. Necesitan iniciativas.</li> <li>- “En pueblos pequeños que están buscando población no se puede dejar de usar cualquier tipo de iniciativa de este tipo.” (concejal de urbanismo)</li> <li>- Cuanto más sostenible sean las viviendas, más fácil será la concesión.</li> <li>- “Movería el mar y la montaña para que trajeses el proyecto a mi ayuntamiento.” (concejal de urbanismo)</li> </ul>

### 2.2.2 CAME

El CAME es una herramienta que muestra las acciones que hay que aplicar para cada uno de los factores del DAFO. Una vez identificados los *insights* del proyecto, corresponde realizar la acción necesaria para otorgarles utilidad. En este caso, se van a tomar los más relacionados con el proyecto en sí.

<sup>5</sup> Un tipo de comunidad cohesionada por su forma de entender la relación entre vida privada y vida común. Está formada por viviendas privadas y una dotación importante de servicios comunes.

### 2.2.2.1 Corregir

#### Corregir debilidades

En cuanto al duro trabajo, se deben explicar detalladamente las condiciones de trabajo antes de realizar ningún pago. Es muy importante que el cliente esté informado sobre las actividades que va a llevar a cabo para saber si físicamente va a ser capaz.

En cuanto a la necesidad de contratar a un arquitecto colegiado, lo más adecuado sería que a la hora de contratar un profesor, éste ya lo estuviese. De esta forma se ahorran parte de los honorarios del arquitecto.

En cuanto a los suministros por parte del ayuntamiento, se puede tratar de acceder al terreno más cercano a dichos suministros, pero dependerá en gran medida del ayuntamiento. También se contemplan posibilidades autosuficientes.

### 2.2.2.2 Afrontar

#### Afrontar amenazas

En el tema de localizar la demanda, se puede contactar con talleres de autoconstrucción, o promover el proyecto por determinados ayuntamientos. En el plan de marketing se encuentra más detallado.

En cuanto a la sostenibilidad, se explican más adelante los materiales a utilizar, ofreciendo diferentes alternativas en determinados casos. Siempre que se pueda, se deben elegir aquellos más sostenibles, pues aparte de beneficiar al entorno, suponen menos trabas burocráticas.

Para la fontanería y electricidad de la vivienda, se puede subcontratar a un equipo que lo diseñe e instale. Además, el tiempo empleado para dicha actividad puede servir como descanso para los participantes dada la alta carga de trabajo.

En cuanto a la humedad de las balas de paja, siempre que estén cubiertas con una lona impermeable para la lluvia, no debería haber ningún problema.

### 2.2.2.3 Mantener

#### Mantener fortalezas

En cuanto a la unión entre aprendizaje y vivienda, reforzar el concepto de formación y acceso a la vivienda barato, de modo que se produzca efecto llamada a las zonas rurales.

Es muy importante que el trabajo sea colaborativo, de modo que se establezcan vínculos afectivos entre los participantes, pues al final serán vecinos. Si el entorno es amigable el trabajo se hace más ameno, por tanto, se debe fomentar el trabajo en equipo y la cooperación.

Para la distribución de habitaciones, ofrecer la posibilidad de personalizar los espacios interiores con paredes de cartón-yeso.

En cuanto al *cohousing*, es una opción muy atractiva para aquellas personas que estén dispuestas a formar una comunidad con servicios comunes. Sin duda, tras los lazos afectivos que creados durante el curso, existen muchas posibilidades de que esto ocurra.

#### 2.2.2.4 Explotar

##### Explotar oportunidades

En cuanto a la sostenibilidad, aprovechar todas las ventajas que supone, tanto para el entorno, para la consecución de las licencias, y el bienestar de los futuros habitantes. Ofrecer alternativas sostenibles siempre que sea posible.

En cuanto al acceso a la concesión, buscar los ayuntamientos que mejores iniciativas han llevado a cabo en materia de despoblación. Para que el proyecto salga adelante se necesita su cooperación, por lo que se prefiere que se pongan facilidades y no trabas. Se pueden consultar las plataformas ya existentes de iniciativas como *Repuebla* o utilizar los foros rurales para obtener más información acerca de los ayuntamientos y su cooperación.

En cuanto al saneamiento y la energía, se puede ofrecer un servicio externalizado de instalación de paneles solares o de fosa séptica, por ejemplo. Esto también se puede aplicar para la autosuficiencia, con sistemas de almacenaje de agua de lluvia y construcción de huertos sostenibles.

#### 2.2.3 Credo Corporativo

El proyecto es un emprendimiento social que busca el beneficio de todas las partes que se involucran en él. Contribuye a resolver un problema social en una región determinada, donde los clientes disfrutan de formación y vivienda, y el promotor, si así lo deseara, podría obtener un rendimiento económico (aunque esto último iría en contra de las características sociales del proyecto).

##### 2.2.3.1 Misión

La misión del proyecto es ofrecer una alternativa sostenible a la vivienda urbana, de forma que se contribuya a solucionar el problema de la despoblación en el entorno rural.

##### 2.2.3.2 Visión

La visión de este proyecto es un mundo donde el entorno urbano y el entorno rural estén compensados en cuanto a servicios, población y recursos.

##### 2.2.3.3 Valores

- Reivindicación del entorno rural como lugar atractivo para residir.
- Compromiso con los problemas que atienden al entorno rural y su población.
- Compromiso con el medioambiente y el cuidado del entorno natural.
- Fomento de la vivienda sostenible.

## 2.3 Modelo de negocio

### 2.3.1 CANVAS

Se va a utilizar la herramienta CANVAS creada por *Alexander Osterwalder* en 2011 para desarrollar la idea del modelo de negocio. El CANVAS divide el negocio en nueve segmentos clave que se deben identificar y explotar:

<p><b>Socios Claves</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ayuntamiento.</li> <li>- Profesores.</li> <li>- Arquitecto/aparejador</li> <li>- Promotor.</li> <li>- Proveedores de material.</li> <li>- Proveedores de herramientas.</li> <li>- Fondos sociales.</li> </ul>	<p><b>Actividades Claves</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bioconstrucción.</li> <li>- Autoconstrucción.</li> <li>- Sostenibilidad.</li> <li>- Formación.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atracción y fijación de población en zonas con crecimiento vegetativo negativo.</li> <li>- Acceso a vivienda sostenible económica.</li> <li>- Formación de personas en una técnica de construcción. Estas habilidades pueden servir para dar valor al pueblo en cuestión.</li> </ul>	<p><b>Relación con el Cliente</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contacto vía foros y redes sociales.</li> <li>- Durante el curso, relación diaria.</li> <li>- Después del curso, pueden convertirse en profesores de otros proyectos.</li> </ul>	<p><b>Segmento de Clientes</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cliente objetivo: núcleos familiares jóvenes.</li> <li>- Familias con proyecto de tener hijos.</li> <li>- Jóvenes con el deseo de emanciparse.</li> </ul>
<p><b>Estructura de coste</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales.</li> <li>- Herramientas.</li> <li>- Salarios.</li> <li>- Transporte.</li> <li>- Licencias.</li> </ul>		<p><b>Fuentes de Ingreso</b> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Precio del curso por casa (no por persona).</li> <li>- Ingreso único antes de comenzar el curso.</li> <li>- Se podría acceder a financiación externa.</li> </ul>		

### **3. CONSTRUCCIÓN**

#### **3.1 Bioconstrucción y autoconstrucción**

Para entender la técnica de construcción con balas de paja hay que tener claro dos conceptos: la autoconstrucción y la bioconstrucción. La autoconstrucción es el conjunto de acciones orientadas a transformar el hábitat residencial por parte de sus propios habitantes, es decir, el conjunto de acciones para construir o reformar tu propia vivienda atendiendo a tus necesidades y gustos. La bioconstrucción, por otra parte, es “una disciplina dentro del mundo de la arquitectura y de la edificación que busca la integración del edificio en el entorno.” (Espinosa, s.f.). La bioconstrucción se caracteriza por el uso de materiales reciclados o de bajo impacto medioambiental, de forma que todo el proceso sea sostenible. Si se aúnan ambos conceptos se obtiene una construcción sostenible con el entorno donde la mano de obra son los propios futuros habitantes.

