



GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de infraestructuras para la diversificación
productiva, autosuficiente energéticamente,
favorecedora de la repoblación rural e incluso para
colectivos en riesgo de exclusión:

zona del Barranco de la Hoz Seca

(Comarca de Comunidad de Calatayud)

Autor: Jaime Trevijano Sada

Director: M^a Yolanda Fernández Jurado

Madrid

Junio 2022

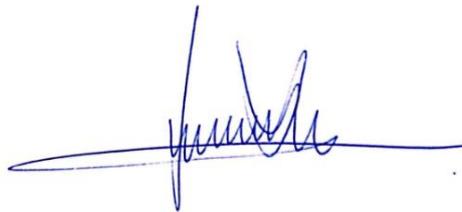
Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
Proyecto de infraestructuras para la diversificación productiva, autosuficiente
energéticamente, favorecedora de la repoblación rural e incluso para colectivos en
riesgo de exclusión:

zona del Barranco de la Hoz Seca

(Comarca de Comunidad de Calatayud)

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2021/22 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos.

El Proyecto no es plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido
tomada de otros documentos está debidamente referenciada.

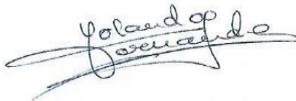


Fdo.: Jaime Trevijano Sada

Fecha: 02/07/ 2022

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO



Fdo.: M^a Yolanda Fernández Jurado Fecha: 04/ 07/ 2022



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto de infraestructuras para la diversificación
productiva, autosuficiente energéticamente,
favorecedora de la repoblación rural e incluso para
colectivos en riesgo de exclusión:
zona del Barranco de la Hoz Seca
(Comarca de Comunidad de Calatayud)

Autor: Jaime Trevijano Sada

Director: M^a Yolanda Fernández Jurado

Madrid

PROYECTO DE INFRAESTRUCTURAS PARA LA DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA, AUTOSUFICIENTE ENERGÉTICAMENTE, FAVORECEDORA DE LA REPOBLACIÓN RURAL E INCLUSIVO PARA COLECTIVOS EN RIESGO DE EXCLUSIÓN:

ZONA DEL BARRANCO DE LA HOZ SECA

(COMARCA DE COMUNIDAD DE CALATAYUD)

Autor: Trevijano Sada, Jaime.

Director: Fernández García, Mercedes.

Entidad Colaboradora: ICAI- Universidad Pontificia Comillas

RESUMEN DEL PROYECTO

En este proyecto se trata de paliar el declive de una zona rural con un gran potencial. Para ello, se han estudiado los datos de los municipios de la zona en busca de los factores que han causado el declive para posteriormente desarrollar un proyecto de infraestructuras que favorezca el desarrollo económico y social.

Palabras clave: Despoblación, desarrollo económico, desarrollo social, infraestructura.

1. Introducción

La zona del Barranco de la Hoz Seca forma parte de las Hoces del río Mesa, se trata de un lugar muy frecuentado por turistas y es hogar de una de las mayores concentraciones de buitres leonados de la península. Este espacio ha sido declarado de interés turístico por el gobierno de Aragón y es también zona protegida por Red Natura 2000 bajo la figura ZEPA (zona de especial protección para las aves), para garantizar una adecuada conservación de la zona (1).

Las aguas que recorren el río destacan por su pureza, su riqueza y por una fauna piscícola abundante, por lo que hay zonas libres para la pesca deportiva. Por tanto, la zona del Barranco de la Hoz Seca goza de un turismo rural muy desarrollado y claramente asociado al adecuado mantenimiento del medio ambiente ya que de él depende una parte importante de la producción de la Comarca.

En concreto, el municipio de Jaraba, el más cercano al Barranco de la Hoz Seca, es famoso por sus balnearios de aguas mineromedicinales, que manan en el entorno del río. Asimismo, en el municipio hay dos embotelladoras que aprovechan la pureza de los

manantiales. Por tanto, se podría concluir que Jaraba es un enclave turístico y que tiene una actividad económica notable para una zona rural.

Sin embargo, el lugar ha entrado en declive en los últimos años. En la actualidad la población ha alcanzado un mínimo histórico de 282 habitantes, hay muchas vacantes de empleo, la pirámide demográfica representa una población regresiva y la tasa de dependencia, que representa la proporción de población mayor de 64 años (dependientes), sobre la población en edad de trabajar, es de 64,9%, 10% más que la de España (2).

2. Definición del proyecto

Este proyecto tiene como objetivo final paliar este declive, tanto económica como socialmente. No solo es necesario realizar proyectos que impliquen el desarrollo económico local, sino que también hay que llevar a cabo iniciativas para atraer y retener a la población en la zona. Ambos objetivos pueden perseguirse simultáneamente si se eligen las infraestructuras adecuadas.

3. Análisis estadístico y encuesta

En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis estadístico en el que se han comparado datos de 100 municipios de la provincia de Zaragoza. El objetivo de este análisis es intentar descubrir qué ha causado este declive, para así remediar el problema con las infraestructuras que se propongan.

Para ello, se han escogido las variables que se ha considerado que pueden influir tanto en el número de habitantes (objetivo social) como en la renta media (objetivo económico). Entre ellas se encuentran datos como la tasa de dependencia, el porcentaje de inmigrantes, la tasa de paro, los porcentajes de cada sector en las actividades económicas y variables que miden la educación y la sanidad.

Tras elaborar el banco de datos se han llevado a cabo dos tipos de análisis, uno cuantitativo y otro cualitativo:

El cuantitativo se ha realizado a través del software econométrico GRETL, y consiste en dos regresiones, una con los habitantes como variable dependiente, y otra con la renta media. De esta manera se puede averiguar qué variables influyen más en las dependientes.

Para el cualitativo se transformó cada variable para obtener un 1 o un 0 dependiendo de si superaban o no el promedio de todos los municipios. Posteriormente, a través del

software fsQCA se llevó a cabo un Qualitative Comparative Analysis, que se basa en generar tablas de verdad para el output que se defina. Se han realizado dos QCAs, uno donde el output era un 1 en la variable habitantes y otro donde el output era 1 en la renta media. De esta manera se puede averiguar qué combinaciones de variables generan una población y una economía por encima de la media.

En los resultados destaca la influencia de la tasa de dependencia, la educación, la sanidad, y del sector secundario en el desarrollo social y económico.

Simultáneamente, se envió una encuesta a todos los negocios e instituciones del municipio de Jaraba de los que se pudieron obtener correos electrónicos. Con esto se pretendía obtener una opinión de las personas que más familiarizadas están con la zona para contrastarlo con los resultados del análisis.

Destacó la importancia que le dan al turismo rural, al entorno natural y a la necesidad de establecer transporte público en toda la zona.

4. Infraestructuras propuestas

La mayor limitación es la falta de capital. Por lo que antes de comenzar, se han estudiado todas las subvenciones a las que se podría acceder para así priorizar esas infraestructuras.

Transporte público: Se ha considerado que es el primer paso a tomar, ya que de él dependerá el éxito del resto del proyecto. Sin una accesibilidad adecuada, se complica mucho el traslado de trabajadores y turistas al municipio. Además, resulta muy útil para los habitantes actuales.

Al comenzar la investigación, se encontró el *Proyecto del servicio de transporte público de viajeros por carretera de las áreas de la Comunidad de Calatayud y el Aranda de Zaragoza*, elaborado por el Gobierno de Aragón. A partir del 2023, dos líneas de autobús tendrán parada en Jaraba.

Energía: Obtener la autosuficiencia energética en las infraestructuras existentes se ha considerado una prioridad ya que el ahorro que supone animaría al ayuntamiento a invertir en otro tipo de proyectos.

Tras estudiar las opciones de energía renovable se concluye en que la más adecuada para el proyecto es la solar. Se ha desarrollado una instalación fotovoltaica en tres focos de

producción (Ayuntamiento, Calmarza y La Viuna) con los que se cubre todo el consumo del ayuntamiento.

Tras elegir los tipos de paneles, se ha realizado una simulación a través del software PVGIS para determinar el número de ellos necesarios para cada foco. Posteriormente, se han escogido los inversores y las baterías adecuadas para cada instalación y se han elaborado los presupuestos para obtener el ahorro.

Estas instalaciones tienen una vida útil de 40 años, pero tomando los 25 que los fabricantes ofrecen de garantía (Tabla 1), el ahorro anual se estima que sería de alrededor de 8.500 euros.

Elementos	Costes (€)	"Ingresos" (€)
Ayuntamiento	8.638,31	
Calmarza	25.431,87	
La Viuna	33.210,23	
Mantenimiento (370 € anuales)	4.440	
Subvención mínima		27.000
Ahorro en la factura (10.122,25€ anuales)		253.056,25
Total	-71.720,41	+280056,25
Ahorro tras 25 años:	+208.335,84	

Tabla 1: Potencial ahorro tras 25 años de instalación fotovoltaica

Centro de Formación Profesional: En la actualidad existe una escasez de plazas de Formación Profesional destacable. En Aragón, el 70% de las personas solicitantes no obtuvieron plaza el curso pasado. Por esta razón, el Estado ha destinado fondos para mejorar el sistema de FP. Se ofrecen numerosas subvenciones y ayudas, lo que ayudaría con la viabilidad del proyecto.

Esto representa una gran oportunidad para la zona, que puede aprovechar su entorno natural para instalar un centro de FP donde se impartan los grados que tienen que ver con el medio ambiente y los servicios socio comunitarios.

Aportaría numerosos beneficios al área atrayendo a población joven, y a todo el capital social que requiere. Además, este flujo de personas activaría la economía local.

Residencia de mayores: En las zonas rurales, destaca la alta tasa de dependencia, lo que indica una población considerablemente envejecida. Esta parte de la población en ocasiones sufre una falta de atención y cuidado, y la dispersión de las zonas rurales no ayuda al fácil y rápido acceso del personal adecuado para atenderles. Por este motivo, en los entornos rurales, existen una serie de dificultades, riesgos e incertidumbres cuando

surgen situaciones de emergencia. A esto debemos sumarle la falta de flexibilidad por parte de la población para abandonar su municipio habitual e instalarse en una residencia en el núcleo urbano.

Por este motivo, destaca la oportunidad de crear una residencia de mayores en la zona del Barranco de la Hoz Seca. Facilitaría la adaptación y beneficiaría a todos los mayores del área. La tranquilidad del entorno y las ventajas obtenidas de las aguas mineromedicinales del río, lo convierten en un lugar atractivo para el público objetivo.

Una residencia requiere un capital social considerable, lo que ayudaría con la repoblación. Además, este proyecto es ideal para ofrecer un empleo a personas en riesgo de exclusión, lo que supondría bonificaciones que ayudarían con la viabilidad. Se han estimado los costes de crear una institución de este tipo y se han definido los beneficios que aportaría.

Multiservicios rurales: Consiste en una red que agrupa establecimientos girando en torno a la figura “tiendas-bares”, justo lo necesario para reactivar la economía local, ofreciendo otro tipo de servicios a los turistas que visiten las Hoces del río Mesa o los balnearios. Es un proyecto lanzado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Aragón, y está apoyado por subvenciones.

Como en los demás casos, en estos establecimientos se pueden contratar personas en riesgo de inclusión, lo que aportaría bonificaciones. Por tanto, estos establecimientos no solo sirven para ofrecer los servicios adecuados, sino que también tienen su aportación social.

Educación y sanidad: Han sido variables significativas en el análisis estadístico, y son un indicativo de la calidad de vida que ofrece un municipio. A pesar de ello, lo que hay, es suficiente para la población actual. Además, son competencia del gobierno autonómico, que iría mejorando las instalaciones y los servicios según se fuera desarrollando la zona.

5. Conclusiones

Se concluye que es un proyecto que abarca un amplio rango de situaciones que abordar. En él se da una idea de las posibles soluciones que tiene el problema, tanto social como económicamente.

El proyecto de la energía es el más preciso, ya que consta de datos exactos de consumo y costes, esto le aporta la ventaja de que es extrapolable a todo tipo de infraestructuras, por lo que se puede realizar una instalación en cada uno de los nuevos proyectos.

El resto de las acciones se han escogido definiendo los potenciales beneficios que pueden aportar al municipio, siempre en busca de la repoblación.

6. Referencias

[1] Turismo de Aragón. Los Cañones del Río Mesa. 2021.

<https://www.turismodearagon.com/ficha/el-monasterio-de-piedra-y-los-canones-del-rio-mesa/>

[2] Gobierno de Aragón. Aragón open data.2019

<https://opendata.aragon.es/pool/detalles?url=municipio-50067>

INFRASTRUCTURE PROJECT FOR PRODUCTIVE DIVERSIFICATION, ENERGY SELF-SUFFICIENT, PROMOTING RURAL REPOPULATION AND INCLUSIVE FOR GROUPS AT RISK OF EXCLUSION:

AT BARRANCO DE LA HOZ SECA

(COMARCA DE COMUNIDAD DE CALATAYUD, SPAIN)

Author: Trevijano Sada, Jaime.

Supervisor: Fernández García, Mercedes.

Collaborating entity: ICAI- Universidad Pontificia Comillas

ABSTRACT

This project seeks to alleviate the decline of a rural area with great potential. First, the data of the municipalities in the area have been studied in search of the factors that have caused the decline in order to subsequently develop an infrastructure project that favors economic and social development.

Keywords: De-population, economic development, social development, infrastructure.

1. Introduction

The area of Barranco de la Hoz Seca is part of the Hoces del río Mesa, a place very frequented by tourists and home to one of the largest concentrations of griffon vultures in the peninsula. This area has been declared of tourist interest by the government of Aragón and is also protected by Red Natura 2000 under the SPAB (special protection areas for birds), to ensure adequate conservation of the area (1).

The waters that run through the river stand out for their purity, richness, and abundant fish fauna, so there are free areas for sport fishing. Therefore, the area of the Barranco de la Hoz Seca enjoys a highly developed rural tourism that is clearly associated with the proper maintenance of the environment, since an important part of the region's production depends on it.

Specifically, the municipality of Jaraba, the closest to the Barranco de la Hoz Seca, is famous for its mineral-medicinal water spas, which flow around the river. There are also two bottling plants in the municipality that take advantage of the purity of the springs. Therefore, it could be concluded that Jaraba is a tourist enclave and that it has a remarkable economic activity for a rural area.

However, the place has gone into decline in recent years. Currently the population has reached a historic low of 282 inhabitants, there are many job vacancies, the demographic pyramid represents a regressive population and the dependency rate, which represents the proportion of the population over 64 years of age (dependents), over the working age population, is 64.9%, 10% more than that of Spain (2).

2. Project definition

The ultimate goal of this project is to alleviate this decline, both economically and socially. Not only is it necessary to carry out projects involving local economic development, but initiatives to attract and retain the population in the area must also be carried out. Both objectives can be pursued simultaneously if the right infrastructure is chosen.

3. Statistical analysis and survey

First, a statistical analysis has been carried out comparing data from 100 municipalities in the province of Zaragoza. The objective of this analysis is to try to discover what has caused this decline, in order to remedy the problem with the proposed infrastructures.

To this end, the variables chosen, have been considered to influence both the number of inhabitants (social objective) and the average income (economic objective). These include data such as the dependency rate, the percentage of immigrants, the unemployment rate, the percentages of each sector in economic activities and variables that measure education and health.

Two types of analysis, one quantitative and the other qualitative, were carried out after the data bank was created:

The quantitative analysis was carried out using GRETL econometric software, and consists of two regressions, one with inhabitants as the dependent variable, and the other with average income. By doing this, it is possible to find out which variables have the greatest influence on the dependent variables.

For the qualitative analysis, each variable was transformed to obtain a 1 or a 0 depending on whether or not it exceeded the average of all the municipalities. Subsequently, the Qualitative Comparative Analysis was carried out using the fsQCA software, which is based on generating truth tables for the defined output. Two QCAs have been carried out, one where the output was a 1 in the variable inhabitants and another where the average

income had a value of 1. By doing this, it is possible to find out which combinations of variables generate a population and an economy above the average.

The results highlight the influence of the dependency rate, education, health, and the secondary sector on social and economic development.

Simultaneously, a survey was sent to all the businesses and institutions in the municipality of Jaraba from which e-mails could be obtained. This was intended to obtain an opinion of the people who are most familiar with the area, to contrast it with the results of the analysis.

The importance they give to rural tourism, the natural environment and the need to establish public transport throughout the area is highlighted.

4. Proposed infrastructures

The main limitation is the lack of capital. Therefore, before starting, we have studied all the subsidies that could be accessed in order to prioritize these infrastructures.

Public transportation: This has been considered the first step to take, since the success of the rest of the project will depend on it. Without adequate accessibility, it is very difficult for workers and tourists to travel to the municipality. In addition, it is very useful for the current inhabitants.

At the beginning of the research, the *Proyecto del servicio de transporte público de viajeros por carretera de las áreas de la Comunidad de Calatayud y el Aranda de Zaragoza* was found. From 2023, two bus lines will stop in Jaraba.

Energy: Obtaining energy self-sufficiency in existing infrastructures has been considered a priority since the savings involved would encourage the municipality to invest in other types of projects.

After studying the renewable energy options, it was concluded that the most appropriate for the project was solar energy. A photovoltaic installation has been developed in three production points (Ayuntamiento, Calmarza and La Viuna) to cover the entire consumption of the city council.

After choosing the types of panels, a simulation was carried out using PVGIS software to determine the number of panels needed for each focus. Subsequently, inverters and

batteries suitable for each installation were chosen and budgets were drawn up to obtain the savings.

These installations have a useful life of 40 years but taking into account the 25-year warranty offered by the manufacturers, the annual savings are estimated to be around 8.500 euros.

Elements	Costs (€)	"Income" (€)
Ayuntamiento	8.638,31	
Calmarza	25.431,87	
La Viuna	33.210,23	
Maintenance (370 € annually)	4.440	
Mínimum subsidy		27.000
Savings (10.122,25€ annually)		253.056,25
Total	-71.720,41	+280056,25
Total savings after 25 years:		+208.335,84

Table 1: Potential savings after 25 years of the photovoltaic installation

Vocational Training Center: There is currently a notable shortage of vocational training places. In Aragon, 70% of the applicants did not obtain a place last year. For this reason, the State has earmarked funds to improve the VET system. Numerous subsidies and grants are offered, which would help with the viability of the project.

This represents a great opportunity for the area, which can take advantage of its natural environment to install a VET center where degrees related to the environment and socio-community services would be taught.

It would bring numerous benefits to the area by attracting a young population, and all the social capital it requires. In addition, this influx of people would activate the local economy.

Elderly care: In rural areas, there is a high dependency rate, which indicates a considerably aged population. This part of the population sometimes suffers from a lack of attention and care, and the dispersion of rural areas does not help the easy and quick access of adequate personnel to care for them. For this reason, in rural environments, there are a series of difficulties, risks and uncertainties when emergency situations arise. To this we must add the lack of flexibility on the part of the population to leave their usual municipality and settle in a residence in the urban center.

For this reason, the opportunity to create a residence for the elderly in the area of Barranco de la Hoz Seca stands out. It would facilitate adaptation and benefit all the elderly in the area. The tranquillity of the surroundings and the advantages obtained from the mineral-medicinal waters of the river make it an attractive place for the target public.

A residence requires considerable social capital, which would help with repopulation. In addition, this project is ideal for offering employment to people at risk of exclusion, which would imply bonuses that would help with viability. The costs of creating such an institution have been estimated and the benefits it would bring have been defined.

Rural Multiservices: It consists of a network that groups establishments that revolve around the figure "shops-bars", just what is necessary to reactivate the local economy, offering another type of services to the tourists that visit the Hoces del río Mesa or the spas. This is a project launched by the Official Chamber of Commerce and Industry of Aragon, which is subsidized.

As in the rest of the cases, these establishments can hire people at risk of inclusion, which would imply bonuses. Therefore, these establishments not only serve to offer adequate services, but also have a social contribution.

Education and healthcare: These have been significant variables in the statistical analysis and are indicative of the quality of life offered by a municipality. In spite of this, what they have, is sufficient for the current population. Furthermore, they are the responsibility of the regional government, which would improve the facilities and services as the area develops.

5. Conclusions

It is concluded that it is a project that covers a wide range of situations. It gives an idea of the possible solutions to the problem, both socially and economically.

The energy project is the most accurate, since it has exact consumption and cost data, which gives it the advantage of being extrapolated to all types of infrastructure, so that an installation can be made in each of the new projects.

The rest of the actions have been chosen by defining the potential benefits they can bring to the municipality, always in search of repopulation.

6. References

- [1] Turismo de Aragón. Los Cañones del Río Mesa. 2021.

<https://www.turismodearagon.com/ficha/el-monasterio-de-piedra-y-los-canones-del-rio-mesa/>

- [2] Gobierno de Aragón. Aragón open data.2019

<https://opendata.aragon.es/pool/detalles?url=municipio-50067>



COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA

ICAI

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS
INDUSTRIALES

TRABAJO FIN DE GRADO

MEMORIA

Índice de la memoria

Capítulo 1. Introducción	9
1.1 Situación	9
1.2 Estado de la cuestión.....	13
1.2.1 Sobre la despoblación de las zonas rurales.....	13
1.2.2 Sobre Jaraba.....	16
1.3 Motivación	19
1.4 Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible	20
Capítulo 2. Definición del trabajo	23
2.1 Objetivos del proyecto	23
2.2 Metodología de trabajo	24
2.3 Recursos a emplear	25
Capítulo 3. Determinación de los factores del declive	27
3.1 Análisis estadístico	27
3.1.1 Datos y variables empleadas	27
3.1.2 Análisis cuantitativo	31
3.1.2.1 Regresión con los habitantes como variable a explicar	32
3.1.2.2 Regresión con la renta media como variable a explicar	35
3.1.3 Análisis cualitativo	38
3.1.3.1 QCA con los habitantes como variable dependiente	39
3.1.3.2 QCA con la renta media como variable dependiente.....	41
3.1.4 Conclusiones del análisis.....	43
3.2 Encuesta	44
3.2.2 Conclusiones.....	45

Capítulo 4. Subvenciones	47
Capítulo 5. Infraestructuras	53
5.1 Transporte público	53
5.2 Energía	56
5.2.1 Consumo energético	59
5.2.2 Energía geotérmica.....	61
5.2.3 Energía eólica.....	64
5.2.4 Energía solar.....	66
5.2.4.1 Elementos necesarios para la instalación	68
5.2.4.2Ayuntamiento.....	71
5.2.4.3 Calmarza	76
5.2.4.4 Viuna.....	79
5.2.5 Presupuestos	82
5.2.5.1 Unidades de obra	82
5.2.5.2 Ayuntamiento.....	86
5.2.5.3 Calmarza	86
5.2.5.4 La Viuna	86
5.2.6 Conclusiones	87
5.3 Centro de formación profesional.....	88
5.3.1 Desarrollo, costes y financiación del proyecto.....	89
5.3.2 Beneficios del proyecto	93
5.4 Residencia de mayores.....	94
5.4.1 Desarrollo, costes y financiación del proyecto.....	95
5.4.2 Beneficios del proyecto	97
5.5 Multiservicios rurales	97

5.6 Equipamiento sanitario	99
5.7 Educación	99
Capítulo 6: Conclusiones	101
Capítulo 7 Bibliografía:	103
Capítulo 8: Anexos	111
Anexo I: Documentación técnica:.....	111
Anexo II: Encuesta.....	113
Anexo III: Tabla de datos de 100 municipios.....	119

Índice de figuras

Figura 1: Pirámide demográfica Comarca de Calatayud (Instituto Aragonés de estadística)	10
Figura 2: Evolución de la población y de la superficie catastral urbana	11
Figura 3: Evolución censal de Jaraba (Instituto Aragonés de estadística)	11
Figura 4: Mapa de la línea C13-22 (Gobierno de Aragón).....	55
Figura 5: Mapa de la línea C13-61 (Gobierno de Aragón).....	56
Figura 6: Evolución del porcentaje de suministro eléctrico llevado a cabo por energías renovables en España (Red Eléctrica Española).....	57
Figura 7: Esquema de un ciclo binario (Renovables verdes)	63
Figura 8: Evolución del coste de generar 1kW a través de energía eólica (Research Gate)	65
Figura 9: Situación de Jaraba dentro de la zona ZEPA (Natura 2000).....	65
Figura 10: Esquema de una instalación fotovoltaica (Ingemecanica)	67
Figura 11: Evolución del precio de las células fotovoltaicas (Bloomberg New Energy Finance)	68
Figura 12: Funcionamiento de las celdas de SunPower en comparación con las convencionales (SunPower)	70
Figura 13: Evolución del número de alumnos que cursan FP en España (El País).....	90

Índice de tablas

Tabla 1: Resultados de la regresión con los habitantes de variable dependiente	33
Tabla 2: Resultados de las regresiones para explicar la variable renta media.....	36
Tabla 3: Ejemplo de cómo pasar de variables cuantitativas a cualitativas	39
Tabla 4: Resultados QCA para explicar los habitantes	40
Tabla 5: Resultados QCA para explicar la renta media.....	42
Tabla 6: Consumo y coste de energía eléctrica correspondiente al ayuntamiento de Jaraba	60
Tabla 7: Características de los paneles más populares	68
Tabla 8: Paneles más eficientes del mercado (Solarnub)	69
Tabla 9: Consumo y coste de electricidad asociado al edificio del ayuntamiento	71
Tabla 10: Resultados simulación en el ayuntamiento (PVGIS)	73
Tabla 11: Características principales del inversor 3kW	75
Tabla 12: Consumo y costes de electricidad asociados a la carretera de Calmarza	76
Tabla 13: Resultados simulación en la carretera de Calmarza (PVGIS).....	77
Tabla 14: Características principales de los inversores considerados para la carretera de Calmarza.....	78
Tabla 15: Consumo y coste asociado a la Viuna	79
Tabla 16: Resultados simulación en la Viuna (PVGIS)	80
Tabla 17: Características principales del inversor de la Viuna	81
Tabla 18:Tabla de precios descompuestos de un panel MAXEON 3	82
Tabla 19: Tabla de precios descompuestos del inversor de 3kW	83
Tabla 20: Tabla de precios descompuestos del inversor de 10kW	83

Tabla 21:Tabla de precios descompuestos del inversor de 12kW	84
Tabla 22: Tabla de precios descompuestos de la batería de 6,5kWh	84
Tabla 23:Tabla de precios descompuestos de la batería de 9,8kWh	85
Tabla 24:Tabla de precios descompuestos de la batería de 12,8kWh	85
Tabla 25: Presupuesto total para la instalación del ayuntamiento.....	86
Tabla 26:Presupuesto total para la instalación de la carretera de Calmarza.....	86
Tabla 27:Presupuesto total para la instalación de la Viuna	86

Capítulo 1. Introducción

1.1 Situación

La zona del Barranco de la Hoz Seca es parte de Las Hoces del río Mesa. Se trata de un sitio muy frecuentado por escaladores y es hogar de una de las mayores concentraciones de buitres leonados de la Península. El cauce del río Mesa atraviesa el lugar entre paredes verticales, las cuales forman estrechos cañones que superan los 100 metros de altura. “Este espacio ha sido declarado de interés turístico de Aragón y es también Zona protegida por Red Natura 2000 bajo las figuras ZEPA (zona de especial protección para las aves) y LIC (lugar de interés comunitario), para garantizar una adecuada conservación de la biodiversidad de la zona.” (Turismo de Aragón, 2021)

La zona del Barranco de la Hoz Seca goza de un turismo rural, ecológico y de salud muy desarrollado y claramente asociado al adecuado mantenimiento del medio ambiente ya que de él depende una parte importante de la producción de la Comarca. Las aguas que recorren el río destacan por su pureza, su riqueza y por una fauna piscícola abundante, por lo que hay zonas libres para la pesca deportiva. Además, hay numerosos senderos habilitados y zonas adaptadas para el cicloturismo. Por último, la zona también es famosa por sus balnearios de aguas mineromedicinales, que manan en el entorno del río (TURIS21).

Estos balnearios se encuentran en el pueblo de Jaraba, desde el cual también se organiza el turismo del Barranco de la Hoz Seca. Además, en el municipio también hay dos embotelladoras, que aprovechan la pureza de los manantiales. Jaraba es, por tanto, el enclave turístico y el núcleo económico de la zona, por lo que será el objeto del estudio.

A pesar de todo, el lugar ha entrado en declive en los últimos años. En primer lugar, observando los datos de población en la Comarca de Calatayud, aportados por el Instituto Aragonés de Estadística, se aprecia cómo la población aumenta anualmente desde 1996 hasta 2009. Pero desde entonces, la población ha ido disminuyendo año tras año, pasando de los 21933 habitantes en 2009 hasta los 19870 en 2021 (GOB19).

Asimismo, la pirámide demográfica de la comarca (Figura 1) representa una población regresiva. Se puede observar como la base, el lugar donde se ubican las personas de menor edad va disminuyendo. Esto se debe a una disminución de la natalidad y al constante envejecimiento de la población. Por tal motivo, la perspectiva de su futuro se encuentra en descenso, con crecimiento nulo o negativo.

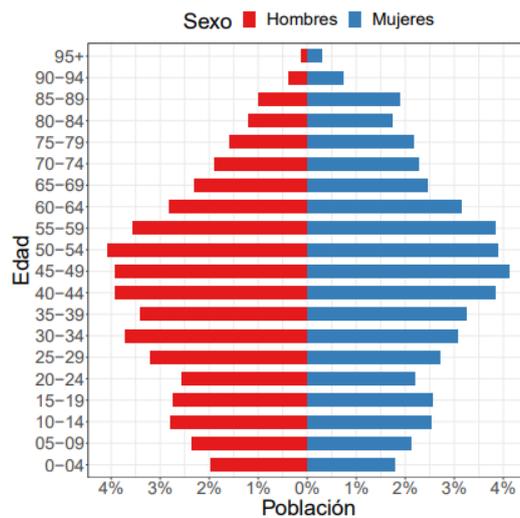


Figura 1: Pirámide demográfica Comarca de Calatayud (Instituto Aragonés de estadística)

Además, los datos de las superficies catastrales de la comarca, de las cuales se tienen datos desde 2001, ayudan a entender que la población que ha disminuido ha sido en gran parte la rural (Figura 2: Evolución de la población y de la superficie catastral urbana. En estos datos, donde se refleja la disminución total de la población, se observa, sin embargo, que la superficie urbana ha crecido en un 44,8% (GOB19), lo que indica un incremento de población en áreas urbanas frente a lo que ocurre en el ámbito rural.

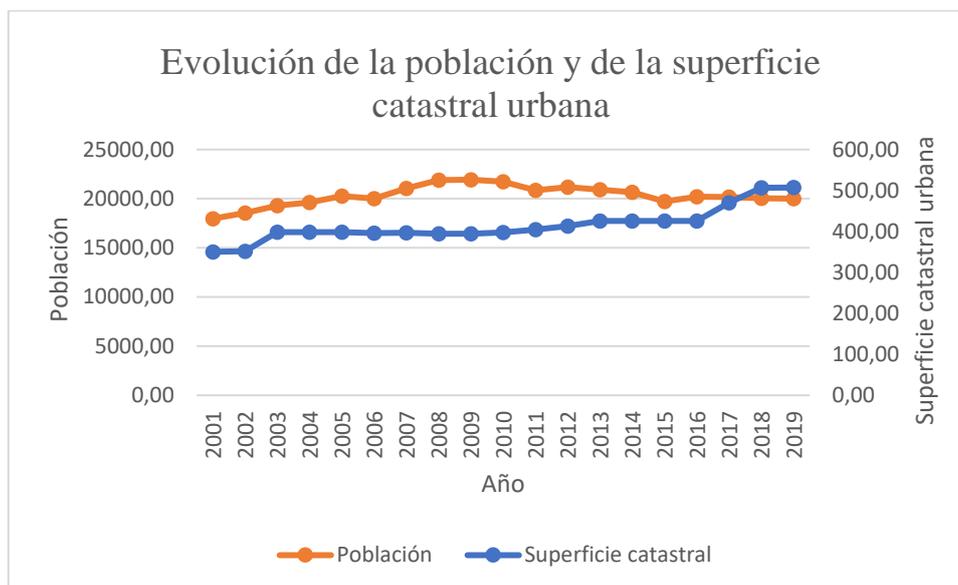


Figura 2: Evolución de la población y de la superficie catastral urbana

Si nos centramos en el área objeto de este estudio es destacable que, en Jaraba se observa una fuerte disminución en la población censada que se inició antes del 2011 (Figura 3), generando que en el 2022 sólo queden 282 habitantes en esta localidad. La pirámide de la población en este municipio es incluso peor que la de la Comarca y la tasa de dependencia, que representa la proporción de población mayor de 64 años (dependientes), sobre la población en edad de trabajar, es 10 puntos mayor que la de la Comunidad de Aragón en su conjunto (GOB19).

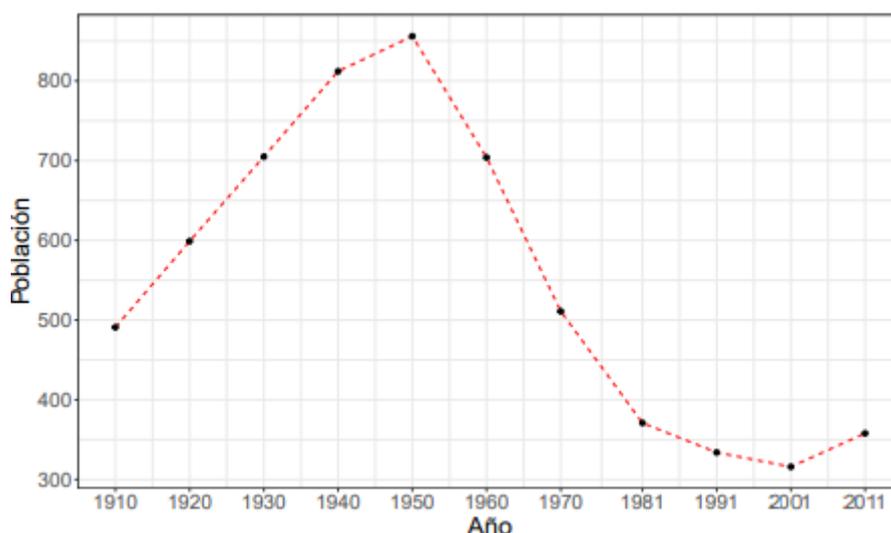


Figura 3: Evolución censal de Jaraba (Instituto Aragonés de estadística)

Este declive ha sido de tal magnitud que hoy en día en Jaraba no hay suficientes equipamientos sanitarios (una farmacia y un consultorio), educativos (sólo un profesor para dos alumnos que cursan infantil, de 0 a 3 años), ni culturales (ni una biblioteca).

Parece evidente que al municipio de Jaraba se le puede incluir en la denominada “España vaciada”. Ha sido un proceso que se inició en la década de los 50, cuando se puso en marcha un modelo de desarrollo en pro de la modernización y la productividad. Empezó la mecanización del campo, lo que derivó en un exceso de mano de obra en el sector primario ya que los trabajadores del campo vieron reducidas sus oportunidades de trabajo. Frente a las dificultades que se daban en el campo para lograr una mínima calidad de vida, se desarrolló la idea de que en el ámbito urbano existían mejores y más oportunidades de trabajo y mayor acceso servicios fundamentales como la sanidad, educación, ocio, medios de transporte...

Esto fue lo que produjo en parte la migración masiva del campo a la ciudad, dentro de la provincia, e incluso, a otros territorios nacionales o fuera del país.

Los protagonistas de esta migración eran en su mayoría los jóvenes, que iban a las ciudades “deslumbrados” por el estilo de vida tan diferente.