Existe una gran variedad de materiales aptos dentro del concepto de bioconstrucción. Para el proyecto, el principal material va a ser la paja que, prensada en fardos se convierte en un bloque capaz de soportar mucho peso y con una excelente capacidad de aislamiento. Para construir con este material existen dos técnicas fundamentales: la técnica de Nebraska y la GREB<sup>6</sup>. La principal diferencia entre ambas es que la técnica GREB utiliza una estructura de madera, que es más cara y provoca un mayor impacto medioambiental, pero que es más sencilla y supone menos trámites burocráticos. En el modelo Nebraska, sin embargo, las balas de paja son autoportantes, por lo que actúan como la propia estructura de la vivienda. Como su propio nombre indica, esta técnica tiene su origen en los páramos del norte de América, y va a ser la que se va a emplear para el proyecto por motivos de sostenibilidad y presupuesto.

Una de las características más atractivas de los fardos de paja es la facilidad con la que se puede diseñar casi cualquier tipo de forma, permitiendo así una gran cantidad de diseños creativos. Además, es un material que permite corregir los errores en la construcción con bastante sencillez, ya que no requiere de una precisión absoluta y siempre puedes hacer que los muros recuperen su forma inicial. Teniendo en cuenta su capacidad de aislamiento y su naturaleza orgánica, el ambiente que se respira dentro de una construcción de paja es mucho más cálido y acogedor que en una casa de hormigón, por ejemplo. (Jones, 2001)

---

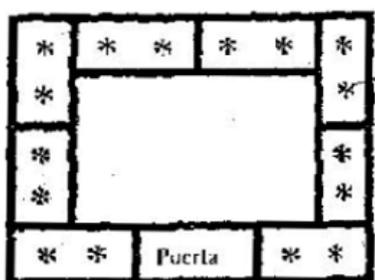
<sup>6</sup> Grupo de Investigaciones Ecológicas de la Bahía (*Group de Recherces Écologiques de La Baie*)

### 3.2 Proceso de construcción

Para explicar la técnica de construcción se ha realizado una entrevista exhaustiva a un experto en bioconstrucción, que, junto con la ayuda de tres manuales diferentes, servirá para hacer una idea al lector de cómo es el proceso de construcción. Los manuales consultados son: *La Casa de Fardos de Paja*<sup>7</sup>, *Una Introducción Visual a la Construcción con Fardos de Paja*<sup>8</sup>, y *Una Guía de Construcción con Balas de Paja*<sup>9</sup>. En estos manuales, además de explicar el procedimiento, especifican temas como el diseño, la orientación, las propiedades de los materiales, y cuentan con una gran cantidad de consejos que atender durante todo el proceso. Para más detalle se deben consultar dichos manuales directamente.

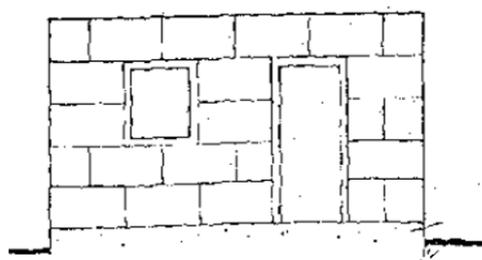
Para empezar, dado que el proyecto es un curso práctico, la construcción debe seguir un orden que, además de para ahorrar tiempo debe servir para aprender. Por este motivo, la idea es una construcción por fases, donde el profesor explica en una de las viviendas y el resto lo replica en la suya propia. Como se ha mencionado anteriormente, la idea es construir cuatro viviendas al gusto de los participantes, dentro de los límites que permita la propia técnica. Será necesaria una sesión teórica previa donde, además de explicar la obra con detalle a los participantes, se les realizará un pequeño entrenamiento para manejar las herramientas de manera segura, y de esta forma evitar lesiones y accidentes. Una vez explicadas las normas de seguridad, lo primero a tener en cuenta son las medidas de los fardos, pues existen variedad de tamaños. Una vez se dimensiona el “ladrillo”, hay que trazar un plano con la planta y los alzados, de forma que situemos las puertas y las ventanas. En estos planos se debe especificar el número exacto de balas enteras, de forma que se pueda calcular el número de estacas que se necesitarán para atravesar las balas y fijarlas unas a otras. Para este proyecto, la dimensión de las viviendas será de unos 60m<sup>2</sup> y 3m de alto.

Figura 2. Planta



Fuente: *Una guía de construcción con balas de paja*

Figura 3. Alzado



Fuente: *Una guía de construcción con balas de paja*

<sup>7</sup> *La Casa de Fardos de Paja*, por Athena Swentzell, Bill Steen y David Bainbridge, tiene como objetivo explotar los usos de la paja.

<sup>8</sup> *Una Introducción Visual a la Construcción con Fardos de Paja*, por Constructores sin Fronteras (*Builders without Borders*) es una red internacional de constructores con materiales naturales, asociados con comunidades y organizaciones alrededor del mundo para crear viviendas de bajo coste con materiales locales, y para trabajar juntos por un futuro sostenible.

<sup>9</sup> *Una Guía de Construcción con Balas de Paja*, por Barbara Jones, que pretende transmitir una idea de cómo se construye con este material.

A continuación, antes de proceder con la cimentación, se debe orientar la vivienda para maximizar la energía solar. La mayoría de ventanas deberían estar orientadas al sur, ya que España se sitúa en el hemisferio norte.

Figura 4. Orientación



Fuente: Una introducción visual a la construcción con balas de paja

Una vez decidida la orientación, se procede con la cimentación. Normalmente, los muros de paja deben estar a unos 50 cm del suelo como mínimo para protegerla de la humedad y salpicaduras de la lluvia. Existen varias formas de cimentar, pero según la información recogida, la más eficiente es con *superadobe*. El *superadobe* es un tipo de construcción desarrollado por el arquitecto *Nader Khalili*, que utiliza sacos rellenos de arena y cal. Estos materiales son muy aislantes y robustos, y a diferencia del hormigón, son más baratos y bastante más sostenibles con el entorno. Se debe cavar un foso de unos 50 cm

Figura 5. Fosa con sacos de *superadobe*



Fuente: Documentación propia del experto en bioconstrucción

por debajo de lo que serían los muros, y del ancho de las balas de paja, que deben ser también unos 50 cm aproximadamente. Para fabricar el *superadobe* se puede utilizar la propia tierra extraída del foso, siempre y cuando sea de buena calidad<sup>10</sup>. Las proporciones son básicamente 6 de arena por cada 1 de cal, añadiendo agua para mezclar bien. En la bibliografía hay un manual del *superadobe*<sup>11</sup> con todas sus características y proceso de fabricación. Una vez cavado el foso, se rellena con los sacos de *superadobe* como se muestra en la fotografía, utilizando alambre de espino a modo de “velcro” entre saco y saco. No solo se debe rellenar el foso, sino que además se deben seguir colocando sacos a modo de anillo hasta alcanzar una altura de unos 50 cm como mínimo para que la paja esté protegida de la humedad.

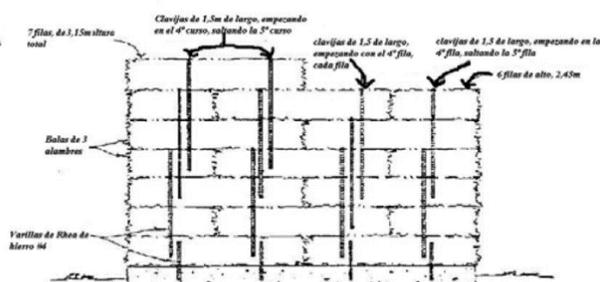
Una vez terminado el anillo de *superadobe* ya se pueden empezar a colocar las balas de paja encima. Es muy importante que el anillo esté nivelado para evitar desajustes a la hora de colocar los fardos. Antes de colocar los fardos, se utilizan unas varillas para fijarlos al

<sup>10</sup> Debe ser lo menos arcillosa y lo más inerte posible. Si hay exceso de materia orgánica no se debe utilizar.