Frente a estos beneficios que podía ofrecer la vida urbana, en el ámbito rural las dificultades para los jóvenes iban en aumento: problemas para que las mujeres encontraran trabajo; claro deterioro para poder acceder a la educación, en general, y de calidad en particular; insuficiente cobertura de servicios básicos como son de sanidad, transportes, infraestructuras de comunicación con otras áreas geográficas.

En Jaraba han ido creciendo todos estos factores desfavorables para la población, y a pesar de su atractivo ha sido víctima de un importante éxodo rural por parte de la población más joven por lo que, con el tiempo, ha producido una tendencia al envejecimiento de la población, que si no se invierte puede generar una despoblación total.

La cuestión de la despoblación en las zonas rurales ha sido estudiada en varias ocasiones. Los gobiernos europeos están al tanto del problema e incluso se han aprobado medidas para subsanarlo, pero estas no se han llevado a cabo.

“Desde finales del siglo pasado a través de las políticas de desarrollo rural europeas o recientemente por parte del Senado a través del *Informe de la ponencia de estudio para la adopción de medidas en relación con la despoblación rural en España* o con la creación del Comisionado del gobierno frente al reto demográfico o la “Ley 45/2007 de desarrollo sostenible del medio rural” se ha intentado revertir la situación, pero los resultados, a la luz del continuo éxodo, no han sido satisfactorios. La contradicción y la paradoja parece ser cada vez mayor si se atiende a la gran cantidad de diagnósticos y la falta de decisión en la aplicación de medidas dotadas de presupuesto que resuelvan contundentemente el problema. Las causas de la despoblación son múltiples y variadas y la manera de atajarlas siempre supondrá un gran costo al que nadie quiere atender. La administración local espera de la autonómica que le sean traspasados recursos financieros, la administración autonómica hace lo propio con la estatal y el círculo se cierra en la Unión Europea cuyos objetivos de cohesión están más centrados en los países de reciente incorporación y con datos macroeconómicos generales peores que los españoles.” (Muñoz, J.J.Z. 2018)

1.2 Estado de la cuestión

En este apartado se analizarán datos y estudios sobre el problema que se trata de resolver en este proyecto.

1.2.1 Sobre la despoblación de las zonas rurales

Entre los numerosos artículos existentes, considerando los más actuales, se ha considerado de interés destacar el de Alberto Vaquero (2020) y el estudio de Fernando Collantes (2020), así como la información aportada por la propia Secretaría General para el Reto Demográfico.

Según expone Alberto Vaquero (2020) en el año 2019 el 72% de la población residía en el 1% del territorio español y que entre 2009 y 2019 el 76% de los municipios españoles vieron reducido su número de habitantes.

Para abordar el problema de la despoblación rural, en 2020 se creó la Secretaría General para el Reto Demográfico, cuya función principal es la elaboración e impulso de estrategias, planes y actuaciones en esta materia (SECR20). Con esto se concluye que hay instituciones públicas dedicadas al problema, por lo que no es una labor que tengan que afrontar los ayuntamientos individualmente, sino que es una labor conjunta. Aunque esto último puede ser un obstáculo ya que, como se ha mencionado previamente, la administración local tiene competencias limitadas, por lo que dependen del gobierno autonómico y así sucesivamente.

Sobre las acciones que ha tomado la Secretaría General para el Reto Demográfico destaca el desarrollo un plan de recuperación. En él se proponen 130 medidas frente al reto demográfico. Estas 130 medidas giran en torno a diez ejes diferenciados con el objetivo de abarcar todos los ámbitos del problema (MINIS20). Estos son:

- Impulso de la transición ecológica.
- Transición digital y plena conectividad territorial.
- Desarrollo e innovación en el territorio.
- Impulso del turismo sostenible.
- Igualdad de derechos y oportunidades de las mujeres y los jóvenes.
- Fomento del emprendimiento y de la actividad empresarial.
- Refuerzo de los servicios públicos e impulso de la descentralización.
- Bienestar social y economía de los cuidados.
- Promoción de la cultura.
- Reformas normativas e institucionales para abordar el reto demográfico.

Mediante estas medidas se intenta fomentar la actividad económica y mejorar el bienestar y la calidad de vida de los ciudadanos.

Esto ayudará principalmente a las entidades locales, ya que no tienen muchas competencias en el ámbito económico. La mayoría de ellas están en el gobierno

autonómico o central (por ejemplo, educación o sanidad), por lo que su margen de actuación es bastante restringido.

Algunas localidades han considerado muy importante intentar mantener a los jóvenes en la población, e incluso, atraer a población joven hacia el municipio y así garantizar el mantenimiento de servicios sociales para los habitantes y recuperar la actividad económica. Entre las medidas aplicadas para rejuvenecer la población se pueden destacar el establecimiento de “cheques bebés” para fomentar la natalidad, viviendas a precios muy ventajosos para que los jóvenes, e incluso, bonificaciones en impuestos locales para las familias residentes con hijos.

Sin embargo, estas medidas tienen poco efecto si no se complementan con:

- Unos servicios públicos locales, según el tamaño de la población, que cubran las necesidades fundamentales de los habitantes en relación a ciertos aspectos básicos como son determinadas infraestructuras (de comunicación, saneamientos, transporte) un mínimo en servicios sanitarios o el acceso a servicios educativos¹.
- La posibilidad de rápidos accesos a núcleos poblacionales que garanticen servicios especializados si fueran necesarios (hospitales², centros educativos de todos los niveles obligatorios, servicios financieros, de transporte a otras áreas geográficas³).
- Por último, para que la población joven se asiente de forma estable es necesario fomentar oportunidades de trabajo para ellos, ya sea en el mismo municipio o en

¹ Según Fernando Collantes (2020) la imposibilidad de dar una adecuada educación a los hijos en el ámbito rural fue una de las razones que provocaron en la segunda mitad del siglo XX una masiva emigración desde el ámbito rural al urbano.

² La población rural debe tener la seguridad de poder acceder con facilidad, como cualquier otro ciudadano español, al servicio de médicos especialistas ya sea en consultas o en hospitales. Además, esta cuestión cobra especial importancia si se tiene en cuenta el porcentaje de población de mayor edad en el ámbito rural ya que éste colectivo necesita en mayor medida este tipo de servicios.

³ El desarrollo radial de la red de transporte en España, tanto de carreteras como de ferrocarril, ha sido uno de los factores que ha provocado la despoblación de algunas de las áreas geográficas peor comunicadas con el resto de España. Es fundamental modificar esta cuestión si realmente se desea potencial un desarrollo rural.

un entorno cercano, teniendo en cuenta la capacidad que tienen tanto hombres como mujeres para realizar diversas actividades productivas que permitan lograr un desarrollo económico inclusivo⁴ en zonas rurales.

Algunas de estas actuaciones sobrepasan claramente la capacidad que pueda tener un municipio, de ahí la necesidad de que el tema de la despoblación rural se afronte con una visión conjunta y coordinada entre los ayuntamientos, las Diputaciones Provinciales y las correspondientes Comunidades Autónomas.

1.2.2 Sobre Jaraba

Sobre la zona objeto de este proyecto y, en concreto, sobre el municipio de Jaraba existen dos estudios que resultan de especial interés:

En el año 2005 se llevó a cabo un estudio de desarrollo turístico del municipio de Jaraba, donde se encuentra el Barranco de la Hoz Seca. En él se analizan las debilidades y las oportunidades de desarrollo de la zona destacando unos puntos de referencia a partir de los cuales se podía valorar la situación en la que se encontraba la zona en ese momento.

Lo primero que se plantea es un análisis del marco demográfico de la zona, donde se ve la misma tendencia que en la totalidad de Calatayud. Una población que se va reduciendo a lo largo de los años y que en el momento del estudio tenía una pirámide de población regresiva. Destacan una mayor abundancia de hombres respecto a mujeres que se debe a la emigración de mujeres a zonas urbanas y a la inmigración de varones buscando ofertas de empleo.

A continuación, este estudio profundiza en los principales recursos de la zona. Entre ellos desatacan su Patrimonio Nacional como las Hoces del Río Mesa o sus aguas termales. La

⁴ En este sentido Collantes expone con claridad los problemas de género que en muchas ocasiones se han producido en el ámbito rural y que, hoy en día, no tendría ninguna razón de ser.

belleza y singularidad de la zona permitía atraer un turismo de ocio y salud que proyectan una imagen de calidad consolidada a nivel nacional. Además, la zona ofrecía otros atractivos para el turismo como el Santuario de la Virgen de Jaraba, sus numerosos senderos y otros elementos patrimoniales puntuales como molinos, monumentos o ermitas dispersos por el entorno.

Respecto a la actividad productiva, en aquellas fechas, se destacaba la actividad existente en el sector servicios, que representaba un 79% del total de actividad de la zona habiendo crecido un 30% en los siete años previos al estudio, y en donde la gran actividad termal permitía la existencia de tres balnearios y el privilegiado entorno de la Hoz Seca del río Mesa favorecía el turismo de ocio. Frente a esto, a nivel industrial, se destacaba la existencia de tres embotelladoras que aprovechaban las características y abundancia de las aguas de la zona y daban empleo a 50 personas, Estas actividades generaban un importante volumen de empleo que llegó incluso a atraer a población de otros municipios de la comarca.

No obstante, pese al potencial existente para fomentar el turismo de ocio y de salud, en la zona, no se aumentó ni diversificó la oferta turística para compensar los aumentos de demanda que de este servicio se hacían, de hecho, solo se limitó a mantener lo ya existente, de hecho, el estudio pone de manifiesto dos problemas importantes (AYDJ05):

- Los balnearios acogían a un alto volumen de turistas que permanecían en la zona en estancias largas y con mucho tiempo libre, pero a los que no se les ofrecía una actividad complementaria fuera de estos balnearios ya que no existían bares, restaurantes o tiendas por la zona. La falta de infraestructuras de servicios complementaria era evidente.
- Por otra parte, la oferta de alojamiento turístico complementaria a los balnearios se basaba únicamente en una vivienda de turismo rural donde se podían hospedar 10 personas. Teniendo en cuenta que el turismo rural había aumentado, entre el 2001 y 2005, un 133% en la comarca, se consideraba que la oferta de alojamientos rurales complementarios a los balnearios era insuficiente y que, dado el potencial que ofrecía este tipo de actividad, era necesario replantearse la oportunidad que

este tipo de alojamiento podían ofrecer para potencias y diversificar el turismo de la zona.

Por último, tras llevar a cabo un análisis DAFO, este estudio realiza un diagnóstico y plantea varios objetivos estratégicos. Entre los cuales se encuentran:

- Potenciar la iniciativa privada y la diversificación de la oferta turística.
- Mejorar la competitividad de Jaraba como destino turístico y compatibilizar las actividades turísticas con la conservación del medio.
- Realizar las acciones necesarias para mejorar infraestructuras, señalización y equipamientos turísticos, y facilitar la interpretación del patrimonio.
- Favorecer la puesta en valor del entorno y de los recursos existentes y potenciar la conciencia ambiental de la población local.
- Incorporar el uso de las nuevas tecnologías en la oferta y difusión turística del municipio.

Era evidente que ya en el 2005 existían problemas que o se solucionaban o podrían deteriorar la situación de la zona analizada. Pese a que se propusieron acciones para solucionar los problemas existentes, no se llegaron a llevar a la práctica y, de hecho, el deterioro económico y poblacional fue en aumento.

En el año 2011 se realizó un estudio de ahorro energético en edificios e instalaciones municipales del ayuntamiento de Jaraba. En este estudio se analiza el funcionamiento de las instalaciones eléctricas como el alumbrado público o los ascensores, las instalaciones térmicas como la calefacción o la ventilación y las instalaciones de agua en busca de pérdidas. Después se realiza un diagnóstico y se hacen diferentes propuestas.

Estas propuestas en su mayoría conllevan una inversión notable y buscan el ahorro a largo plazo. Muchas de ellas consisten en reparaciones, sustituciones de motores y bombas defectuosas o en simples cambios de tarifas, como para la electricidad y el gasóleo. Por otra parte, algunas de las propuestas son más innovadoras. Entre ellas, el cambio del alumbrado público del momento que era de Vapor Sodio Alta Presión por luminarias de inducción. Esto conllevaría un ahorro de consumo de 83.110kWh-36.135kWh, que a un precio medio de 0,075€, supone un ahorro de 3.523,13€/año (AYDJ11).

Más adelante se propone la instalación de placas solares para el uso de ACS (Agua Caliente Sanitaria). “Se propone un sistema que se alimenta con agua de acumulador directamente y sin intercambiador en los colectores solares, se calienta allí y luego se estratifica de nuevo en el acumulador. Se trata de un sistema sin presión, por lo tanto, se eliminan componentes necesarios como recipiente de expansión, válvula de sobrepresión, manómetro e intercambiador. Esto no solo ahorra dinero en la adquisición, sino también en energía valiosa durante el funcionamiento.” (Ayuntamiento de Jaraba, 2011)

En 2011 ya se estudiaba maneras de aumentar la eficiencia energética, lo que es un precedente a este estudio.

1.3 Motivación

Por tanto, la motivación de este proyecto es evitar que continúe el declive de esta zona y conseguir mantenerla activa. Como es evidente, es un lugar con una riqueza muy notable, con muchas atracciones turísticas, con abundantes recursos naturales, con mucha oferta de trabajo y con un potencial muy alto.

En cambio, tiene una infraestructura muy pobre. Hoy en día es un lugar muy poco atractivo para vivir y como consecuencia su desarrollo es mínimo. Entre las embotelladoras, los balnearios y las explotaciones ganaderas y agrícolas, la posible oferta de trabajo es enorme. A pesar de eso, los trabajadores prefieren vivir en municipios donde haya colegio, hospital e instalaciones suficientes para dar a sus familias una calidad de vida decente por lo que, al no haber nacimientos, Jaraba tiene un saldo vegetativo negativo, y su población seguirá viéndose reducida si no se toman medidas.

Por consiguiente, una mejora en la infraestructura aumentará la población del municipio, lo que dará pie a nuevos proyectos de negocio como tiendas, bares, restaurantes que apoyarían la diversificación productiva y ayudarían a recuperar el atractivo de la zona para los más jóvenes o para población que actualmente esté buscando oportunidades para salir de situaciones de exclusión social o que estén en riesgo de la misma (por ejemplo, refugiados o inmigrantes).

1.4 Alineación con los objetivos de desarrollo sostenible

Este proyecto tiene como objetivo la diversificación productiva, autosuficiente energéticamente, favorecedora de la repoblación rural e incluso para colectivos en riesgo de exclusión social por tanto lo podemos relacionar con los siguientes ODS (UNIT15):

- “Trabajo decente y crecimiento económico” (ODS 8) Como enuncia el mismo: “Un crecimiento económico inclusivo y sostenido puede impulsar el progreso, crear empleos decentes para todos y mejorar los estándares de vida.” (Naciones Unidas. 2015). Para ello, la creación de empleos decentes es clave y el crecimiento económico es parte del proceso, ambos objetivos están interrelacionados y son necesarios para lograr un mayor bienestar social en cualquier ámbito y, evidentemente, el rural no puede ser una excepción.
- “Industria, innovación e infraestructuras” (ODS 9). El proyecto se centra en el desarrollo de unas infraestructuras, que favorezcan el desarrollo económico de la zona, impulsando a las fuerzas económicas más dinámicas que serán claves a la hora de introducir y promover nuevas tecnologías y permitir el uso eficiente de los recursos.

Además, la zona tiene mucho potencial para innovar en sectores como el turístico, el industrial y el agrario. Se pueden implantar nuevos modelos de negocio que pueden acelerar considerablemente el desarrollo. Asimismo, la innovación y el progreso tecnológico son necesarios para descubrir soluciones duraderas para los desafíos económicos y medioambientales, especialmente respecto al aumento de la eficiencia energética, algo fundamental para esta zona, por su gran dependencia de sus recursos naturales.

- “Energía asequible y no contaminante” (ODS 7). Se presenta un proyecto en el que la utilización de una energía no contaminante es un factor fundamental.

- “Reducción de desigualdades” (ODS 10). El proyecto va dirigido a evitar que esa zona rural se siga despoblando y su población sea marginada respecto a las zonas urbanas. Además, si existe la posibilidad de que el crecimiento generado en la zona cree las mismas oportunidades para hombres y mujeres o para locales y foráneos, se puede conseguir disminuir algunas de las desigualdades que aún persistentes en el mundo rural y, además, incentivar la inclusión de ciertos colectivos que, lamentablemente, suelen ser objeto de discriminación
- “Ciudades y comunidades sostenibles” (ODS 11). La necesidad de potenciar una diversificación de la oferta productiva y de servicios sociales en la zona va claramente dirigido a permitir una visión de largo plazo para esta zona geográfica ya que de las mejoras que se puedan producir se beneficiarán tanto el municipio de Jaraba como otras localidades cercanas.
- “Acción por el clima” (ODS 13) y “Vida de ecosistema terrestre” (ODS 15). Todo el proyecto se centra en la protección del entorno natural de la zona ya que, además, está protegido por las autoridades autonómicas y nacionales (protegida bajo las figuras LIC, ZEPA y por Red Natura 2000). El objetivo de esto es garantizar una adecuada conservación de la biodiversidad de la zona.

Capítulo 2. Definición del trabajo

2.1 Objetivos del proyecto

La solución del problema del que trata este proyecto requiere un amplio rango de acciones, tiempo y la colaboración de muchas entidades diferentes. Al abarcar tanto, los objetivos del proyecto son tanto económicos como sociales.

Objetivos económicos:

El objetivo económico final es la reactivación de la economía de la zona a través de proyectos que favorezcan la repoblación. Para llevarlo a cabo es necesario elaborar varios proyectos de infraestructura diferentes, los cuales atraigan población y beneficien a la economía local.

Otro objetivo es conseguir la autosuficiencia energética. Para ello se buscará una solución energética que suponga un ahorro de capital que podrá ser invertido en los demás proyectos. Por tanto, este objetivo debería ser el primero en cumplirse, para así poder invertir ese dinero.