<sup>11</sup> Este manual no es gratuito, a diferencia del resto.

anillo de *superadobe*. Estas varillas pueden ser de diferentes materiales, siendo la caña de cañaveral uno de los más sostenibles, aunque también podrían utilizarse varillas de metal o estacas de madera. El problema de las cañas, a diferencia del metal, es que tienen la propiedad de capilaridad, pudiendo provocar que, con el paso de los años, la humedad acabase pudriéndolas. Para evitar esto, las cañas deben ser lo más compactas posibles, tratándose con cuidado en todo momento para evitar fisuras en su superficie. Estas varillas se clavan verticalmente en los sacos, llegando hasta el fondo de la fosa y sobresaliendo por

Figura 6. Inserción de las cañas en las balas



Fuente: Una guía de construcción con balas de paja

arriba, de forma que se puedan empezar a clavar los fardos de paja por encima. Se utilizan aproximadamente dos o tres cañas por cada bala de paja, de más o menos 1,5m cada una. Una vez se tiene la primera fila de fardos, se comienza con la segunda, sin colocar los fardos exactamente unos encima de otros, sino siguiendo una estructura de ladrillos, tal y como se muestra en la figura 6. De esta forma se consigue mucha más consistencia y rigidez.

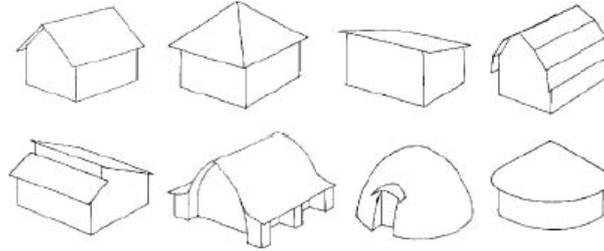
Por cada bala se clavan dos o tres cañas, que deben atravesar por lo menos otras dos balas por debajo de ellas. Es muy importante no rellenar los huecos de las puertas y las ventanas, que se cubrirán con un dintel de madera para que soporte el peso de los fardos que tengan por encima. Una vez se alcanza la altura deseada, que en este caso son unos 3m, se clavan las últimas cañas dejando que sobresalgan unos centímetros por arriba. Sobre ellas se monta una estructura de madera en forma de anillo también, que ataremos con cuerda a la parte que sobresale de las cañas, de forma que se cierre la estructura por arriba y así evitar que se abra. Una vez apostada la estructura, se coloca un friso de madera fino que cubra todo, siendo esto lo que se vería si se mirara al techo desde el interior. Encima del friso hay que poner un material aislante, como el forraje de las ovejas, o propia paja que ha ido sobrando al cortar los fardos. Encima se colocan unas nuevas vigas, más pequeñas, sobre las que se seituará la cubierta.

La cubierta puede ser de muchos materiales y de muchas formas. Una cubierta de metal es más cara y menos sostenible, pero permite recoger agua limpia del tejado. Una opción muy sostenible es una membrana de EPDM<sup>12</sup> que actúa como impermeable, sobre la que se puede colocar un sustrato y plantar césped, por ejemplo. Podemos observar las diferentes formas de la cubierta en la figura 7, siendo el tejado a un agua la opción más

<sup>12</sup> EPDM: Caucho de etileno propileno dieno. Se trata de un material libre de cloro y halógenos, totalmente inerte. Es reciclable (94%). Tiene una vida estimada de 50 años. Por lo tanto, se trata de la forma de impermeabilización, a priori, más duradera, una propiedad destacable desde el punto de vista de la sostenibilidad. Cuando está en contacto con el agua, no se produce migración de sustancias del EPDM, por lo que es perfecto para la captación de agua de lluvias. El resultado es un material impermeable amigable con el medio ambiente con una Huella de Carbono de 28,3 kg/m<sup>2</sup> (para lámina de 1,5 mm de grueso).

económica. Para realizar este tipo de cubierta, previamente se ha tenido que construir un lado de la pared con algo más de altura que su opuesto<sup>13</sup>, de manera que se forme pendiente y el agua no se acumule en el tejado.

Figura 7. Posibles formas de la cubierta



Fuente: Una introducción visual a la construcción con balas de paja

Las paredes, que hasta ahora estaban desnudas, deben ser revocadas para evitar que se pudran por la humedad o que se conviertan en un nido de insectos. Sin embargo, antes de empezar con el revoco se debe esperar un par de semanas a que la presión que ejerce la cubierta sobre las paredes prenda todo lo posible los fardos de paja y todas las cámaras de aire entre brizna y brizna desaparezcan. Se debe ir midiendo cuánto baja cada día, y una vez se observe que ya no baja más, se comienza con el revoco. Si el revoco se hace antes de terminar de prensar la paja, se acabará rajando por la presión del techo. Durante las dos semanas aproximadas de espera, se va a trabajar el suelo de la vivienda.

Ya se han aislado las paredes y el techo, pero es muy importante que el suelo quede aislado también. Para ello se rellenará con una capa de grava o cantos rodados de río, que cuanto más redondos sean, mejor protegerán de la humedad y las inundaciones. Sobre ello se colocan unos rastreles de madera y, encima, el propio suelo. El suelo puede ser una tarima de madera, que es lo más rápido, aunque también se puede hacer con arcilla o piedra. El nivel del suelo interior es superior al exterior para evitar la humedad, por lo que habría que construir un escalón en la entrada. También se debe diseñar el sistema eléctrico y de fontanería antes de revocar las paredes, pues no va a quedar por fuera de la pared.

Ahora sí, se debe comenzar con el revoco. Para la parte exterior, lo más recomendable es utilizar un compuesto de arena y cal hidráulica, similar al *superadobe*, pero con más proporción de cal, que tiene propiedades antisépticas e impermeables. Se puede hacer con las propias manos (con guantes, dado que la cal no es saludable en contacto con la piel), otorgándole un diseño más imperfecto pero artístico, aunque también se pueden usar herramientas que le den un aspecto más liso. Al compuesto se le puede añadir un tinte para que la casa no sea del color grisáceo de la mezcla.

Para la parte interior, el compuesto no se debe hacer con cal, puesto que el aire que se respiraría no sería nada saludable. Sin embargo, sí que se puede hacer con yeso y arena,

<sup>13</sup> En España, con una pendiente mayor al 0,5% es suficiente para evitar la estancidad de agua.

o con arcilla. Una vez acabado, se fijan los marcos de las puertas y las ventanas, y consecuentemente se colocan las puertas y las ventanas. Por último, quedaría hacer el baño, cuyas paredes pueden ser perfectamente de cartón-yeso y cuya fontanería ya ha sido instalada previamente. La idea sería que todos los baños estuviesen conectados entre sí y desembocaran en el canal de saneamiento del pueblo o en una fosa séptica. Un último detalle es la salida de la chimenea. Si es lateral, se debe aislar muy bien, ya que si el tubo llega a transmitir el calor a la paja, puede provocarse un incendio<sup>14</sup>.

Si el cliente quiere el espacio interior diáfano (a excepción del baño), el trabajo estaría terminado, pero si se quieren crear habitaciones, se pueden hacer paredes interiores de cartón-yeso de forma personalizada para cada vivienda. Si las condiciones climáticas son favorables, todo este proceso no debería superar los tres meses de duración.

---

<sup>14</sup> Los incendios suelen tardar días en detectarse en este tipo de viviendas, ya que apenas hay oxígeno entre las hebras de paja, por lo que el fuego no se propaga y muchas veces se auto extingue.

### 3.3 Materiales

A continuación, se muestra una tabla con los materiales necesarios ya mencionados, la cantidad necesaria de cada uno de ellos y dónde obtenerlos:

Figura 8. Tabla de materiales y dónde conseguirlos<sup>15</sup>

MATERIAL	CANTIDAD (x vivienda)	CÓMO CONSEGUIRLO
Balas de paja	400 balas	Agropecuaria
Caña	1000 cañas	Río/cañaveral
Arena de río	2 sacas 1.000 kg	Casa de construcción
Vigas de madera	30 vigas de 10m	Aserradero
Grava	4 sacas 1.000 kg	Casa de construcción
Cal	64 sacos de 20kg	Casa de construcción
Rastreles de madera suelo, cubierta	100 metros lineales	Aserradero
Friso de madera techo	60m <sup>2</sup>	Aserradero/casa construcción
Tarima de madera	60m <sup>2</sup>	Aserradero/casa construcción
Yeso	75 sacos de 17 kg	Casa de construcción
Alambre de espino	200m lineales	Casa de construcción
Cuerda	100m lineales	Casa de construcción
Membrana EPDM	60m <sup>2</sup>	Casa de construcción
Sacos de polipropileno	1 bobina 100m lineales	Casa de construcción
Puerta	1 puertas	Carpintería
Ventana	4 ventanas	Cristalería
Marco de ventana	4 marcos	Carpintería

Fuente: Elaboración propia

<sup>15</sup> Las cantidades son aproximadas y pueden variar en función de los planos del arquitecto.

## 4. PLAN FINANCIERO

### 4.1 Análisis de costes

En este apartado se evaluarán todos los costes del proyecto para estimar el precio del curso práctico y analizar su viabilidad económica. Primero se tendrán en cuenta los materiales de construcción, a lo que se añadirán los salarios de las personas implicadas, la adquisición de herramientas y equipo, las licencias de obra y el transporte del material.

A continuación, se muestra una tabla con el coste de los materiales, realizada en colaboración con un experto en bioconstrucción. Hay que tener en cuenta que los precios que se han consultado provienen de la región de Alicante y alrededores, por lo que la tabla tiene una utilidad orientativa. Los precios de los materiales pueden variar según el lugar de adquisición, por lo que el modelo financiero puede ser muy diferente en función de la zona geográfica y la calidad de los materiales. Dado que el proyecto es un emprendimiento social, lo ideal sería adquirir los materiales de zonas locales, de forma que se apoye económicamente a la región, además de reducir la huella de carbono del transporte.

Figura 9. Tabla de costes (materiales)

MATERIAL	CANTIDAD (x vivienda)	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Balas de paja	400 balas	3,00 €	1.200,00 €
Caña	1000 cañas	1,00 €	1.000,00 €
Arena de río	2 sacas de 1.000 kg	24,50 €	49,00 €
Vigas de madera	30 vigas de 10m	3,10 €	930,00 €
Grava	4 sacas de 1.000 kg	22,32 €	89,30 €
Cal	64 sacos de 20 kg	3,00 €	192,00 €
Rastreles de madera suelo, cubierta	100 metros lineales	1,95 €	195,00 €
Friso de madera techo	60m2	38,49 €	2.309,40 €
Tarima de madera	60m2	18,29 €	1.097,40 €
Yeso	75 sacos de 17 kg	1,08 €	81,00 €
Alambre de espino	200m lineales	-	50,00 €
Cuerda	100m lineales	0,13 €	13,00 €
Membrana EPDM	60m2	4,97 €	298,20 €
Sacos de polipropileno	1 bobina 100m lineales	0,35 €	35,00 €
Puerta	1 puerta	350,00 €	350,00 €
Ventana	4 ventanas	70,00 €	280,00 €
Marco de ventana	4 marcos	150,00 €	600,00 €
		<b>TOTAL:</b>	<b>8.769,30 €</b>

Fuente: Elaboración propia

Para los profesores, el salario puede variar en función de la trayectoria profesional de los mismos. Lo ideal sería firmar un contrato por obra/servicio para que de esta manera no influyeran los días de clima adverso en el cálculo del salario. Otra forma podría ser un contrato por horas, pero esto puede ser más difícil de calcular y además puede provocar que los profesores alargaran el proyecto a propósito. En principio, para cuatro viviendas, con un profesor principal y un ayudante sería suficiente, aunque si aumenta el número de participantes, habría que aumentar también el de los profesores. Tras consultar con un

experto en bioconstrucción, se ha determinado que un profesor cobraría unos 5.000€ por un servicio de tres meses aproximadamente. Un ayudante, con menos carga de trabajo y sin la necesidad de presentarse todos los días de trabajo, podría cobrar entre 2.500 y 3.000€ Se ha calculado que un arquitecto cobraría aproximadamente unos 5.000€ por diseñar los planos del proyecto y firmarlos, asumiendo la responsabilidad que ello implica. En caso de coincidir las figuras de arquitecto y profesor en la misma persona, se podría reducir su salario aprovechando la sinergia.

En cuanto a las herramientas y el equipo de obra, lo ideal sería adquirirlo, ya que una vez terminada esta, podrían ser necesarios para hacer reparaciones. Además, dado que el cliente pagaría por su adquisición, lo más justo es que el poseedor final de las herramientas fuera el propio cliente. De esta manera también se puede explotar la formación recibida, convirtiéndola en un recurso todavía más útil. El precio puede variar según la zona y la calidad de las herramientas, pero a continuación se muestra una tabla con el equipo necesario y su coste aproximado:

Figura 10. Tabla de costes (herramientas)

HERRAMIENTA	CANTIDAD	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Ingletadora	1	700,00 €	700,00 €
Taladro/Atornillador	2	200,00 €	400,00 €
Amoladora angular	2	60,00 €	120,00 €
Sierra de mano	4	50,00 €	200,00 €
Caladora	4	50,00 €	200,00 €
Hormigonera	1	170,00 €	170,00 €
Nivel	4	10,00 €	40,00 €
Paleta	4	8,00 €	32,00 €
Llanas	4	8,00 €	32,00 €
Maza	4	15,00 €	60,00 €
Cinzel	4	10,00 €	40,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>1.994,00 €</b>

Fuente: Elaboración propia

El coste del transporte de los materiales y las herramientas es muy difícil de calcular, puesto que para ello hay que determinar una ubicación primero. En trayectos cortos, el transporte suele estar incluido en el precio de venta de los materiales, y dado que este proyecto apoya el comercio local, lo más normal es que no se cobrara aparte. Sin embargo, es posible que algún proveedor sí lo haga, por lo que se tendrán en cuenta unos posibles gastos de transporte de 200€

Otro coste a tener en cuenta son los servicios externalizados de fontanería y electricidad. Asumiendo que existirían tres puntos de agua (dos en el baño y uno en la cocina), y aproximadamente diez salidas de luz (seis enchufes y cuatro lámparas, por ejemplo), se podrían estimar unos costes de 3.000€ por vivienda en electricidad y aproximadamente 1.500€ en fontanería.

Además de estos costes, se debe tener en cuenta determinados artículos de necesaria adquisición para la realización de la obra. Estos artículos están relacionados con la protección y la seguridad tanto de los materiales y herramientas como de las personas que participen en el curso. A continuación se muestra una tabla con los costes aproximados.

**Figura 11.** *Tabla de costes (otros artículos necesarios)*

OTROS ARTÍCULOS NECESARIOS	CANTIDAD	COSTE UNITARIO	COSTE TOTAL
Casco	16	18,00 €	288,00 €
Andamios	4	280,00 €	1.120,00 €
Lona de Protección (6x10m)	8	42,99 €	343,92 €
Caseta de obra	1	3.000,00 €	3.000,00 €
<b>TOTAL</b>			<b>4.751,92 €</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Por último, las licencias de obra, pago de impuestos y estudios requeridos se muestran a continuación. La legislación varía según la comunidad autónoma, por lo que los datos mostrados son orientativos:

- Estudio topográfico: 250 - 400€
- Estudio geotécnico: 725€(precio medio).
- Permiso de obra: 0,5 - 2% del presupuesto total.
- Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO): 4% del presupuesto total.
- Licencia de primera ocupación (LPO): 0,5 - 1% del coste total.
- Honorarios del notario y registrador: 0,5% del coste total.
- Impuesto de Actos Jurídicos Documentados: 1,5% del coste total.