Objetivos sociales:

Este tipo de objetivos va de la mano con los objetivos económicos. A través de los proyectos se pretende llevar a cabo iniciativas que atraigan y retengan a la población. Para ello se podrá recurrir a personas en riesgo de exclusión social, que pueden ser un recurso para la repoblación.

Estas iniciativas estarán dirigidas a todo el mundo, pero especialmente a los jóvenes. El objetivo de esto es tratar de invertir la pirámide demográfica, la cual es regresiva; para garantizar la sostenibilidad de la población.

2.2 Metodología de trabajo

Este proyecto tiene como objetivo final resolver el declive de esta zona rural. Para ello se seguirán unas fases y se intentará diversificar la producción y conseguir la autosuficiencia energética para favorecer la repoblación. La idea es dividir el proyecto en objetivos con plazos más cortos que permitan llegar al resultado deseado. Estos objetivos son:

1. Analizar cuáles son los factores que han producido el declive de la zona.
2. Determinar qué estructuras hay que considerar para lograr el objetivo.
3. Planteamiento, desarrollo y estudio de la viabilidad del proyecto de infraestructuras.

Para el análisis estadístico que tiene el objetivo de averiguar cuáles son los factores que han causado el declive se utilizará un análisis multivariante de datos. El propósito del análisis multivariante es medir, explicar y predecir el grado de relación que existe entre la variación (combinación lineal ponderada de las variables) y, en ese caso, servirá para determinar qué lleva a una determinada zona geográfica hacia un declive económico y social. En este análisis se comparan datos de diferentes zonas para identificar las diferencias y similitudes entre ellas con el fin de aislar los factores diferenciales en este declive. De forma complementaria al análisis, se estudiará lo mismo con un método cualitativo, el *Qualitative Comparative Analysis* (QCA), para así poder contrastar los resultados y comprobar si se detectan diferencias.

Más adelante la idea es contactar con el ayuntamiento y con los gerentes de los diferentes negocios que funcionan en la zona. A través de ellos se obtendrá una opinión realista sobre los factores que han causado este problema y sobre las posibles soluciones. Esto se hará mediante entrevista o a través de una encuesta.

Una vez aislados estos factores se determinarán las estructuras necesarias para resolver el problema. La idea es que estos factores arrojen conclusiones sobre las carencias o debilidades de la zona en comparación con otras. Una vez analizadas estas razones se podrán determinar las estructuras que hacen falta para el desarrollo del área.

Para el desarrollo y estudio de la viabilidad del proyecto se determinarán los costes de cada estructura, las posibles subvenciones, los procedimientos necesarios para la instalación de las mismas y los potenciales beneficios que acarrearían.

2.3 Recursos a emplear

Para el análisis de los factores que han causado el declive se utilizarán datos tanto del instituto aragonés de estadística como del INE. En él se pueden encontrar datos en el ámbito nacional, provincial, comarcal y municipal. Dentro de cada territorio existe un banco de datos, el cual está dividido en varias categorías. Entre estas categorías se pueden encontrar datos sobre:

- Demografía y Población
- Educación y Formación
- Salud
- Nivel, Calidad y Condiciones de Vida
- Análisis Sociales, Justicia, Cultura y Deporte
- Trabajo, Salarios y Relaciones Laborales
- Agricultura, Industria y Construcción
- Servicios, Comercio, Transporte y Turismo
- PIB, Renta, Comercio Exterior y Empresas
- Financieras. Mercantiles. Tributarias
- I+D+i y Tecnologías de la Información (TIC)
- Medio Ambiente
- Sector Público. Elecciones

Muchos de estos datos resultarán útiles a la hora de realizar el análisis comparativo cualitativo.

Además, se utilizarán una serie de softwares (GRETl y fsQCA) para la realización de los análisis estadísticos y serán un apoyo para realizar simulaciones (PVGIS) y generar

presupuestos (CYPE). Asimismo, el análisis de las subvenciones existentes será de gran ayuda para alcanzar la viabilidad del proyecto reduciendo los costes.

Capítulo 3. Determinación de los factores del declive

3.1 Análisis estadístico

3.1.1 Datos y variables empleadas

Para realizar el estudio se han utilizado datos de corte transversal, que se refieren a los datos tomados de distintos individuos en un momento determinado. En este caso, se han tomado los datos de 100 municipios de la provincia de Zaragoza, a la que pertenece Jaraba. Entre ellos se incluyen la mayoría de los pertenecientes a la Comarca de Calatayud, ya que de los municipios más pequeños no constan datos sobre renta media o tasa de paro, por lo que no se les ha incluido en el estudio. Estos datos se han tomado del Instituto Aragonés de estadística y del INE (GOBI19) (EXPA22).

El objetivo del estudio es desvelar los factores que han provocado el declive de la zona. Por tanto, se llevará a cabo un estudio cuantitativo y uno cualitativo. El análisis cuantitativo consta de regresiones y el cualitativo se hará a través de QCA. Estarán divididos en dos partes, una en la que la variable dependiente sean los habitantes del municipio, y otra en la que sea la renta media. Para ello se han creado dos modelos econométricos.

Las variables dentro de estos modelos están compuestas por observaciones de cada municipio que se ha considerado que podrían afectar al declive de una zona. Entre ellas están:

- **Habitantes:** variable dependiente en el primer modelo e independiente en el segundo. El número de habitantes dice mucho sobre la prosperidad o declive de una zona, por lo que es indispensable incluirla en el estudio.

- **Equipamiento sanitario:** se refiere al número de farmacias, centros de salud, consultorios y hospitales que hay en cada municipio. Se ha considerado que influye en la calidad de vida de los habitantes de la zona y que por tanto podría explicar el declive de la misma. La variable está en forma logarítmica en las regresiones ya que la relación entre los habitantes y los equipamientos sanitarios no es lineal.
- **Tasa de dependencia:** Se trata de un índice demográfico que indica la proporción de personas dependiente de la población activa de un municipio. Para calcularlo se divide la suma de las personas que tienen entre 0 y 14 años y las que tienen más de 65 entre el número de personas que tienen entre 15 y 65, lo que representa a la población activa. Esta variable se ha considerado relevante debido a que uno de los problemas de las zonas rurales en España es que la media de edad es muy alta, tienen pirámides de población regresivas y por tanto la población no es sostenible.
- **Porcentaje de inmigrantes:** mide la proporción de inmigrantes que hay en cada municipio. Los inmigrantes pueden ser un factor determinante en la repoblación de las zonas rurales, donde los nacimientos son menores que las muertes, ya que ayudan a sostener la población y contribuyen al desarrollo del área gracias a su aporte laboral.
- **Nivel educativo:** los datos sobre educación constan del número de centros educativos, profesores y alumnos. Como con el equipamiento sanitario se ha considerado una variable relevante porque mejoran la calidad de vida de los habitantes del municipio. Una educación accesible y de calidad favorece la presencia de familias y población joven en las zonas rurales.

- **Profesores por centro:** se ha creado esta variable ya que es la mejor manera de medir la calidad de la educación teniendo en cuenta el número de profesores y de centros.
- **Habitantes por alumno:** se ha creado esta variable para tener en cuenta el número de alumnos de cada municipio dentro del análisis ya que son un indicativo de la calidad de vida de las familias. Cuanta más proporción de niños haya en el municipio, más atractivo será para la vida en familia.

- **Contratos registrados:** se refiere al número de contratos registrados en el municipio en el último año. Se ha considerado importante ya que es un indicativo de la oferta de trabajo presente en un área, lo que puede favorecer o evitar el desarrollo de una zona. Cabe destacar que estos datos en muchos casos no serán totalmente ciertos. Se observa que en algunos municipios el número de contratos es cero mientras que existe demanda de trabajo. Esto podría estar causado principalmente por la economía sumergida, muy popular en las zonas rurales. Consiste en actividades económicas que no se declaran, que en la mayoría de los casos se pagan en efectivo, por lo que no existe un registro directo de las mismas.

- **Tasa de paro:** se calcula dividiendo el número de personas de 16 años o más que no trabaja pero que busca empleo entre la población económicamente activa de 16 años o más. Esta variable puede ser indicativo de la prosperidad de una zona en la medida en que indica la capacidad de generación de empleo en el territorio lo que permitiría un establecimiento más permanente de los habitantes en el área geográfica analizada.

- **Renta bruta media anual:** es la media de la renta bruta de todos los habitantes del municipio. Se trata de los ingresos de cada persona antes de descontar la liquidación por IRPF y lo aportado a la Seguridad Social. Esta variable actuará como variable independiente en la primera regresión y como dependiente en la segunda. Esto se debe a que se ha considerado que la renta media es un gran

indicativo del potencial de desarrollo de un territorio, dado que, si los habitantes de un municipio disponen de más renta, tienen más posibilidades para el consumo y también para disponer de un ahorro que luego se pueda orientar a una mayor inversión productiva en la zona. Además, el fomento de la actividad económica siempre ha estado ligada al desarrollo.

- **Actividades económicas en el territorio:** en este apartado se analizan los datos sobre qué tipos de actividades se llevan a cabo en el territorio. Para que funcionen en la regresión se han indicado en porcentajes, es decir, si el valor de un sector es 5, significa que el 5% de todas las actividades económicas de la zona pertenecen a dicho sector. Se ha incluido esta variable para averiguar si un mayor porcentaje de alguno de los sectores favorece o afecta al número de habitantes o a la renta media, lo cual tendría un impacto en el desarrollo económico y en la repoblación. Está dividido en tres partes:
 - **Sector primario:** este sector está formado por todas las actividades que consisten en extraer bienes de la naturaleza. Es decir, agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.
 - **Sector secundario:** Es conjunto de actividades económicas que convierten las materias primas en productos de consumo o bienes manufacturados. En este sector se incluyen actividades como: Industria y energía, metalurgia, fabricación de todo tipo de productos, construcción y el suministro de gas, luz, etc.
 - **Sector terciario:** Este sector económico incluye actividades relacionadas con los servicios que no producen ni transforman riqueza material. Crean servicios que se prestan para satisfacer las necesidades de cualquier población del mundo. Engloba actividades como: comercios, reparación de vehículos, transporte y almacenamiento, hostelería y actividades financieras, inmobiliarias, administrativas, sanitarias, etc.

3.1.2 Análisis cuantitativo

En la primera regresión el modelo propuesto para determinar el efecto de las diferentes variables sobre la población de una zona es:

$$\begin{aligned} \text{Habitantes} = & \beta_1 + \beta_2 \text{tasadedependencia} + \beta_3 \text{porcentajeinmigrantes} \\ & + \beta_4 \ln(\text{equipamientosanitario}) + \beta_5 \text{centrosseducativos} \\ & + \beta_6 \text{profesoresporalumno} + \beta_7 \text{rentamedia} \\ & + \beta_8 \text{sectorprimario} + \beta_9 \text{sectorsecundario} \\ & + \beta_{10} \text{sectorterciario} \\ & + \beta_{11} \text{tasadeparo} + \beta_{12} \text{contratosporhabitante} + u \end{aligned}$$

En la segunda regresión el modelo propuesto es el siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Rentamedia} = & \beta_1 + \beta_2 \text{tasadedependencia} + \beta_3 \text{porcentajeinmigrantes} \\ & + \beta_4 \ln(\text{equipamientosanitario}) + \beta_5 \text{centrosseducativos} \\ & + \beta_6 \text{profesoresporalumno} + \beta_7 \text{rentamedia} \\ & + \beta_8 \text{sectorprimario} + \beta_9 \text{sectorsecundario} \\ & + \beta_{10} \text{sectorterciario} + \beta_{11} \text{tasadeparo} \\ & + \beta_{12} \text{contratosporhabitante} + u \end{aligned}$$

Las variables endógenas, los habitantes y la renta media, son variables numéricas por lo que se utiliza el Método de Mínimos Cuadrados para realizar la estimación. Este método permite minimizar la suma de los cuadrados de los residuos, es decir, minimiza la diferencia entre los valores reales y los estimados por la recta. La recta por tanto está dada por el modelo anterior, donde las betas son los coeficientes de cada variable.

Utilizando el software econométrico GRETL se introduce la tabla de datos y se llevan a cabo las regresiones. De los resultados de la regresión no interesan todos los datos, solo importan el coeficiente, el estadístico t, la R-cuadrado (R^2) y el estadístico F.

El coeficiente mide lo que varía la variable dependiente cuando varía la independiente. Por ejemplo, si $\beta_2=2$, cada unidad que varíe la tasa de dependencia hará que los habitantes varíen dos unidades. Por otra parte, está la variable de equipamiento sanitario, que en el estudio es una variable logarítmica. En este caso, si $\beta_4 =2$, y la variable independiente varía un 1% la dependiente variará $2*0,01= 0,02$.

El estadístico t nos indica si la variable es estadísticamente significativa. Esto nos permite saber en qué datos nos podemos basar a la hora de sacar conclusiones. Cuanto más alto

sea el estadístico t más significativo será el resultado arrojado por la regresión. En cuanto a los asteriscos: (***) Variable significativa al 1% (99% de confianza); (**) Variable significativa al 5% (95% de confianza); (*) Variable significativa al 10% (90% de confianza).

La R-cuadrado (R^2) y el estadístico F indican la validez del estudio en su conjunto, es decir, teniendo en cuenta todas las variables. La R^2 es la proporción de variabilidad de la Y (los habitantes) explicada por la variabilidad de las X (las demás variables), por tanto, cuanto más se acerque a 1 más preciso será el análisis. Por otra parte, si el estadístico F obtenido es mayor al valor crítico de F se puede concluir con que el modelo es válido globalmente.

3.1.2.1 Regresión con los habitantes como variable a explicar

La primera regresión es la correspondiente al modelo donde los habitantes son la variable dependiente, mientras las demás actúan como explicativas. El objetivo de esta regresión es averiguar si alguno de los factores de las variables independientes es capaz de explicar una variación de la población. En el caso de obtener un resultado preciso se podrá identificar una de las raíces del problema de despoblación.

Para validar el modelo, primero se debe realizar un contraste sobre los parámetros β individual, para analizar si cada variable es significativa a nivel individual. Seguidamente, se debe hacer un Contraste F de significación conjunta, para conocer si el modelo es significativo en su conjunto.

Se ha llevado a cabo el estudio secuencial de tres modelos, uno demográfico, uno socioeconómico y el completo. El objetivo de dividir el análisis en modelos es aislar el efecto de las variables explicativas para elegir el que tenga mayor validez global. Los resultados son los siguientes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**):

<i>n=100</i>	<i>Modelo demográfico</i>			<i>Modelo socioeconómico</i>			<i>Modelo completo</i>		
	<i>Coficiente</i>	<i>Estadístico t</i>		<i>Coficiente</i>	<i>Estadístico t</i>		<i>Coficiente</i>	<i>Estadístico t</i>	
Constante	3499,47	2,773	***	1672,92	0,611		-579,853	-0,2997	
Tasa de dependencia	-42,22	-2,801	***	-18,04	-1,132		6,849	0,59	
Porcentaje de inmigrantes	47,1347	1,178		29,75	0,738		-33,99	-1,14	
Tasa de paro				2,83	0,044		-67,86	-1,49	
Renta media				0,2318	3,875	***	0,044	0,962	
Sector primario				-58,53	-1,724	*	-20,56	-0,85	
Sector secundario				-56,67	-1,642		-25,1	-1,026	
Sector terciario				-29,96	-1,16		0,508	0,027	
Contratos por habitante				-89,61	-0,2332		-27,36	-0,11	
Ln(Equipamiento sanitario)							2749,95	5,213	***
profesores por centro							135,064	5,704	***
Habitantes por cada alumno							-5,33	-0,86	
R²	0,121			0,262			0,649		
R² corregido	0,103			0,197			0,605		
Estadístico F	6,67			4,038			14,81		

Tabla 1: Resultados de la regresión con los habitantes de variable dependiente

En el modelo demográfico solo se tienen en cuenta las variables demográficas, la tasa de dependencia y el porcentaje de inmigrantes. Se puede observar que la variable significativa es la tasa de dependencia, lo que significa que influye en el número de habitantes. A pesar de eso, el valor de R^2 es el menor de todos los modelos por lo que se concluye en que este modelo no es el idóneo para el estudio.

En el segundo modelo se añaden las variables que pertenecen al aspecto económico de un municipio. Estas son: la tasa de paro, la renta media, los contratos registrados y los porcentajes de cada sector en las actividades económicas de la zona. Se puede apreciar

que marca a la renta media como la variable más significativa sobre los habitantes. Pero igual que con el modelo anterior, y a pesar de tener validez global, el valor del estadístico F es el más bajo de los modelos por lo que se procede con el último.

El último modelo es el más idóneo, ya que, además de incluir todas las variables de interés, los valores del estadístico F y la R-cuadrado son los más altos. Este último modelo incluye, junto a las anteriores, las variables de la categoría que se ha denominado calidad de vida: ln (equipamiento sanitario), los profesores por centro y los habitantes por alumno. Por tanto, este modelo será el más preciso a la hora de averiguar qué variables influyen más y cuanto lo hacen sobre los habitantes.

Dicho esto, observando los resultados de la tabla se pueden sacar conclusiones. En primer lugar, se aprecia que las variables significativas son la de profesores por centro y la del equipamiento sanitario. Al tener los tres asteriscos sabemos que son variables significativas al 99% de confianza. En cuanto a los profesores por centro, su estadístico tiene el valor más alto de todos, lo que la convierte en la variable más importante. Además, tiene un coeficiente de 135, lo que significa que, en los municipios estudiados, un profesor más en cada centro supone una variación positiva de 135 habitantes.

Por otra parte, el logaritmo neperiano de los equipamientos sanitarios también tiene una fuerte influencia sobre los habitantes. El coeficiente tiene un valor de 2750, que, al ser una variable logarítmica, implica que por un aumento de un 1% de la variable equipamiento sanitario, los habitantes aumentan en 27 unidades. Estos números son a gran escala; por lo que se ha hecho el cálculo de la variación de habitantes si aumentan los equipamientos sanitarios de 2, la moda, a 3, lo cual es más aplicable a este caso. El resultado es que aumenta la población en 1115 habitantes.

Este resultado se esperaba antes de la regresión, ya que los profesores en municipios con tan pocos habitantes dependen de los alumnos que haya, que aumentan con la población. Lo mismo ocurre con los equipamientos sanitarios, que habrá más cuantos más habitantes haya.

De las demás variables, que resultaban más interesantes, no se pueden sacar conclusiones. Según la regresión, no son suficientemente significativas como para explicar la variación de población.

3.1.2.2 Regresión con la renta media como variable a explicar

La segunda regresión es la correspondiente al modelo donde la renta media es la variable dependiente, mientras las demás actúan como explicativas. El objetivo de esta regresión es descubrir qué factores aumentan la renta media de un municipio. Resulta importante en este proyecto ya que el aumento de la renta está directamente relacionado con el desarrollo económico, que permite la diversificación productiva, que promueve las inversiones en nuevas tecnologías y que aumenta la calidad de vida de las personas.

Como en la primera regresión, para validar el modelo, primero se debe realizar un contraste sobre los parámetros β individual, para analizar si cada variable es significativa a nivel individual. Seguidamente, se debe hacer un Contraste F de significación conjunta, para conocer si el modelo es significativo en su conjunto.

Se ha llevado a cabo el estudio secuencial de tres modelos, uno económico, uno socioeconómico y el completo. El objetivo de dividir el análisis en modelos es aislar el efecto de las variables explicativas para elegir el que tenga mayor validez global, igual que en la primera regresión. Los resultados son los siguientes (Tabla 2):

<i>n=100</i>	<i>Modelo económico</i>			<i>Modelo socioeconómico</i>			<i>Modelo completo</i>		
	<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico t</i>		<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico t</i>		<i>Coefficiente</i>	<i>Estadístico t</i>	
Constante	-4,03E-10	1		6350,7	1,44		4820.54	1.098	
Tasa de paro	312,727	2,82	***	226,648	2,263	**	186,858	1,806	*
Sector primario	107,423	1,74	*	139,29	2,576	**	129.911	2.412	**
Sector secundario	271,14	4,715	***	218,858	4,208	***	211,277	4,102	***
Sector terciario	126,22	2,731	***	115,825	2,864	***	120,717	3,02	***
Contratos por habitante	214,5	0,308		295,355	0,4739		302,245	0,4898	
Tasa de dependencia				-70,4435	-2,818	***	-53,36	-2,073	**
Porcentaje de inmigrantes				-0,715	0,99		-48,35	-0,7	
Habitantes				0,6108	3,875	***	0,233	0,962	
ln (Equipamiento sanitario)							1735,07	1,27	
Profesores por centro							97,82	1,567	
Habitantes por cada alumno							13,32	0,94	
R-cuadrado	0,283			0,4738			0,5		
R-cuadrado corregido	0,245			0,427			0,44		
Estadístico F	7,435			10,244			8,15877		

Tabla 2: Resultados de las regresiones para explicar la variable renta media

En el primer modelo, el modelo económico, consta de las variables que tienen que ver con la economía, en concreto, la tasa de paro, los contratos registrados por habitante y los porcentajes de cada sector en las actividades económicas. Se observa que todas las variables, menos la de los contratos registrados, son significativas por lo que son capaces de explicar la variación de la renta media. Sin embargo, como en el caso anterior, los valores de la *r* cuadrado y del estadístico *F* son los menores de todos, por lo que este modelo no es el más adecuado para el estudio.

En el segundo modelo se añaden las variables demográficas: los habitantes; la tasa de dependencia y el porcentaje de inmigrantes. Como se aprecia, a las variables significativas del modelo anterior se le añaden la tasa de dependencia y el porcentaje de inmigrantes. El valor de *r* cuadrado crece y el del estadístico *F* es el mayor de los tres modelos. Comparando estos valores con los del último modelo se observa que la *R* es

ligeramente menor mientras que la F es considerablemente mayor, por lo que se usará este modelo para sacar conclusiones.

En el último modelo se incluyen todas las variables de interés. En un principio esto debería aportar al modelo de una mayor validez global, pero el estadístico F, a pesar de ser lo suficientemente alto como para darlo por válido, es menor que en el modelo anterior, por lo que se considera que se puede obviar el modelo completo. El modelo socioeconómico será el más preciso a la hora de averiguar qué variables influyen más y cuanto lo hacen sobre la renta media de los habitantes de un municipio.

Dicho esto, en la tabla de este modelo se puede observar que hay seis variables estadísticamente significativas: la tasa de paro, los porcentajes de los tres sectores, la tasa de dependencia y los habitantes. En primer lugar, la tasa de paro que es el cociente de la población en paro entre la población activa. Tiene un coeficiente de valor 226,648, que significa que cada vez que la tasa de paro aumenta en una unidad la renta media aumentaría en 226,648 euros. Este resultado no aporta mucho sin saber de qué tipo de desempleo se trata por lo que no se tendrá en cuenta en el posterior análisis.

En segundo lugar, los porcentajes de los tres sectores, se aprecia que los tres tienen coeficientes positivos, por lo que un aumento de cualquiera de ellos aumentaría la renta media. Como no se puede aumentar un sector sin que disminuyan los demás, lo más intuitivo es seguir un orden de importancia. Las variables de los sectores secundario y terciario tienen tres asteriscos, lo que significa que son significantes a un 99% de confianza, mientras que la del sector primario lo es al 95%, ya que tiene dos asteriscos. Por tanto, los coeficientes de los tres sectores son válidos para el estudio. Dicho esto, y sabiendo que el coeficiente mide cuanto varía la variable dependiente cada vez que el porcentaje de alguno de los sectores varía una unidad, se puede definir el orden de importancia. En primer lugar, el sector secundario con un coeficiente de 218,858, en segundo lugar, el sector primario con un coeficiente de 139,29 y, por último, el sector de los servicios con un coeficiente de 115,825. Más adelante, a la hora de elegir qué sector potenciar para el proyecto de infraestructura se tendrá en cuenta este orden.

La siguiente variable significativa es la tasa de dependencia. En este caso el coeficiente es negativo, lo que significa que si la tasa aumenta la renta media disminuiría. Debido a

esto, se puede concluir en que una población más joven, gana más dinero de media. Este dato tampoco es muy concluyente y era esperado antes de la regresión, ya que las personas mayores de 65 años no suelen trabajar, por lo que sus ingresos suelen ser más bajos.

Por último, la variable habitante, que tiene un coeficiente positivo de 0,6108 y es significativa al 99% de confianza. Este resultado indica que un aumento de habitantes supone un aumento de la renta media, por lo que la repoblación supone colateralmente un desarrollo económico. Para terminar, el resto de las variables no son válidas para el estudio por lo que se omiten en este análisis.

3.1.3 Análisis cualitativo

El estudio cualitativo de los datos tiene el mismo objetivo que el cuantitativo, analizar cuáles son los factores que han producido este deterioro con relación a otras áreas similares de la misma comarca. Para la realización del estudio se llevará a cabo un *Qualitative Comparative Analysis*, un método que permite analizar múltiples casos en situaciones complejas. Para ello, el método se basa en usar la tabla de la verdad para ver que combinación de variables nos permite alcanzar el resultado deseado.

En este Proyecto los múltiples casos están representados por cada municipio, por lo que la comparación se hará entre los 100 casos. Por otra parte, están las variables, que en este caso son todas cuantitativas, por lo que habrá que pasarlas a cualitativas para poder usar la tabla de la verdad. Para ello, hay que conseguir que el valor de cada variable sea 1 o 0 para cada municipio. Por tanto, se ha calculado la media de los valores de cada variable incluyendo todos los municipios. Posteriormente se le ha asignado a cada variable de cada municipio un 1 si superaba la media y un 0 si no lo hacía. Por ejemplo (Tabla 3):

<i>Municipio</i>	<i>Habitantes</i>	<i>Equipamiento Sanitario</i>	<i>Tasa de dependencia</i>	<i>Porcentaje de inmigrantes</i>
Biota	912,00	2,00	61,10	5,40
PROMEDIO	1076,09	1,79	68,63	10,0645
VALOR QCA	0	1	0	0

	<i>Sector Terciario</i>	<i>contratos registrados por habitante</i>	<i>alumno por habitante</i>	<i>profesores por centro</i>
Biota	57,80	0,09	65,1429	2
PROMEDIO	69,3475	0,428540115	9,754953491	5,126833333
VALOR QCA	0	0	1	0

	<i>Centros educativos</i>	<i>Tasa de Paro</i>	<i>Renta media</i>	<i>Sector Primario</i>	<i>Sector Secundario</i>
Biota	1,00	7,53	19204,00	21,50	20,70
PROMEDIO	0,93	7,43428	17828,27	8,439	21,2135
VALOR QCA	1	1	1	1	0

Tabla 3: Ejemplo de cómo pasar de variables cuantitativas a cualitativas

Hecho esto, el objetivo es conocer las combinaciones de variables explicativas de los municipios cuyos habitantes y cuya renta media están por encima de la media. Para ello, se ha utilizará el software fsQCA, el cual genera la tabla de verdad a partir de los valores 1 y 0 de las variables. Esta tabla genera todas las combinaciones posibles, cada fila es una combinación, de las cuales interesan las que hacen que el output (los habitantes en el primer caso y la renta media en el segundo) valga 1. Para saber qué combinaciones cumplen esa condición hay que fijarse en el valor de la columna “raw consistency”, que muestra la proporción de los casos que la cumplen.

3.1.3.1 QCA con los habitantes como variable dependiente

En el primer caso se pone a los habitantes como variable a explicar, por lo que la pregunta sería: ¿Qué condiciones debería cumplir un municipio para que su número de habitantes esté por encima de la media?

La tabla de la verdad muestra todas las combinaciones posibles de las variables, que en este caso son 2049. Entre los 100 municipios se dan 77 de ellas, pero solo se analizarán las combinaciones con las que la variable habitante tenga valor 1. Estas combinaciones

son las que resultan en un número de habitantes por encima de la media. Hay 12 de ellas, de las cuales 7 (Tabla 4) tienen un 1 en la columna *raw consistency*, lo que significa que siempre que se da una de esas 7 combinaciones, se cumple la condición. Las otras 5 cumplen la condición en algunos casos, por lo que no se tendrán en cuenta en el estudio al no ser 100% concluyentes.

Las 7 combinaciones que siempre cumplen la condición son las siguientes:

<i>Equipamiento sanitario</i>	<i>Tasa de dependencia</i>	<i>Porcentaje de inmigrantes</i>	<i>Tasa de paro</i>	<i>Renta media</i>	<i>Sector primario</i>	<i>Sector secundario</i>	<i>Sector terciario</i>	<i>Contratos por habitante</i>	<i>Alumnos por habitantes</i>	<i>Profesores por centro</i>
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1

Tabla 4: Resultados QCA para explicar los habitantes

Cabe destacar que, de todas las combinaciones, la única que se da más de una vez es la primera, que se da 4 veces. Además, observando la tabla es destacable que siempre que los habitantes están por encima de la media, los alumnos por habitante y los profesores por centro también lo están, por lo que se podrían identificar como condiciones necesarias. De la misma forma, la tasa de dependencia siempre tiene valor 0, por lo que siempre está por debajo de la media y también se podría identificar como condición necesaria.

Otros resultados interesantes son los de los porcentajes de las actividades económicas, divididas por sectores. Se aprecia como el sector secundario es el que más favorece la población, mientras que el sector primario es el menos influyente. Este resultado se tendrá en cuenta de cara al estudio sobre las infraestructuras.

Las demás variables, a pesar de que algunas tengan el mismo valor en la mayoría de los casos, no se consideran concluyentes, por lo que no se tendrán en cuenta de cara al estudio.

3.1.3.2 QCA con la renta media como variable dependiente

En el segundo caso, la variable a explicar es la renta media, por lo que la pregunta esta vez sería: ¿Qué condiciones debería cumplir un municipio para que la renta media de sus habitantes esté por encima de la media?

La tabla de la verdad muestra todas las combinaciones posibles de las variables, que en este caso son 2049. Entre los 100 municipios se dan 76 de ellas, pero solo se analizarán las combinaciones con las que la variable habitante tenga valor 1. Estas combinaciones son las que resultan en una renta por encima de la media. Hay 38 de ellas, de las cuales 32 tienen un 1 en la columna “*raw consistency*”, lo que significa que siempre que se da una de esas 32 combinaciones, se cumple la condición (Tabla 5). Las otras 6 cumplen la condición en algunos casos, por lo que no se tendrán en cuenta en el estudio al no ser 100% concluyentes.

Las 32 combinaciones que siempre cumplen la condición son las siguientes:

Equipamiento sanitario	Tasa de dependencia	Porcentaje de inmigrantes	Tasa de paro	Habitantes	Sector primario	Sector secundario	Sector terciario	Contratos por habitante	Alumno por habitantes	Profesores por centro
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1

Tabla 5: Resultados QCA para explicar la renta media

En este caso no hay ninguna condición necesaria, es decir, no hay ninguna variable que tenga el mismo valor en todos los casos. De todas maneras, y al haber tantas combinaciones, algunas variables que se tomen el mismo valor en la mayoría de los casos

podrían ser relevantes. Estas variables son el equipamiento sanitario y la tasa de dependencia. El resto de las variables no dan resultados lo suficientemente uniformes como para tenerlas en cuenta.

3.1.4 Conclusiones del análisis

El objetivo de este análisis era averiguar los factores que han causado el declive en la zona del Barranco de la Hoz Seca. Para ello se han comparado los datos de Jaraba con otros 99 municipios de la provincia de Zaragoza mediante un método cuantitativo, la regresión, y uno cualitativo, el QCA. Además, se ha considerado que las variables más importantes de cara al desarrollo son los habitantes y la renta media, por lo que se han utilizado como variables dependientes.

Una vez analizado los resultados se pueden sacar conclusiones. En primer lugar, el equipamiento sanitario ha resultado ser una variable importante tanto para los habitantes en la primera regresión como para la renta media en el segundo QCA. Se puede concluir con que los municipios donde hay más cantidad y variedad de equipamientos sanitarios, que incluyen farmacias, centros de salud, consultorios y hospitales, tienden a tener un mayor número de habitantes y una mayor renta media. Estos equipamientos aportan una mayor calidad de vida a las personas y hacen de los municipios unos lugares más atractivos para vivir (ESPA22).

En segundo lugar, los profesores por centro también ha sido una variable relevante en dos ocasiones, tanto en la regresión como en la QCA donde los habitantes eran la variable dependiente. Como se ha indicado previamente, este resultado era esperado ya que donde más habitantes haya se necesitarán más profesores, mientras el número de centros puede no cambiar. De todas maneras, como los equipamientos sanitarios, esta variable es un indicador de la calidad de vida en el municipio y hace de él un sitio más atractivo para las familias.

Más adelante cabe destacar la importancia de los porcentajes de los sectores dentro de las actividades económicas. Han resultado significantes en la primera regresión, destacando el sector secundario como el que más aumentaría la renta media. Además, en el primer

QCA se ha obtenido una relación positiva entre los habitantes y el porcentaje del sector secundario. Este resultado es importante de cara a potenciar los sectores en el proyecto de infraestructura, ya que impulsarían el desarrollo de la zona, mejorarían la economía y se produciría un aumento de la renta media que favorecería las inversiones en otros modelos de negocio.

Por último, la variable tasa de dependencia, que tiene un efecto negativo en la renta media del municipio. Esto supone que los habitantes no tienen mucho dinero para gastarse en los negocios locales, lo que complica la subsistencia de los existentes y evita la creación de otros. Por tanto, el objetivo es rejuvenecer la población, lo cual solo tiene efectos beneficiosos. Para ello, habrá que ver las opciones que existen para hacer eso, como por ejemplo favorecer o ayudar a las familias que se queden a vivir en las zonas rurales, acoger familias de refugiados o inmigrantes, o atraer a trabajadores jóvenes ampliando la oferta de trabajo.

3.2 Encuesta

Una vez realizado el análisis estadístico se han obtenido los resultados que arroja la comparativa de diferentes datos de 100 municipios. Estos resultados tienen un carácter objetivo ya que los datos no valoran la opinión de nadie y por tanto son bastante fiables. De todos modos, estos resultados se van a contrastar con unos más subjetivos a través una encuesta realizada a personas que vivan o trabajen en el municipio de Jaraba. Esta parte del estudio tiene una gran importancia ya que los datos y la estadística no son suficientes para diagnosticar un problema en todos los casos.

Por tanto, se ha llevado a cabo una encuesta sobre Jaraba, en la cual se pide al sujeto su opinión sobre la zona (ver Anexo II). El objetivo es contrastar la información obtenida a través del análisis estadístico para entender la situación real de la zona. Además, se obtendrá nueva información que no se puede conseguir a través de un análisis, y a pesar de que sean opiniones subjetivas, nadie conoce mejor la situación de un área que los que pasan ahí su día a día, por lo que en caso de que haya una opinión popular, se tendrá en cuenta de cara al proyecto.

Para la realización de la encuesta se ha utilizado Google Forms, que es un software de administración de encuestas. Se crea la encuesta y el software genera un link a la misma, que posteriormente se ha enviado por correo electrónico a las empresas e instituciones de la zona. Entre estas están los tres balnearios, las casas rurales, la embotelladora, el ayuntamiento y la oficina de turismo. Los correos electrónicos se han obtenido en internet y se ha contactado con ellos a través de estos. Por tanto, las respuestas a la encuesta serán de gran ayuda para sacar conclusiones.

En las preguntas de la encuesta se han incluido varias categorías. En primer lugar, como en cualquier encuesta, unas preguntas demográficas, cabe destacar que la encuesta es anónima para que las respuestas sean lo más sinceras posibles. En esta primera fase se divide a los encuestados entre habitantes de Jaraba o los que solo van a trabajar. De esta manera, los que solo trabajan pueden aportar una opinión externa de lo que sucede y las razones por las cuales vivirían o no en Jaraba.