Si se tienen en cuenta todos los datos anteriores se puede establecer un coste medio del proyecto, que se observa en la siguiente tabla:

Figura 12. Tabla de costes (suma) <sup>16</sup>

CATEGORÍA	COSTE
<b>MATERIALES (x4)</b>	<b>35.077,20 €</b>
<b>SALARIOS</b>	<b>13.000,00 €</b>
Profesor principal	5.000,00 €
Profesor ayudante	3.000,00 €
Arquitecto/aparejador	5.000,00 €
<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>	<b>1.994,00 €</b>
<b>TRANSPORTE</b>	<b>200,00 €</b>
<b>FONTANERÍA Y ELECTRICIDAD</b>	<b>18.000,00 €</b>
<b>OTROS ARTÍCULOS</b>	<b>4.751,92 €</b>
<b>LICENCIAS Y TASAS</b>	<b>5.348,05 €</b>
Estudio topográfico	350,00 €
Estudio geotécnico	725,00 €
Permiso de obra (1,5%)	754,07 €
ICIO (4%)	2.010,85 €
LPO (1%)	502,71 €
Honorarios (0,5%)	251,36 €
Impuesto de Actos Jurídicos Documentados (1,5%)	754,07 €
<b>TOTAL</b>	<b>78.371,17 €</b>

Fuente: Elaboración propia

Al coste de 78.371,17€ se le va a aplicar una tasa a modo de dotación para imprevistos del 10% del presupuesto total. En caso de que este capital finalmente no sea necesario, siempre se puede devolver al cliente, ya sea de forma directa en la cuenta corriente, o de forma indirecta costeando los servicios externos como la instalación de paneles solares o fosas sépticas. De esta forma, el coste total del proyecto se estima en:

$$78.371,17€ * 1.10 = \mathbf{86.208,29€}$$

#### **4.2 Análisis de ingresos**

Dadas las características sociales del proyecto, no se espera obtener ninguna rentabilidad de él, sino generar los ingresos suficientes para que se costee por sí mismo. De esta manera, los ingresos deben ser igual a los costes, es decir, 86.208,29€. De todas formas, si algún promotor deseara generar beneficios económicos, siempre se puede aplicar un margen del 10% a los costes, por ejemplo, y de esta forma incentivar económicamente al que invierte el capital. No es lo recomendable para este proyecto, pues además de ser un emprendimiento social, el objetivo es facilitar el acceso a la vivienda y hacer atractivo el entorno rural, por lo que, si se incrementa el coste para el cliente, no se está contribuyendo del todo a solucionar la problemática.

<sup>16</sup> Para la realización de la tabla de costes se han simplificado algunos datos. Esta tabla no refleja un presupuesto real sino un presupuesto orientativo.

Tomando los 86.208,29€ como coste total del proyecto y teniendo en cuenta que este está pensado para cuatro viviendas, la forma de trasladar el coste al cliente final es dividiendo entre cuatro dicho importe. Es la forma más correcta de distribuir el coste porque, de esta manera, cada vivienda paga por los materiales que van a ser utilizados en su propia obra, mientras que las herramientas y salarios se pagan entre todos. Por tanto, el precio a pagar por vivienda se sitúa en:

$$\frac{86.208,29\text{€}}{4} = 21.552,07 \text{ €}$$

### **4.3 Otras formas de financiación**

La fuente de financiación que se ha ideado para este proyecto es a través del consumidor final, tal y como se ha explicado anteriormente. Sin embargo, existe la posibilidad de que el proyecto sea financiado por un fondo social interesado en el problema a solucionar.

El principal fondo que actúa en esta materia es el fondo LEADER<sup>17</sup>, que tiene actuación en la Comunidad de Castilla y León. Normalmente su financiación está más encarada a proyectos de creación de empleo, pero cuentan con 44 divisiones comarcales con distintos intereses y necesidades. Es recomendable que, una vez se haya seleccionado la ubicación del proyecto (siempre que sea en Castilla y León) se consulte con un agente de dicho fondo, porque es posible que sean capaces de financiar parte del proyecto. (Leader, s.f.)

Otra forma de financiación puede ser a través del propio ayuntamiento, ya que si dispusiese de fondos suficientes y el proyecto le resultase interesante para resolver la problemática a la que se enfrenta, siempre podría tomar parte en la financiación. Es recomendable también, una vez seleccionada la localización del proyecto, a la hora de negociar la concesión con el ayuntamiento y solicitar comida y alojamiento, solicitar también financiación.

---

<sup>17</sup> El enfoque LEADER consiste en ceder la iniciativa de planificación a las comunidades locales de cada territorio rural que, organizadas en Grupos de Acción Local (asociaciones público-privadas de funcionamiento asambleario), elaboran y ejecutan una estrategia de desarrollo para dicho territorio aprovechando sus recursos.

## **5. PLAN DE MARKETING**

### **5.1 Público Objetivo**

Previamente a la promoción en sí de la iniciativa, se debe determinar un público objetivo al que dirigir el proyecto. Como ya se ha mencionado antes, la idea es que accedan núcleos familiares jóvenes con hijos, o con el proyecto de tenerlos en el corto plazo. Si no es así, esta iniciativa pierde el sentido porque no solo hay que arraigar población en el entorno rural, sino que también hay que fijarla, por lo que es importante que se dé un relevo generacional en el futuro.

Otro público objetivo posible podrían ser jóvenes que quieran emanciparse de su núcleo familiar, y que todavía no están en la edad de tener hijos, pero perfectamente pudieran aportar valor demográfico a la región. De esta manera, se logra atacar a la estructura del problema, que es el crecimiento vegetativo negativo causado por la migración de los jóvenes. No tendría sentido que accedieran a la iniciativa tampoco personas que busquen una segunda residencia en el campo, ya que esto no contribuye a ninguna causa social, y ningún ayuntamiento estaría interesado en conceder el terreno.

### **5.2 Promoción**

El proyecto se debe llevar a cabo durante los meses de verano por los siguientes motivos:

- Las personas con trabajo presencial pueden tener más tiempo disponible.
- La paja está más seca, convirtiéndose en un material de mejor calidad.
- La climatología es más favorable, aunque hay que lidiar con el calor.

Por otro lado, dadas las condiciones sociales del proyecto, es difícil saber quién tomará la iniciativa a la hora de ejecutarlo, por lo que el objetivo de la promoción es diferente para cada caso. La idea puede ser ejecutada por un promotor ajeno que desee contribuir a resolver la problemática, puede ser ejecutada por un ayuntamiento, o por un grupo de amigos que se asocien en una cooperativa, por ejemplo. Por este motivo, se va a desarrollar un método de promoción diferente para cada caso.<sup>18</sup>

En primer lugar, se va a estudiar el caso de que el promotor es cualquier persona interesada en negociar con un ayuntamiento para acceder al proyecto y adelantar el capital necesario. Se va a suponer que dicha persona espera recuperar la inversión, y que su única motivación es ayudar a solucionar el problema de la despoblación. Para ello, debe localizar la demanda y tratar de ofrecerles una satisfacción a sus necesidades. Dadas las características del público objetivo, lo ideal sería una promoción por redes sociales, donde las personas jóvenes son más activas. Con mensajes como “¡Construye tu propia casa en

---

<sup>18</sup> Dado que la promoción es diferente para cada caso, no se van a tener en cuenta los costes de esta, convirtiendo al promotor en el responsable de añadirla al presupuesto del proyecto.

el campo por menos de 22.000€” o similares, que son directos y veraces, pueden atraer la atención de muchas personas. Si dichos mensajes están respaldados por una página web con información detallada del proyecto, condiciones, posibles ubicaciones, fechas, costes, y un formulario de inscripción al curso, se asegura de que el posible cliente recibe información precisa y de esta manera, pueda desarrollar una opinión bien basada acerca del proyecto. Si el anuncio está bien hecho y se invierte el capital suficiente para llegar a las personas necesarias, se podría esperar incluso una respuesta masiva por parte de los participantes, ya que pocas oportunidades se ven para acceder a una vivienda de forma tan barata.