Más adelante, para contrastar con los resultados del análisis estadístico se pregunta sobre la calidad de vida en el municipio. Entre estas preguntas, casi todas medidas con escalas lineales para facilitar la interpretación de los datos, se abordan temas como la sanidad, la educación, la accesibilidad. Posteriormente se pregunta por el turismo, los servicios y el entorno natural, para así entender la importancia del entorno natural para los habitantes de la zona. Finalmente, se pregunta si cambiarían algo o si harían alguna recomendación al gobierno autonómico que pudiera beneficiar al municipio.

3.2.2 Conclusiones

La encuesta ha registrado solamente 16 respuestas. Esta muestra es demasiado pequeña para que los resultados sean generalizables o para que sean significativos estadísticamente. De todas maneras, se pueden detectar una serie de tendencias en la mayoría de las respuestas. Estas tendencias, pueden dar una idea de lo que opinan los habitantes de la zona sobre el problema de Jaraba. Por tanto, se analizarán estas tendencias y se tendrán en cuenta de cara a las infraestructuras, sin olvidar que no son conclusiones definitivas al ser la muestra demasiado pequeña.

En primer lugar, el 62,5% de los encuestados trabajan, pero no viven en Jaraba. Estos provienen de los municipios cercanos. Este detalle concuerda con lo que destacan algunos, en Jaraba hay trabajo de sobra, pero no hay candidatos para esos puestos. Por tanto, se concluye en que falta gente, sobre todo jóvenes para aprovechar la oferta de trabajo que ofrece el municipio.

Más adelante, también destaca la pregunta sobre el transporte público. A Jaraba sólo se puede ir en coche o en taxi. No existe ningún método de transporte público para llegar al municipio. En la pregunta en la que se aborda este tema, todas las respuestas apuntan a que la instauración de una línea de autobús que pase por el municipio sería beneficioso para el mismo. De esta manera, los turistas y los trabajadores tendrían más facilidades para ir al pueblo, lo que ayudaría a su desarrollo.

Además, como se esperaba, todos los encuestados consideran que faltan familias y gente joven en el municipio. Piden ayudas del gobierno autonómico para atraer a las familias a las zonas rurales. Por otra parte, la insuficiente atención sanitaria y educación que ofrecen no invita a las familias a vivir en Jaraba. Por esta razón, y como se ha reflejado en el análisis estadístico, la mejora en esos dos aspectos es imprescindible.

Por último, destaca la grandísima importancia que los habitantes de la zona dan al entorno natural y a los turistas que visitan los balnearios y las diferentes atracciones de la zona. Por tanto, proteger esta riqueza que aporta el municipio también será de importancia al elegir las infraestructuras.

Capítulo 4. Subvenciones

De cara al proyecto de infraestructura se tendrán en cuenta muchos factores. Factores como la influencia en cuanto al desarrollo, la urgencia con la que se necesita, la sostenibilidad, el potencial ahorro que suponen y, sobre todo, el coste. Este último es de las principales características que hay que tener en cuenta, ya que de él depende la viabilidad del proyecto. Un proyecto con un alto coste supondría un alto riesgo en una zona como esta, ya que existe la posibilidad de que no tenga el efecto deseado.

Por ello, se tendrán en cuenta todas las maneras posibles de reducir los costes. Esto último resulta difícil en un proyecto de infraestructura ya que por mucho que se quiera estrechar el presupuesto, los materiales y la mano de obra tienen su precio. Por otra parte, el gobierno de España ofrece una vía alternativa para reducir los costes en determinadas actividades. Esto lo hace en forma de subvenciones, que se definen como una cantidad de dinero que se concede a una persona, una entidad o una institución como ayuda económica para realizar una obra o para su mantenimiento. Estas subvenciones representan una forma de reducir los costes y, por tanto, se van a tener en cuenta de cara al proyecto.

Existen muchos tipos de subvenciones y no todo el mundo puede acceder a ellas, depende de las características de las mismas. Sus características principales son: el órgano convocante, el ámbito geográfico, el plazo de presentación y la fecha de publicación. La característica más restrictiva en este caso es la del ámbito geográfico, ya que muchas de las subvenciones son convocadas por los gobiernos autonómicos. Por ello, solo se podría acceder a las subvenciones convocadas por el gobierno de Aragón y a las de ámbito nacional.

Entre las que Jaraba podría acceder hay algunas que resultan interesantes para este proyecto, entre ellas están (BOE21):

1. AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN ICD/691/2022, de 13 de mayo, por la que se convocan para el ejercicio del año 2022, ayudas para la realización, por las

entidades locales, de actuaciones para la instalación y equipamiento de Multiservicios Rurales en la Comunidad Autónoma de Aragón.

La primera, como su denominación indica, consiste en una ayuda para la instalación y equipamiento de Multiservicios Rurales. Estos últimos son parte de un proyecto llevado a cabo por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de cada provincia de Aragón. Según esta cámara: “Se trata de una actividad empresarial que dota de servicios básicos a la población en lugares donde ya no existen o están a punto de desaparecer actividades tan necesarias como el comercio y que, en el municipio donde se ubican, trascienden de su sentido puramente mercantil, llegando incluso a alcanzar connotaciones de tipo social.” Es decir, ayudan, en zonas donde hace falta a instaurar servicios como alojamientos, restaurantes, tiendas, internet, etc. Entre sus objetivos se encuentran mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona, la atención a los visitantes y turistas, evitar la despoblación y desarrollar la economía de las zonas rurales, los cuales se alinean bastante con los de este proyecto. El órgano convocante es el departamento de industria, competitividad y desarrollo empresarial de Aragón, y es de ámbito autonómico. Está dirigida a los municipios y a otras entidades locales aragonesas, por lo que Jaraba sería un candidato claro para acceder a esta ayuda. Por tanto, esta subvención será un factor a tener en cuenta en el proyecto ya que además favorecería a la diversificación productiva, uno de los objetivos del proyecto.

2. AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN ICD/1969/2021, de 16 de diciembre, por la que se aprueba la convocatoria de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000) en la Comunidad Autónoma de Aragón, incluido en el Programa de regeneración y reto demográfico del Plan de rehabilitación y regeneración urbana del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

La segunda, convocada por el mismo órgano, puede resultar útil para rehabilitar alguno de los edificios de Jaraba. Por ejemplo, alguna de las instalaciones sanitarias o educativas

que, en el caso que se tengan en cuenta durante el proyecto, necesiten sistemas de electricidad, calefacción, agua, etc.

3. AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN AGM/821/2022, de 2 de junio, por la que se convocan subvenciones dirigidas a las entidades locales aragonesas, para promover programas de sensibilización y educación ambiental en materia de cambio climático, durante el año 2022.

El tercer caso es una subvención para promover la educación ambiental. El órgano convocante es el departamento de agricultura, ganadería y medio ambiente y de ámbito autonómico. Como ya se ha explicado, el entorno natural en el que se encuentra el municipio de Jaraba es más que privilegiado. Se trata de una zona protegida que destaca por su biodiversidad y que además goza de unas aguas de alta calidad que albergan una gran cantidad de especies. Además, las hoces del río Mesa son hogar de numerosas especies de aves, de las cuales muchas están protegidas, como el buitre leonado, el búho real, el águila real o el alimoche, por lo que la zona está reconocida como una Zona de Especial Protección para las Aves. Por todas estas razones, y con el beneficio añadido de atraer a gente joven y amante de la naturaleza, una de las infraestructuras a considerar es un centro de estudios ambientales, por lo que acceder a esta subvención sería una posibilidad.

4. AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN ICD/1524/2021, de 4 de noviembre, por la que se aprueba la convocatoria en Aragón de ayudas para la ejecución de diversos programas de incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

La cuarta subvención mencionada tiene que ver con la parte de la autosuficiencia energética, uno de los objetivos de este proyecto. Es una subvención convocada por el departamento de industria, competitividad y desarrollo empresarial de Aragón, por lo que también es de ámbito autonómico. Como anuncia su denominación, se puede acceder a ayudas para ejecutar programas ligados al autoconsumo con fuentes de energía renovable, como la implantación de sistemas térmicos renovables. Esto resulta muy interesante ya que en Jaraba hay aguas termales, por lo que existe acceso a la energía geotérmica. Además, en Calatayud hay 3208,09 horas de sol al año de promedio, siendo 2500 la media de toda España, por lo otra energía renovable bastante accesible es la solar.

5. AYUDA/SUBVENCIÓN-Resolución de 18 de mayo de 2022 de la Secretaría de Estado para la Agenda 2030, por la que se convocan subvenciones para la realización de actividades relacionadas con la promoción e implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en España.

Esta subvención es de ámbito nacional y el órgano convocante es el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030. Como se ha visto antes este proyecto se alinea al menos con 5 de los 17 objetivos para el desarrollo sostenible. Por tanto, en el caso de necesitar financiación para alguna parte del proyecto que tenga que ver con alguno de estos objetivos, se podría justificar como implementación de la Agenda 2030, por lo que Jaraba podría ser beneficiario de esta subvención.

6. AYUDA/SUBVENCIÓN-Orden TED/1476/2021, de 27 de diciembre, por la que se regulan las bases para la concesión de ayudas, en régimen de concurrencia competitiva, dirigidas a proyectos de infraestructuras ambientales, sociales y digitales en municipios de zonas afectadas por la transición energética en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, y se procede a la convocatoria de las mismas.

La sexta subvención accesible para Jaraba tiene al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico como órgano convocante. A pesar de que la comarca de Calatayud

no figura en los Protocolos Generales de actuación para la elaboración de Convenios de Transición Justa, para cuyas zonas se diseñó el plan de recuperación, puede llegar a ser beneficiaria de esta subvención. Esto se debe a que, como dice la subvención, también pueden ser beneficiarios “las diputaciones provinciales o las comunidades autónomas uniprovinciales en el ejercicio de las competencias que les correspondan, cuando actúen en representación de una agrupación de municipios siempre y cuando la solicitud de ayuda se refiera a proyectos a ejecutar en beneficio de todos ellos.” Por lo tanto, será una subvención a tener en cuenta para financiar las infraestructuras que, si se da el caso, beneficien a los municipios de alrededor.

7. AYUDA/SUBVENCIÓN-Resolución del Servicio Público de Empleo Estatal de 17 de diciembre de 2021, por la que se aprueba, por el procedimiento de trámite anticipado, la convocatoria para la concesión de subvenciones públicas, destinadas a la financiación del "Programa investigo", de contratación de personas jóvenes demandantes de empleo en la realización de iniciativas de investigación e innovación, en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Esta subvención será de gran ayuda en el caso de llevar a cabo el proyecto del centro de estudios medioambientales, ya que sería una iniciativa de investigación. Si resulta viable ese proyecto, luego se podría acceder a esta subvención, lo cual facilitaría la tarea de impulsar el centro y darlo a conocer y que además atraería a población más joven hacia el municipio.

8. AYUDA/SUBVENCIÓN-Resolución 923/2021, de 22 de julio, de la Consejería de Sostenibilidad y Transición Ecológica, por la que se convocan ayudas para la realización de actuaciones de eficiencia energética en explotaciones agropecuarias previstas en el Real Decreto 149/2021, de 9 de marzo (extracto)

Jaraba tiene una extensión considerable de explotaciones agrícolas, y uno de los objetivos de este proyecto es alcanzar la autosuficiencia energética en el municipio, incluyendo estas explotaciones, por lo que se podría acceder a esta subvención.

9. AYUDA/SUBVENCIÓN-Resolución de 22 de octubre de 2018, de la Dirección General de la Fundación EOI, F.S.P., por la que se aprueba la convocatoria para la concesión de subvenciones para la realización de contratos de jóvenes de más de dieciséis años y menores de treinta años, para empresas del sector turístico, logístico y agroalimentario, con el fin de que las personas jóvenes no ocupadas, ni integradas en los sistemas de educación o formación reglada puedan recibir una oferta de empleo.

Por último, esta subvención convocada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo puede ser de gran ayuda para favorecer la repoblación. Una vez llevado a cabo el proyecto de infraestructura, la oferta de trabajo del municipio se vería disparada, lo que favorecería al desarrollo del mismo y atraería a gente de fuera. Con esta subvención, los antiguos y potenciales nuevos negocios favorecerían la contratación de gente joven, que aportaría a su vez más vida al municipio.

Se puede concluir entonces que en este proyecto se puede acceder a numerosas subvenciones. Más adelante, cuando se determinen las infraestructuras que se van a considerar se determinarán también a que subvenciones se podrá aplicar. Muchas de ellas se podrán considerar en más de una infraestructura y además se pueden complementar mutuamente. Por tanto, hay una manera clara de reducir los costes, que facilitaría enormemente la elección, instalación y mantenimiento de las infraestructuras.

Capítulo 5. Infraestructuras

Una vez hecho todo lo anterior, hay suficiente información y herramientas para empezar a seleccionar las infraestructuras más necesarias o beneficiosas para la situación actual. Todo lo que se va a considerar tiene un fin común, el desarrollo y la repoblación del municipio de Jaraba, el correspondiente a la zona del Barranco de la Hoz Seca.

Para elegir estas infraestructuras se utilizará la información obtenida de los anteriores apartados. En primer lugar, se tendrán en cuenta los resultados del análisis estadístico, que son los datos más objetivos de los que se dispone. Posteriormente, las respuestas a la encuesta que, aunque sean opiniones subjetivas, y dependen de los intereses de cada uno, es la información que hay disponible de los habitantes de la zona. Finalmente, y siendo una de las partes más importantes, se tendrán en cuenta las subvenciones que cada acción podría obtener. Esto verá reducidos los costes y hará el proyecto mucho más viable.

De cara al proyecto cabe destacar la urgencia de rejuvenecer la población. Este factor es indispensable para el futuro del área, por lo que las infraestructuras que se consideren tendrán que favorecer esta idea. Además, en cuanto a los sectores de las actividades económicas se intentará favorecer al segundo sector, ya que, como mostraron los resultados del análisis, es el que más influencia puede tener en el desarrollo de una zona.

5.1 Transporte público

La idea del transporte público no está incluida en el análisis estadístico debido a que no es un variable cuantitativa que se pueda medir. De todos modos, habiendo contactado con personas familiarizadas con el pueblo destacaban que la única manera de acceder al pueblo es yendo en coche. Por esta razón, se incluyó una pregunta sobre el tema dentro de la encuesta. Observando los resultados, se puede concluir en que es algo que los habitantes y trabajadores del municipio echan en falta.

En Jaraba hay tres balnearios y variedad de atracciones turísticas y actividades. A pesar de ello, cualquiera que quiera visitar el municipio, alojarse en alguno de los balnearios o

incluso ir a trabajar, tendrá que acercarse en su propio vehículo o mediante taxi, lo cual no está al alcance de todos.

Además, la instauración de una línea de transporte público facilitaría la ida y venida de los trabajadores que no viven en Jaraba. Este hecho haría de Jaraba un lugar más accesible para ir a trabajar y se reduciría el excedente de oferta de trabajo que existe actualmente.

El problema del transporte público en la Comunidad de Aragón no solo afecta a Jaraba, sino que existen más de 300 municipios en la Comunidad que no tienen servicio de transporte público.

A la hora de investigar por la web del gobierno de Aragón en busca de ayudas, proyectos, presupuestos y demás que pudieran actuar como base para este proyecto, destaca un estudio referente al transporte público. La Dirección General de Transportes ha desarrollado un proyecto de un nuevo mapa concesional de transporte. En él se incluyen 19 áreas que se considera que necesitan un transporte interurbano regular.

En septiembre de 2021 en el boletín oficial de Aragón se aprobaron los 19 proyectos. El número 13 se trata del *Proyecto del servicio de transporte público de viajeros por carretera de las áreas de la Comunidad de Calatayud y el Aranda de Zaragoza*. En él se incluye una línea de autobús que conecta Calatayud con Jaraba. La fecha de incorporación no está fijada concretamente, aunque estiman que en para el año 2023 esté en funcionamiento.

Además, al tratarse de un proyecto del gobierno autonómico, es una concesión a las entidades locales, por lo que el coste para el ayuntamiento de Jaraba y sus habitantes será nulo. El gobierno aragonés hará un desembolso anual de 2.636.052,70 euros, lo cual estará destinado a los vehículos, el personal e infraestructura en las 19 áreas (GOBI21).

La línea que pasará por Jaraba es la siguiente (Figura 4):

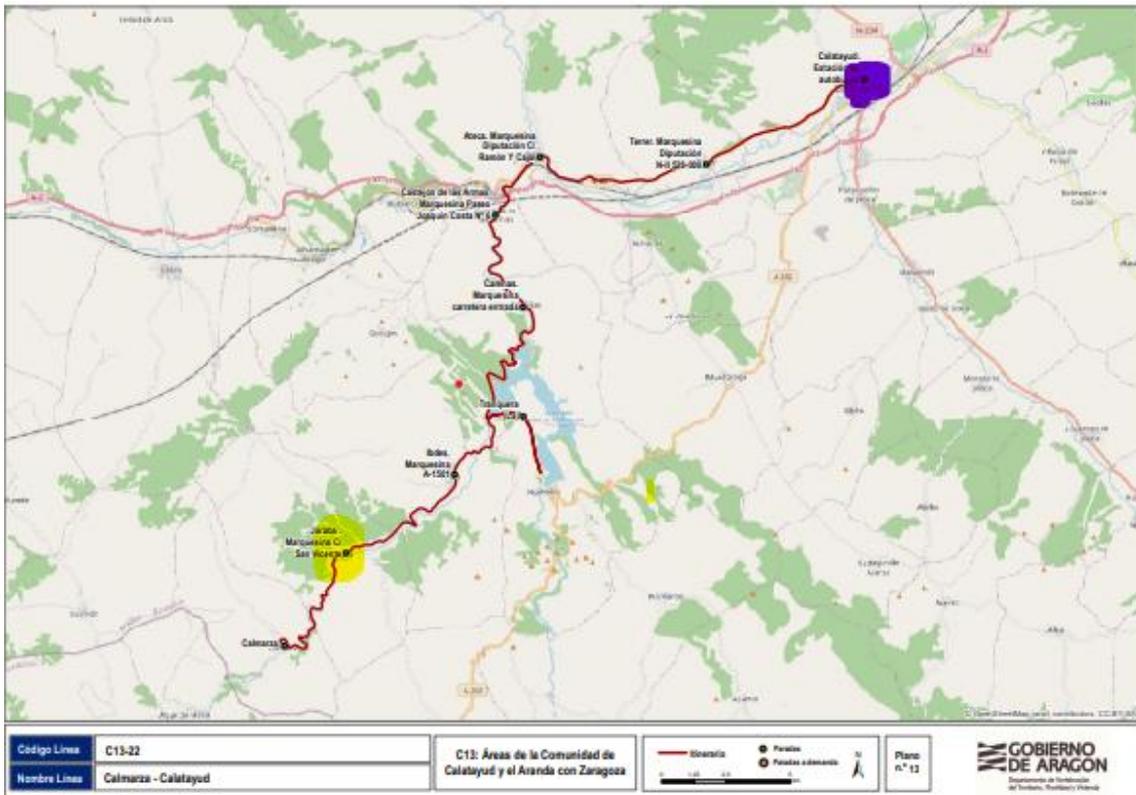


Figura 4: Mapa de la línea C13-22 (Gobierno de Aragón)

Donde la zona amarilla es la correspondiente a Jaraba y la zona azul a Calatayud. La línea, que va de Calmarza a Calatayud, parará adicionalmente en: Ibdes, La Tranquera, Carenas, Castejón de las Armas, Ateca y Terror. Todos estos municipios son similares a Jaraba y de ellos provienen muchos de los trabajadores de Jaraba. El autobús efectuará este recorrido cuatro veces diarias, lo que ofrece flexibilidad suficiente para los habitantes de la zona.

Adicionalmente, por Jaraba pasa la siguiente línea (Figura 5):



Figura 5: Mapa de la línea C13-61 (Gobierno de Aragón)

Esta línea conectará Cimballa con Alhama de Aragón, pasando por Llumés, Campillo de Aragón, Jaraba, Calmarza y Cetina. En este caso el autobús hará este recorrido una vez de ida y otra de vuelta durante todo el año.

Por tanto, el proyecto de transporte público ya está en proceso de hacerse realidad. A partir del 2023 los habitantes, trabajadores y turistas de Jaraba tendrán una opción más para moverse. Esto mejora de alguna manera la calidad de vida de los habitantes y aumenta el atractivo de Jaraba. Cuando se lleve a cabo el proyecto, será un lugar mucho más accesible, lo que sin lugar a duda favorecerá su desarrollo en muchos aspectos.

5.2 Energía

Una de las partes del proyecto es conseguir la autosuficiencia energética, por lo que en este apartado se analizarán las oportunidades que hay en Jaraba para conseguirla. Para

ello, se tendrán en cuenta los tipos de energía renovable que puedan aprovecharse y se estudiará la viabilidad para instalar la infraestructura correspondiente, los costes y el potencial ahorro que supondría su instalación. Además, como se ha visto en el apartado de subvenciones, existe la posibilidad de acceder a una de ellas, lo cual supondría una gran ventaja.

Este tipo de energía está compuesta de fuentes ilimitadas, limpias y cada vez más competitivas. Por contrario, fuentes de energía más tradicionales como el gas, el petróleo, la energía nuclear o el carbón, no tienen reservas infinitas, por lo que llegará un momento donde desaparecerán. Además, las renovables no producen emisiones que contaminen ni suponen la liberación de gases de efecto invernadero, los cuales son los culpables del cambio climático. Asimismo, las energías renovables toman cada vez más importancia en este mundo y según la AIE (Agencia Internacional de la Energía) el porcentaje de energías renovables en el suministro eléctrico de todo el planeta pasará del 26% en 2018 al 44% en 2040, por lo que sin duda son una parte a tener en cuenta en este proyecto (ACCCI21). En España ese porcentaje es incluso mayor (Figura 6).

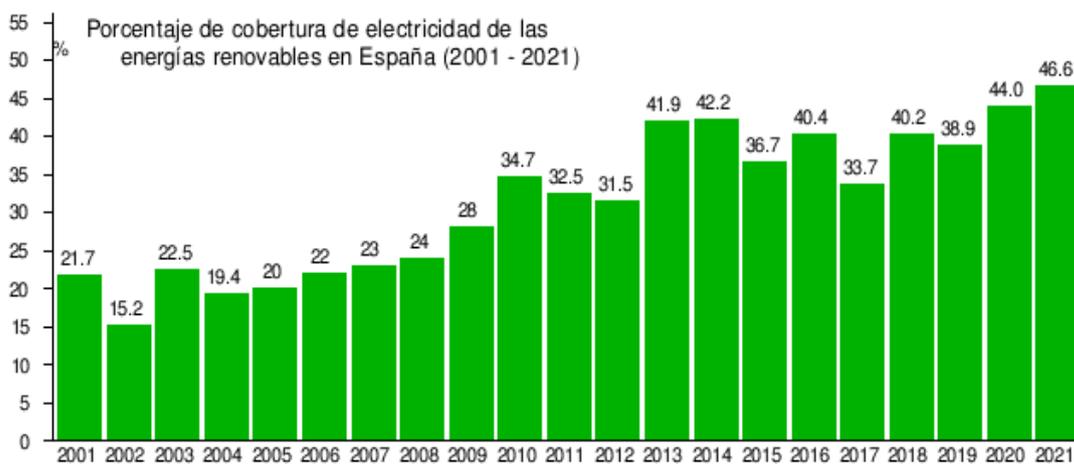


Figura 6: Evolución del porcentaje de suministro eléctrico llevado a cabo por energías renovables en España (Red Eléctrica Española)

Estas energías renovables son indispensables para la sostenibilidad, su infraestructura y mantenimiento es caro, pero, a largo plazo, el ahorro es mucho mayor. Además, en los últimos tiempos los precios de estas energías tienen una tendencia descendente, mientras que, por el otro lado, los precios de los combustibles fósiles están evolucionando al alza.

Por tanto, las energías renovables no son solo una solución a muchos problemas, sino que también suponen una inversión que mejorará considerablemente la economía en el futuro. Concretamente en Jaraba supondría una ventaja diferencial al acercar al municipio hacia la independencia energética, que consecuentemente resulta en un ahorro considerable, lo que permitiría a las entidades locales invertir ese dinero en otros aspectos que hubiese que mejorar.

Además, el uso de este tipo de energías para el autoconsumo, como es el caso, está amparado por la ley e incluso beneficiado, como insta en el Real Decreto-ley 15/2018. “Con el objetivo de impulsar que el autoconsumo se realice con generación distribuida renovable, en este real decreto-ley se establece que la energía auto consumida de origen renovable, cogeneración o residuos, estará exenta de todo tipo de cargos y peajes.” En este real decreto se recogen dos tipos de autoconsumo, uno con excedentes, en el cual no se consume todo lo generado, por lo que se puede realizar vertidos de energía a la red, lo cual está sujeto a una compensación. El otro tipo es sin excedentes, para el cual no hay que pedir permisos, pero tampoco se pueden realizar vertidos (BOE19).

Asimismo, el gobierno de Aragón ofrece subvenciones a las instituciones que hagan instalaciones de energías renovables. Como se ha comentado en el número 4 del capítulo de subvenciones (ver pág. 49), el ayuntamiento de cualquier municipio que haga este tipo de instalaciones cumple con la condición básica para acceder a estas subvenciones: “Programa de incentivos 4: Realización de instalaciones de autoconsumo, con fuentes de energía renovable, en el sector residencial, las administraciones públicas y el tercer sector, con o sin almacenamiento.”. Esto permitiría al ayuntamiento a optar a una subvención de 500-1000 euros/kWp de la instalación eléctrica.

Además, también se podría optar a la subvención número 2 del apartado de subvenciones (ver página 48), en la cual se puede acceder a una cuantía entre los 6.000 y 1.000.000 de euros. Corresponde a la ORDEN ICD/1969/2021, “por la que se aprueba la convocatoria de ayudas para actuaciones de rehabilitación energética en edificios existentes en municipios de reto demográfico (Programa PREE 5000) en la Comunidad Autónoma de Aragón.” En la misma, entre las actuaciones subvencionables, se encuentran (BOE21):

- La mejora de la eficiencia energética y uso de energías renovables en edificios ya existentes.
- La mejora de la eficiencia energética en las instalaciones de iluminación.

Por tanto, se puede concluir en que el ayuntamiento de Jaraba tendría muchas posibilidades de optar a ella, ya que en este proyecto se busca la autosuficiencia energética, que implica llevar a cabo las dos actuaciones mencionadas.

Otra subvención a la que se puede optar es la número 5 de la lista (pág. 50). Se trata de la Orden DSA/921/2021 y en su objeto indica que las subvenciones irán destinadas a financiar “actuaciones que promuevan la generación e implementación de proyectos piloto y de buenas prácticas que favorezcan el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.” (BOE21). La cuantía de esta la decidiría la Comisión Técnica de valoración, por lo que no se puede establecer una cantidad exacta en este estudio.

Por otra parte, este tipo de energías también tiene limitaciones. A pesar de ser tan beneficiosas para el medio ambiente, necesitan una gran infraestructura, por lo que la elección de la zona donde instalarla será de gran importancia, ya que en el caso de no analizarlo detenidamente podría afectar al paisaje, la vegetación y la fauna de la zona. Por ello, habrá que tener en cuenta la importancia del entorno natural para los habitantes de Jaraba.

5.2.1 Consumo energético

Para estudiar la viabilidad de instalar la infraestructura necesaria para alguna de las energías renovables primero habrá que analizar los datos de consumo eléctrico en el municipio. Para ello se ha analizado el *Pliego de prescripciones técnicas que han de regir en el acuerdo marco para la homologación del suministro de energía eléctrica sostenible con destino a la administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, sus organismos autónomos y restantes entes públicos del sector autonómico y local adheridos (GOBI18)*. “que tiene por objeto el establecimiento de las condiciones en las que debe realizarse el

suministro de energía eléctrica en los Centros de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, de sus Organismos Autónomos y Entes Públicos del sector autonómico y local adheridos.” En él se incluyen todos los suministros de energía correspondientes a todas las administraciones públicas de Aragón, con sus correspondientes consumos y tarifas, por lo que está tanto el consumo como el gasto público. Se ha analizado el documento separando todos los suministros correspondientes a Jaraba (Tabla 6) con el objetivo de conocer el consumo de energía eléctrica y el gasto que generan.

<i>CUPS</i>	<i>Tarifa acceso</i>	<i>Consumo total (kWh)</i>	<i>Importe anual (euros)</i>	<i>Dirección del suministro</i>	<i>CP</i>	<i>Localidad</i>	<i>Provincia</i>
ES0031300217945001FT0F	2.0 A	36	70,99	PLAZA AFAN DE RIVERA 2DUP, 1º IZQ	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300217945002FR0F	2.0 A	4.684	785,63	PZ AFAN DE RIVERA 2DUP, 1ºDCH	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300217945003FW0F	2.0 A	853	219,07	PZ AFAN DE RIVERA 2DUP, LOC, TELECLUB	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300232234001ZC0F	2.0 A	5.192	806,01	DISEMINADOS 0 GPO.ESCOLAR, LOC	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300311017001HQ0F	2.0 A	168	64,54	IGLESIA 0 AYUNTAMIENTO, LOC	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300543508001FR0F	2.0 A	1.267	231,5	CASTILLO 0 SN PLAZA	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300551837001WB0F	2.0 A	1.065	189,92	SANTA AGUEDA 0 SEMAFOROS	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300661699001VG0F	2.0 A	574	152,06	LA VIUNA 1 S.G. COM	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300309300001RN0F	2.1 A	10.534	1.846,70	CR CALMARZA 0 ELEVAC.AGUAS	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300350390001KY0F	2.1 A	11.219	1.829,10	LA VIUNA 0 COMP DEPORT, ALDO PUBLICO	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300350388001AF0F	2.1 DHA	6.168	1.178,88	CR CALMARZA 0 ALDO.PUBLICO,	50237	JARABA	ZARAGOZA
ES0031300816823003LT0F	3.0 A	3440	2.747,85	LA VIUNA 0 COMP DEPORT, PABELLON	50237	JARABA	ZARAGOZA

Tabla 6: Consumo y coste de energía eléctrica correspondiente al ayuntamiento de Jaraba

En esta tabla, por tanto, se encuentran todos los gastos del ayuntamiento de Jaraba en cuanto a suministro de electricidad. La columna de tarifa de acceso tiene un código, 2.0 significa que la potencia contratada en ese punto es menor de 10kW; 2.1 que es mayor que 10kW, pero menor que 15kW y, por último, 3.0 implica que es mayor de 15kW. Por otro lado, las letras se refieren a si hay discriminación horaria, DHA es de dos periodos y A es que no hay. Por tanto, podemos concluir con que el consumo total al año son 45.200kWh y el gasto son 10.122,25 euros al año.

La nueva infraestructura debe ser capaz de suministrar ese consumo para que así el ayuntamiento invierta en otros temas el dinero que se ahorre a largo plazo y, además, lo hará de manera sostenible. El siguiente paso es elegir entre los tipos de energía renovable accesibles para el municipio. El objetivo es averiguar cuál es el más adecuado para la tarea y el que potencialmente puede beneficiar más a Jaraba:

5.2.2 Energía geotérmica

Este tipo de energía aprovecha la temperatura del interior de la Tierra. Ese calor que genera el planeta puede ser utilizado para alimentar sistemas de climatización o para generar energía eléctrica de manera sostenible. La Tierra es por tanto una fuente inagotable de energía limpia y renovable, lo cual hace de ella una alternativa a las fuentes de energía más tradicionales.

Jaraba es conocido por sus aguas termales, las cuales emergen de una red de acuíferos subterráneos. “El flujo termal tiene lugar a gran profundidad y a través de un sistema muy extenso condiciona un tiempo de residencia del agua muy elevado (decenas de años) que determina el carácter termal de las emergencias; de la misma forma, el prolongado contacto con los materiales evaporíticos del Trías y los arenosos del Albiense explica la relativamente alta mineralización del agua termal que emerge en Jaraba.” (Instituto Tecnológico Geominero de España). Por tanto, si la temperatura de las aguas subterráneas es suficiente, una opción para conseguir la autosuficiencia energética será el uso de la energía geotérmica.

Para obtener este tipo de energía se necesita una infraestructura considerable ya que hay que instalar una planta geotérmica para recoger el vapor y convertirlo en energía mecánica utilizando una turbina. La otra opción sería instalar una red de distrito que calienta de forma directa las estructuras de la zona, lo cual sería muy útil en invierno. Además, a través de un convertidor, se puede obtener el efecto opuesto y enfriar las estructuras en verano (ENDE22). Entre las dos opciones es preferible la primera ya que con ella se puede generar electricidad, la cual sirve para muchas más cosas que simple climatización.

Para la instalación de una planta geotérmica es necesario seguir una serie de pasos. Primero, es necesario perforar en la zona correcta donde se encuentre la reserva de agua caliente. Posteriormente, hay que introducir las tuberías, una de extracción y otra de reinyección, estas tuberías suelen ser de poliuretano.

El funcionamiento básico es el siguiente, en primer lugar, se extrae el agua caliente en dos fases, líquido y vapor, la fase líquida se reinyecta mientras que la fuerza del vapor mueve una turbina, generando electricidad, una vez se condensa el vapor, se reinyecta en la reserva de agua. Este método se puede utilizar cuando la reserva de agua supera los 150 grados Celsius, lo cual no se consigue en muchos lugares del mundo.

En el caso de que la temperatura del agua no sea suficiente para ascender en fase gaseosa se puede utilizar un ciclo binario (Figura 7) con un fluido de trabajo. En este ciclo el agua caliente sube por el tubo de extracción, pasa por un intercambiador de calor donde transfiere el calor a un fluido de trabajo antes de bajar por el tubo de reinyección. Por otra parte, el fluido de trabajo entra en el intercambiador en fase líquida y por el calor transferido sale en fase gaseosa en forma de vapor. Ese vapor mueve la turbina conectada al generador y posteriormente pasa por un condensador para volver a comenzar el ciclo.