Una vez se rellenasen los huecos del curso, se realizaría una sesión informativa para detallar todo el proceso, y aquellos que siguieran interesados procederían a abonar el importe del curso. Si hubiera bajas por cualquier motivo, habría que rellenar el hueco restante antes del comienzo del curso, por lo que igual se tendría que apurar la promoción, y posiblemente invertir más dinero para no desperdiciar los materiales asociados a las viviendas no construidas. Dada la implicación del ayuntamiento en el proyecto, también se podría promocionar por foros municipales y demás canales disponibles.

En el caso de que el promotor fuese una persona interesada en negociar con un ayuntamiento para acceder al proyecto y adelantar el capital necesario, como en el caso anterior, pero que además quisiera acceder también a una vivienda, se podrían contemplar aún más posibilidades. Podría suceder el caso de no necesitar promoción, ya que simplemente con el boca a boca se sea capaz de reunir a un grupo de amigos o conocidos que compartan la idea de construir su vivienda en el entorno rural. También podría ser una persona que, en vez de interesarse por la vivienda, se interesase por el rol de profesor, y quisiera llevar a cabo un proyecto de estas características. En estos casos, la promoción puede ser exactamente igual que en el anterior, pero dado que el promotor va a estar directamente implicado, quizás se prefiera realizar un proceso más exhaustivo y concreto de localización de la demanda.

Otro posible promotor podría ser un ayuntamiento que haya accedido a la iniciativa y considerase que pudiera ser interesante financiarla. En este caso, la promoción debería realizarse por los canales oficiales del ayuntamiento en primera instancia, para que los habitantes del municipio extendiesen la iniciativa a sus familiares y conocidos. Aun así, dado que el objetivo es atraer población, se debería promocionar también fuera del municipio, por lo que agentes como las diputaciones provinciales, o la propia prensa, podrían ser útiles a la hora de dar a conocer el proyecto.

En resumen, la promoción depende del promotor, y los costes que implica también. Es responsabilidad del promotor incluir dichos costes en el presupuesto del proyecto, y saber valorar correctamente la inversión realizada.

## 6. CONCLUSIONES

Antes de entrar con las conclusiones propiamente dichas, se va a hacer un pequeño resumen de lo abordado previamente, pero con toda la información completa. El objetivo era desarrollar un proyecto de innovación en el entorno rural que contribuyese a resolver el problema de la despoblación. Para ello se ha contado con la ayuda de distintos expertos en diferentes ámbitos para crear un modelo de negocio de vivienda sostenible donde personas con las características y capacidades necesarias puedan acceder económicamente al entorno rural. Este modelo consiste en un curso práctico intensivo de bioconstrucción de viviendas con balas de paja que no requiere formación previa, de tal forma que las viviendas construidas durante el curso se conviertan en la residencia futura de los participantes.

Para analizar la viabilidad de esta iniciativa se han tenido en cuenta factores del contexto externo a través de la herramienta PESTEL, se han analizado los *insights* del contexto interno con un DAFO, se han determinado líneas de actuación para ofrecer el mejor producto posible, se ha explicado la técnica de construcción, se han calculado todos los costes implícitos, y, por último, se han establecido diferentes métodos de promoción. Aunando todos los factores involucrados, se ha llegado a un precio final del curso de aproximadamente 21.500€ por vivienda, un importe bastante menor de lo esperado a la hora de desarrollar la idea.

Durante las entrevistas a los posibles clientes, una de las preguntas era cuánto dinero estarían dispuestos a invertir en un proyecto de estas características, y la respuesta en todos los casos superaba los 50.000€. Por este motivo, es lógico pensar que el público objetivo de esta iniciativa no es muy consciente de lo realmente accesible que pueden llegar a ser este tipo de viviendas. Se ha tenido en cuenta una provisión de gastos imprevistos del 10%, pero aun en el caso de una desviación de un 100%, seguiría siendo posible el acceso al proyecto por menos de 50.000€. Por lo tanto, en términos económicos, se podría decir que el proyecto sí es viable.

Un factor que apenas se ha tenido en cuenta es la climatología de la zona. En la Península Ibérica existen zonas, sobre todo al norte, donde las lluvias son más frecuentes y el clima más húmedo. Las construcciones con paja son sensibles a la humedad, aunque con el revestimiento de cal no debería suponer ningún problema. Sin embargo, en dichas zonas se retrasaría sustancialmente el proceso de construcción debido a los parones por lluvia, y además habría que tener especial cuidado con los fardos de paja, ya que es probable que necesitasen una protección más eficaz que una lona de plástico impermeable. Además, por muy aislada que se encuentre la paja, el agua es un elemento muy escurridizo que se acaba abriendo paso por donde le sea posible, por lo que, en una región húmeda, con el paso de los años, la paja se acabaría pudriendo y perdiendo sus propiedades. Por este motivo, el proyecto no sería viable en zonas donde la lluvia y la humedad fueran agentes recurrentes, pero sí que lo sería en regiones más secas como cualquier zona del interior de España.

Quizás el factor más importante del proyecto es la colaboración municipal. La concesión del terreno provoca que el producto sea mucho más atractivo debido al gran ahorro que supone, por lo que personas con menos capacidades adquisitivas podrían acceder de este modo a una vivienda rural sostenible. Además, sin las licencias de obra no se puede llevar a cabo el proyecto, por lo que es necesario que el ayuntamiento se comporte como un aliado desde el minuto uno. Es muy importante también el acceso a comida y alojamiento por su parte. Durante las entrevistas se obtuvo información sobre otras iniciativas para atraer personas, donde los ayuntamientos se hicieron cargo de estos dos servicios, por lo que es de esperar que para este proyecto también sea posible.

La forma para hacer esto fue mediante *vales* para los restaurantes del pueblo, de forma que se fomentase también la actividad comercial del municipio. Para el alojamiento, se han ofrecido alternativas diferentes. Si se cuenta con un pabellón municipal, podría ser utilizado con este objetivo, aunque la otra alternativa que ha funcionado ha sido que las propias familias del pueblo acogiesen a los participantes de la iniciativa. Esta segunda opción es muy interesante porque los futuros habitantes del municipio pasarían por un periodo de convivencia con las familias que llevan viviendo ahí más tiempo, de modo que se pudieran estrechar relaciones y se pudieran crear lazos afectivos que arraigasen a la población. Cuanto más colaborativo sea el entorno, mejor labor social se realizará porque cuantas más personas e instituciones se impliquen, mayor tasa de éxito tendrá el proyecto.

Por último, dado que el objetivo del proyecto es reducir la tasa de despoblación mediante formación y vivienda sostenible asequible, cualquier otra técnica de bioconstrucción, como puede ser la GREB, la construcción en COB o incluso el adobe, si se realiza de forma sostenible y resulta accesible para los jóvenes, podría encajar también en el proyecto. La idea de este trabajo es hacer entender que existen soluciones la problemática que no requieren de una gran inversión por parte de ninguna institución, sino que con trabajo colaborativo y el apoyo de los ayuntamientos interesados, es posible ir aportando granitos de arena, que a nivel nacional tienen poca implicación, pero a nivel municipal sí pueden suponer una gran diferencia para sus habitantes.

## **7. APORTE PERSONAL**

El objetivo de este trabajo era tratar de realizar una innovación social en el entorno rural, por lo que estoy muy satisfecho con el resultado final. Considero que he aprendido mucho por el camino y espero que cualquier persona que lea el trabajo le ocurra lo mismo.

He intentado aproximar la teoría a la realidad de la mejor manera posible, pero es cierto que a la hora de tomar un modelo general para todo España, se complica mucho la obtención de datos precisos, sobre todo en los costes. He intentado estandarizar los precios siendo lo más realista posible, y pienso que la realidad no debe ser muy diferente. En el fondo, los números nos sirven para entender que el proyecto es accesible, es decir, que no se necesita una gran institución que realice una gran inversión, sino que cualquier fondo, ya sea grande o pequeño, público o privado, pueda tomar la iniciativa y ejecutarlo. Y además, una de las características más importantes que tiene es que funciona como un modelo rentable, es decir, no se pierde dinero. Existen muchas iniciativas en ámbitos sociales en las que se invierte dinero para obtener bienestar a cambio, pero es que en una iniciativa de estas características, se obtiene la parte de bienestar recuperando el dinero invertido.

Con esto quiero animar a cualquier persona que lea esto a plantearse que es posible dar soluciones accesibles a problemas que aparentemente requieren un gran esfuerzo o inversión. Que ayudando a repoblar un municipio, aunque sea uno solo, se contribuye a la causa, porque se consiguen sentar unas bases sobre las que ir construyendo un futuro más sostenible.

## 8. ANEXOS

### Anexo I: Materiales y herramientas

Figura 13. *Bala de paja*



Figura 14. *Caña de cañaveral*



Figura 15. *Saca de 1.000 kg de arena de río*



Figura 16. *Vigas de madera 10m*



**Figura 17.** Saca de 1.000 kg de grava



**Figura 18.** Rastreles de madera para el suelo



**Figura 19.** Friso de madera para el techo



**Figura 20.** Saco de yeso



**Figura 21.** *Alambre de espino*



**Figura 22.** *Cuerda de polipropileno*



**Figura 23.** *Membrana EPDM*



**Figura 24.** *Sacos de polipropileno*



**Figura 25.** *Ingletadora mesa superior*



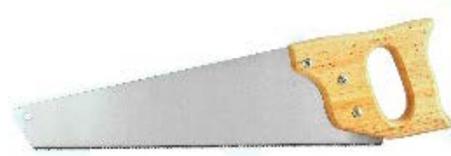
**Figura 26.** Taladro/atomillador



**Figura 27.** Amoladora angular



**Figura 28.** Sierra de mano



**Figura 29.** Caladora de mano



**Figura 30.** *Hormigonera*



**Figura 31.** *Lona de protección*

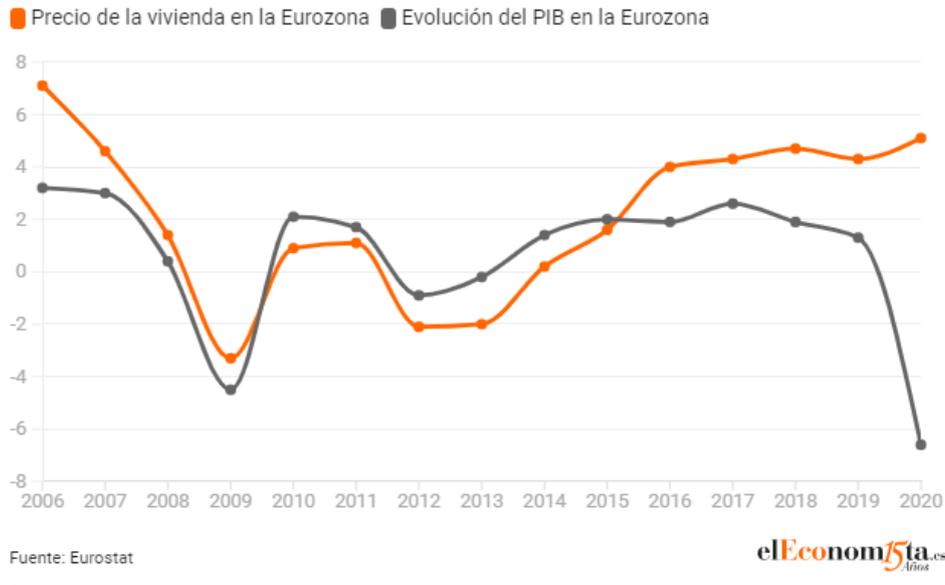


## Anexo II: Gráficos del entorno económico

Figura 32. Comparación entre precio y PIB

### Evolución del precio de la vivienda VS evolución del PIB, en la Eurozona

Variación anual, en porcentaje.

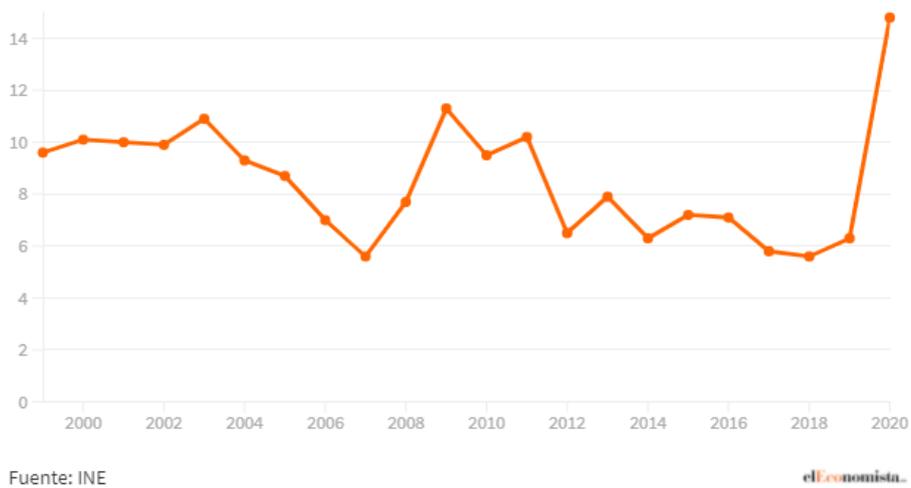


Fuente: El Economista

Figura 33. Evolución de la tasa de ahorro de los hogares

### Tasa de ahorro anual de los hogares ISFLSH

Porcentaje de la Renta Disponible.



Fuente: El Economista

### **Anexo III: Documentación visual de la construcción**

**Figura 34.** *Proceso previo al revoco*



Fuente: <https://ecocosas.com/construccion/casa-de-paja/>

**Figura 35.** *Casa terminada con estructura de madera*



Fuente: <http://varoconstruccion.com/la-construccion-con-balas-de-paja/>

**Figura 36.** *Casa de paja estilo Nebraska (pequeña)*



Fuente 1: <http://casadepaja.es/tag/construccion-con-balas-de-paja/>

**Figura 37.** Interior de una casa de paja



Fuente: <https://biovictor.com/2013/04/documental-bioconstruccion-contruyendo-con-balas-de-paja-2/>

**Figura 38.** Interior de una casa de paja



Fuente: <https://tallerkaruna.org/>

## **Anexo IV: Otras viviendas sostenibles**

**Figura 39.** Vivienda Assyce-Ecológicas



*Fuente: <https://arquitectura-sostenible.es/5-casas-ecologicas-de-espana/>*

**Figura 40.** Vivienda geodésica en Jumilla



*Fuente: <https://arquitectura-sostenible.es/5-casas-ecologicas-de-espana/>*

**Figura 41.** Casa Montaña en Asturias



*Fuente: <https://revistaplacet.es/casa-montana-su-creador-y-la-arquitectura-modular>*

**Figura 42.** Casa bioclimática GG en Barcelona



Fuente: <https://arqa.com/arquitectura/casa-bioclimatica-gg-en-barcelona.html>

## 9. **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a las siguientes personas por toda la ayuda prestada, el apoyo recibido y la contribución que han realizado al desarrollo del proyecto:

Rafael Arbó, experto en técnicas de bioconstrucción.

Susana Aparici, arquitecta municipal.

Daniel de Lucas, concejal de urbanismo.

Alberto Arbó, abogado.

Sergio Arranz, director del TFG.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- Arquitectura sostenible. (12 de junio de 2017). *5 casas ecológicas de España*. Arquitectura sostenible.  
<https://arquitectura-sostenible.es/5-casas-ecologicas-de-espana/>
- Cinco Días. (22 de mayo de 2019). *La necesaria conectividad en el entorno rural*. Cinco Días, El país.  
[https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/21/companias/1558457879\\_586927.html](https://cincodias.elpais.com/cincodias/2019/05/21/companias/1558457879_586927.html)
- Ciudad, M. (2012). *¿Dónde comprar los materiales?* Biocasasostenibles.  
<https://biocasasostenibles.wordpress.com/donde-comprar-los-materiales/>
- Ciudad, M. (2015). Manual de superadobe. Scribd.  
<https://es.scribd.com/document/268001227/Manual-Superadobe-Miguel-Ciudad-Martin-7-04-2105>
- De la Cruz, J. (16 de octubre de 2019). *¿Cómo puede España ser más sostenible en vivienda?* El País.  
[https://elpais.com/economia/2019/10/14/actualidad/1571061639\\_374821.html](https://elpais.com/economia/2019/10/14/actualidad/1571061639_374821.html)
- Decreto de 8 de febrero de 1946 por el que se aprueba la nueva redacción oficial de la Ley Hipotecaria. *Boletín Oficial del Estado*.  
<https://boe.es/buscar/pdf/1946/BOE-A-1946-2453-consolidado.pdf>
- Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios. *Boletín Oficial del Estado*.  
<https://www.boe.es/doue/2010/153/L00013-00035.pdf>
- EFE. (16 de marzo de 2021). *Presentada la iniciativa 'ECO Pueblo', pionera contra la despoblación rural*. Diario de Navarra.  
<https://www.diariodenavarra.es/noticias/navarra/tafalla-zona-media/2021/03/16/presentada-iniciativa-eco-pueblo-pionera-contra-despoblacion-rural-720473-1008.html>
- El Adelantado de Segovia. (15 de marzo de 2021). *Urbanitas que huyen de la Covid-19 hacia el mundo rural*. El Adelantado.  
<https://www.eladelantado.com/provincia-de-segovia/urbanitas-que-huyen-de-la-covid-19-hacia-el-mundo-rural/>

- El Economista. (31 de marzo de 2021). *La tasa de ahorro de los hogares españoles en 2020 fue la más alta desde al menos 1999*. El Economista.  
<https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11134745/03/21/La-tasa-de-ahorro-de-los-hogares-espanoles-en-2020-fue-la-mas-alta-desde-al-menos-1999.html>
- El grupo Informático. *¿Cuántos datos consume Zoom?*  
<https://www.elgrupoinformatico.com/noticias/cuantos-datos-consume-zoom-t80548.html>
- El Plural. (17 de febrero de 2021). *El precio del alquiler se dispara un 50% en los últimos cinco años*. El Plural.  
[https://www.elplural.com/economia/precio-alquiler-dispara-50-anos\\_259901102](https://www.elplural.com/economia/precio-alquiler-dispara-50-anos_259901102)
- Espinosa, C. (s.f.). *Qué es la Bioconstrucción*. Arquitectura y Salud.  
<https://www.arquitecturaysalud.com/bioconstruccion/que-es-la-bioconstruccion>
- Idealista. (Mayo de 2021). *Evolución del precio de la vivienda en alquiler en España*. Idealista.  
<https://www.idealista.com/sala-de-prensa/informes-precio-vivienda/alquiler/>
- Instituto Geográfico Nacional. (s.f.). *Consulta del Mapa de Cobertura de Banda Ancha en España*. Avance digital.  
<https://avancedigital.mineco.gob.es/banda-ancha/cobertura/consulta/Paginas/consulta-cobertura-banda-ancha.aspx>
- Jones, B. (2001) Una Guía de Construcción con Balas de Paja. Amazon Nails.  
<https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/LibritoBarbaraJones.PDF>
- La Vanguardia. (22 de junio de 2017). *¿Por qué sigue sin llegar internet al mundo rural?* La Vanguardia.  
<https://www.lavanguardia.com/vida/20170622/423603725653/asaja-exige-a-la-junta-que-se-facilite-el-acceso-a-internet-en-el-medio-rural.html>
- LEADER. (s.f.). *Leader*. Red Rural Nacional.  
<http://www.redruralnacional.es/leader1>
- Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas. *Boletín Oficial del Estado*.  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2003/BOE-A-2003-20254-consolidado.pdf>

- López, S. (15 de enero de 2021). *Las casas de paja viven su momento más dulce*. El País.  
<https://elpais.com/economia/2021-01-15/las-casas-de-paja-viven-su-momento-mas-dulce.html>
- MacDonald, S. O. (2015). Una Introducción Visual a la Construcción con Fardos de Paja. Builders without Borders.  
<https://ecoagroconstruccion.files.wordpress.com/2015/10/introduccion-visual-a-la-construccion-con-fardos-de-paja.pdf>
- Martínez, E. (21 de abril de 2021). *Permisos y licencias para construir una casa prefabricada en España*. Idealista.  
<https://www.idealista.com/news/inmobiliario/vivienda/2021/04/21/790091-permisos-y-licencias-para-construir-una-casa-prefabricada-en-espana>
- Moran, M. (s.f.) *Objetivos de desarrollo sostenible*. Naciones Unidas.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*.  
<https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-convention/que-es-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas-sobre-el-cambio-climatico>
- Netflix. Recomendaciones de velocidad de conexión a internet.  
<https://help.netflix.com/es-es/node/306>
- Nieves, V. (4 de mayo de 2021). *Por qué se dispara el precio de la vivienda en Europa en medio de la crisis económica*. El Economista.  
<https://www.eleconomista.es/vivienda/noticias/11195259/05/21/Por-que-se-dispara-el-precio-de-la-vivienda-en-Europa-en-medio-de-la-crisis-economica.html>
- Núñez, L. (5 de noviembre de 2019). *¿Qué proponen PSOE, PP, C's y Podemos para luchar contra la despoblación?* Historias de pueblo.  
<https://www.historiasdepueblo.es/medidas-psoe-pp-cs-y-podemos-para-luchar-contrala-despoblacion/>
- Pinilla, V., & Sáez, L. A. (2017). La despoblación rural en España: génesis de un problema y políticas innovadoras. *Informes CEDDAR, 2*.  
<http://sspa-network.eu/wp-content/uploads/Informe-CEDDAR-def-logo.pdf>
- Plan Repuebla. (s.f.). *Proyecto contra la despoblación de la España vaciada*. Plan Repuebla.  
<https://planrepuebla.es/>

Prieto, E. M. (2017). Acceso a la vivienda y mantenimiento de la población joven en los espacios rurales. *Revista de Estudios de Juventud*, (116), 75-93.  
[http://www.injuve.es/sites/default/files/2018/06/publicaciones/revista116\\_documentos6.pdf](http://www.injuve.es/sites/default/files/2018/06/publicaciones/revista116_documentos6.pdf)

Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana. *Boletín Oficial del Estado*.  
<https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-11723-consolidado.pdf>

Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.  
<https://www.boe.es/boe/dias/2000/06/21/pdfs/A21775-21823.pdf>

Realia. (s.f.). *Vivienda sostenible*. Realia  
<https://www.realia.es/vivienda-sostenible>

Swentzell, A., Steen, B. y Bainbridge, D. (1994). *La Casa de Fardos de Paja*. Chelsea Green Publishing Company.  
[https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/LaCasaDePaja\\_Steen.pdf](https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/LaCasaDePaja_Steen.pdf)

Teruel Existe. (2 de noviembre de 2019). *Programa electoral Teruel Existe*. Teruel Existe.  
<https://teruelxiste.info/programa-electoral-teruel-existe/>

YouTube. Requisitos del sistema.  
<https://support.google.com/youtube/answer/78358?hl=es>