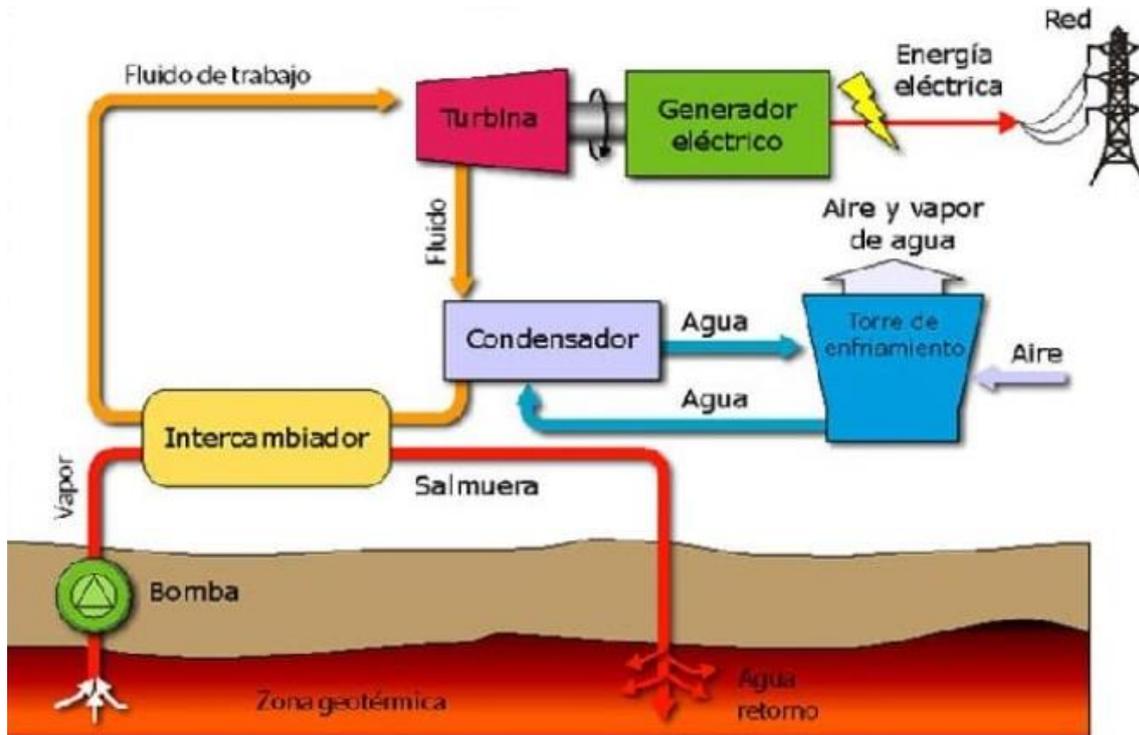


Figura 7: Esquema de un ciclo binario (Renovables verdes)

Este tipo de instalaciones pueden trabajar con una temperatura de agua tan baja como 57 grados. Esto se debe a que el fluido de trabajo tiene un punto de ebullición mucho más bajo. En el caso de Jaraba, la temperatura de las aguas subterráneas no supera los 50 grados. “Por otro lado, los cálculos geotermométricos realizados en el EAMA y en citado estudio del ITGE15, han permitido estimar en unos 40-45 °C la temperatura geotermométrica del sistema, que, por similitud con la más estudiada descarga de Alhama de Aragón, debe coincidir con el equilibrio isotópico de los sulfatos disueltos y el agua. Esa temperatura alcanzada por el agua subterránea termal en el subsuelo significa que las formaciones acuíferas mesozoicas llegarían a estar a unos 1 000 m de profundidad teórica por debajo de la zona de descarga.” (Instituto Tecnológico Geominero de España). Por lo que la instalación de una planta geotérmica en Jaraba no es viable debido a la insuficiente temperatura del agua, 40-45 grados. De todas maneras, los acuíferos donde la temperatura es la más alta son los más profundos, y como indica el estudio anteriormente citado, esa profundidad es de 1.000 metros, que hacía inviable esta infraestructura.

5.2.3 Energía eólica

La energía eólica es el tipo de energía renovable explotado más antiguo y, en la actualidad, es el método de obtención de energía sostenible más eficiente. Esto se debe a que la humanidad lo lleva utilizando mucho tiempo por lo que el proceso ha madurado durante muchos años.

Este tipo de energía consiste en transformar la energía producida por el movimiento de las palas de un molino, conocido como aerogenerador, en energía eléctrica. Como el resto de las energías renovables, es inagotable y no genera emisiones. Además, la energía eólica está disponible en prácticamente todo el planeta, lo que la hace una energía autóctona. Esto significa que no hace falta la importación de energía y crea empleo y riqueza de forma local. Por tanto, se puede confirmar que la energía eólica contribuye al desarrollo sostenible.

Como ocurre con la energía solar, la energía eólica es cada vez más competitiva, los costes de implantación se han reducido considerablemente mientras el rendimiento y la eficiencia no han parado de aumentar. Según Acciona, una de las empresas más importantes de España, especializada en el desarrollo y gestión de soluciones sostenibles de infraestructuras, el precio de los aerogeneradores y de las baterías de litio, encargadas de almacenar la energía, se han reducido un 37% y un 85% respectivamente (ACCI21). En la siguiente gráfica está representada la evolución del coste de generar 1KW (Figura 8).

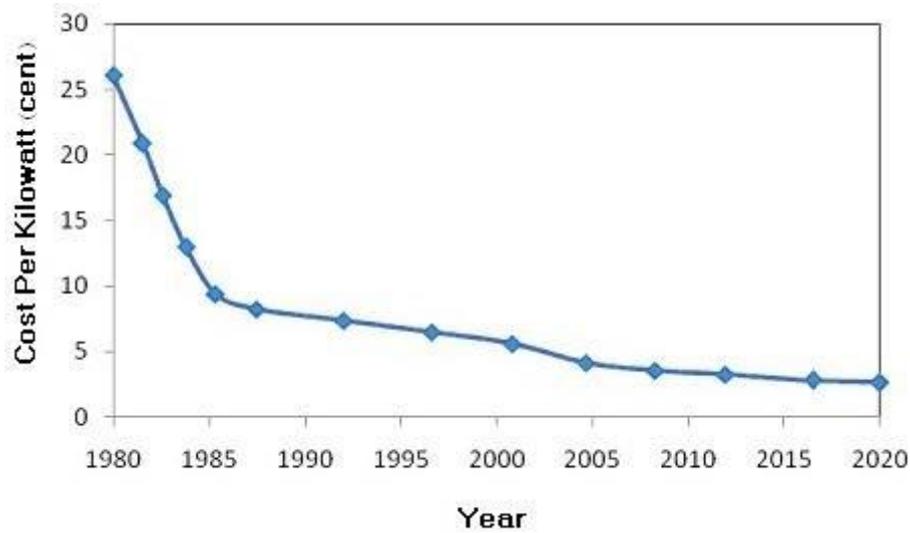


Figura 8: Evolución del coste de generar 1kW a través de energía eólica (Research Gate)

Como pasa con el resto de los tipos, la energía eólica tiene sus limitaciones. En primer lugar, la infraestructura, que consiste en aerogeneradores con baterías. El coste es alto debido a los aerogeneradores. El impacto en el medioambiente, ya que su instalación en determinados lugares puede tener consecuencias negativas. En concreto, en Jaraba, deberían instalarse lejos del entorno natural del mismo, alejándose lo máximo posible del río para no alterar el entorno natural e impedir un posible riesgo añadido a las aves en peligro de extinción que habitan en la zona. En la siguiente imagen se puede observar el límite de la zona de protección de aves (Figura 9).

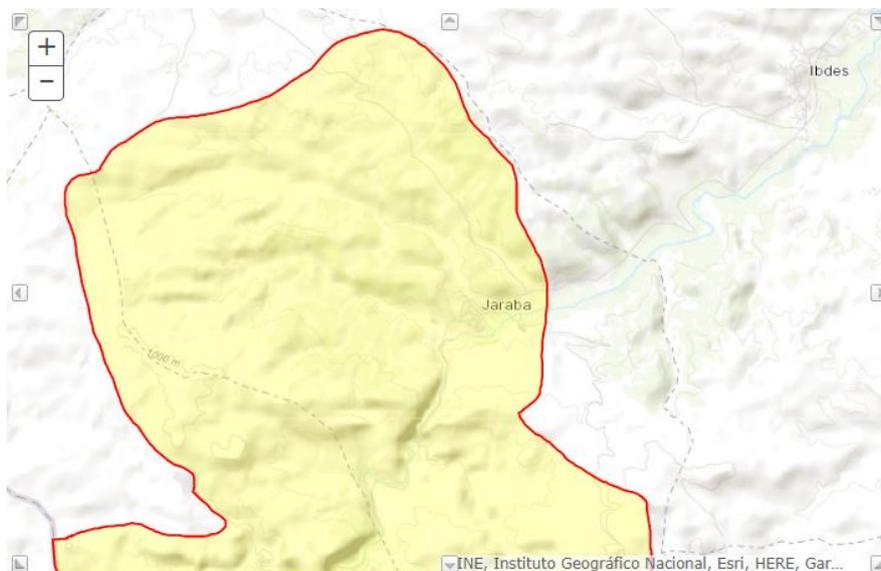


Figura 9: Situación de Jaraba dentro de la zona ZEPA (Natura 2000)

Además, los aerogeneradores no deben de estar a menos de 500 metros de cualquier zona habitada, ya que emiten un leve ruido que puede resultar molesto a esa distancia. La cantidad de limitaciones que tiene este tipo de energía complica mucho el proyecto. Por último, la manera eficiente de usar la energía eólica es en grandes parques que generen grandes cantidades de energía, en cambio, a pequeña escala resulta escaso y muy caro.

Por todas las razones expuestas, se descarta el uso de la energía eólica en este proyecto.

5.2.4 Energía solar

La energía solar a la que también se le refiere como energía fotovoltaica (producida por la luz del sol) o energía termosolar (producida por el calor del sol) se obtiene a través de espejos y paneles (BLOG22). Este tipo de energía tienen la gran ventaja de que está disponible en cualquier parte del mundo. En concreto en la comarca a la que pertenece Jaraba, Calatayud, hay 3.208,09 horas de sol al año, 708 horas más que la media española. Por esta razón, la energía solar se va a considerar en este proyecto.

La energía solar térmica o termosolar se puede obtener de numerosas maneras. Todas se basan en el mismo proceso, que consiste en captar el calor del sol a través de captadores solares para transferirlo al fluido de trabajo, el cual, al pasar por una turbina conectada a un generador, produce energía eléctrica. A pequeña escala se utiliza simplemente para generar calor que sirve para tener agua caliente, calefacción, etc. Por esta razón, en este proyecto resulta más interesante la energía fotovoltaica, ya que uno de los objetivos es el autoabastecimiento energético, y eso se consigue con electricidad.

La idea sería la instalación de placas solares para abastecer parte del consumo de electricidad del municipio. Estas placas solares están formadas por células fotovoltaicas, que son las responsables de transformar la energía aportada por la luz del sol en energía eléctrica. Estas células están generalmente compuestas de silicio, que cuando está sometido a la radiación solar genera una corriente eléctrica entre las capas (ACCI21). Para formar los paneles se colocan múltiples células fotovoltaicas en serie para conseguir que el voltaje se ajuste a un sistema de corriente continua apto para ser utilizado. Posteriormente, mediante un inversor, se transforma la corriente continua en alterna, que

es la que se consume en el día a día. Entre medias, se colocan las baterías y un regulador de carga, lo cual completaría la instalación (Figura 10). Las baterías se encargan de almacenar la energía generada durante el día para usarla durante la noche o en días donde la luz solar no incida tanto sobre los paneles. El regulador de carga tiene la función de controlar la carga y descarga de las baterías.



Figura 10: Esquema de una instalación fotovoltaica (Ingemecanica)

Hay dos tipos de placas solares, las monocristalinas y las policristalinas. Las monocristalinas están compuestas de células de un solo cristal de silicio de gran pureza, lo que supone una mayor eficiencia del panel dado que los electrones se pueden mover más libremente. Por otro lado, las policristalinas, cuyos módulos están compuestos por cristales orientados de manera diferente, es más barato, pero menos eficiente. Por tanto, a la hora de valorar qué tipo de placas solares utilizar, lo más favorable es optar por las monocristalinas ya que permiten instalar más potencia en menos espacio y tienen mayor rendimiento en días no tan soleados.

Además, los precios tanto de las células fotovoltaicas como los inversores y las baterías han alcanzado niveles muy competitivos y hacen de la energía solar una manera asequible de generar electricidad de forma sostenible. En la siguiente gráfica (Figura 11) se puede ver esta evolución hasta 2015.

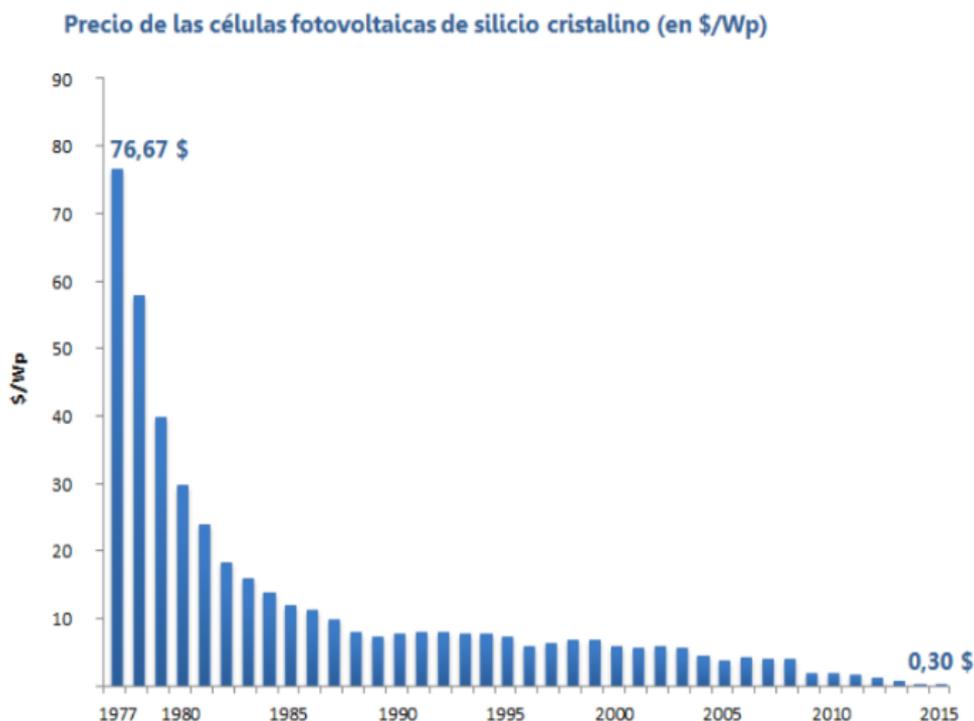


Figura 11: Evolución del precio de las células fotovoltaicas (Bloomberg New Energy Finance)

Para valorar si este tipo de energía es el más favorable para el municipio, se va a estudiar la viabilidad de instalar placas solares para abastecer a los habitantes.

5.2.4.1 Elementos necesarios para la instalación

En primer lugar, habrá que seleccionar los paneles que se podrían utilizar. Para ello, se deben tener en cuenta cosas como el tipo, la potencia y el tamaño de cada panel. Asimismo, la eficiencia de estos juega un papel importante en la decisión y la garantía que aporten también es un factor a analizar. Como se ha indicado previamente, los paneles monocristalinos son los más eficientes, y a pesar de ser un poco más caros, el ahorro a largo plazo es considerable.

En cuanto a tamaño, los paneles que más se utilizan son los siguientes (Tabla 7):

Número de células	Rango de potencia	Tamaño
60 o 120 (media)	280-330W	1,7x1,0 metros
72 o 144(media)	330-420W	2,0x1,0 metros

Tabla 7: Características de los paneles más populares

La eficiencia de un panel solar se mide con la cantidad de radiación solar que recibe y la cantidad de electricidad que genera. Se mide en W/ m² o en porcentaje, como se ve en la siguiente tabla (Tabla 8). En ella se muestran los mejores paneles solares de 2022 en cuanto a eficiencia, por lo que entre ellos se elegirán los que se usen en el estudio.

Paneles Solares con mayor eficiencia del mercado						
Marca	Modelo	Número de	Celulas	Tecnología	Eficiencia	Potencia
SunPower	Maxeon 3	104	n-type	IBC	22.60%	400 W
SunPower	Maxeon5	72	n-type	IBC	22.20%	450 W
REC	Alpha	120	n-type	HJT- Half Cell	21.70%	380 W
LG	NeoN R	60	n-type	IBC	21.70%	375 W
Jinko	Tiger PRO	156	n-type	TR Half cell MBB	21.60%	580 W
Canadian	HiKu7	132	n-type	Half Cell	21.40%	665 W
Risen	Titan	120	n-type	PERC Half Cell	21.40%	605 W
Suntech	Ultra-V	144	n-type	Half cell MBB	21.30%	550 W
Trina	Vertex	180	n-type	1/3 cut cells	21.20%	505 W
Jinko	Tiger	156	n-type	Half cell MBB	21.16%	475 W
GCL	Saturn M3	120	n-type	Half cell	21.10%	390W
Seraphim	S4	120	p-type	PERC Half Cell	21.10%	540 W
JA Solar	Deep Blue 3.0	144	n-type	PERCMBB	21.00%	545 W
LONGi	Hi-MO 5	144	P-type	PERC	21.00%	540 W
Risen	Jäger Plus	156	n-type	PERC Half Cell	21.00%	455 W
LONGi	LR4-72 HPH-455	144	n-type	PERC Half Cell	20.90%	455 W
Jollywood	JW-I 60N	60	n-type	IBC	20.90%	340 W
Q-Cells	Q.PEAK DUO XL	104	n-type	Half cell MBB	20.90%	465 W
Phonosolar	PS 380M4-20/UH	120	n-type	MonoPERC	20.71%	380 W

Tabla 8: Paneles más eficientes del mercado (Solarnub)

Destacan los paneles de la marca SunPower, que son los únicos que consiguen superar el 22% de eficiencia. Su tecnología IBC es la más avanzada del mercado, y se diferencian en los paneles convencionales en muchos aspectos, pero destacando claramente en el voltaje de polarización inversa. Esto ocurre cuando una celda está sombreada, ya que cuando no le da el sol, se convierte en un “consumidor” de electricidad y por el efecto Joule comienza a disipar energía en forma de calor. Teniendo en cuenta que una celda normal produce un voltaje positivo de 0,6V cuando está recibiendo radiación solar, un

voltaje de polarización inversa de -15V es algo elevado. En cambio, en la tecnología IBC, las celdas tienen una polarización inversa de -5V (Figura 12). Este aspecto hace de los paneles de SunPower los más eficientes del mercado, al ser mucho menos sensibles a las sombras (LORE22).



Figura 12:Funcionamiento de las celdas de SunPower en comparación con las convencionales (SunPower)

Además, los paneles de SunPower, tienen una garantía de 40 años, tras los cuales la potencia mínima no debe ser inferior al 92% de la que aportan siendo nuevos. En cuanto al Maxeon 3, la potencia nominal es de 400W y las dimensiones son de 1046mm X 1690 m. En cuanto al Maxeon 5, la potencia nominal es de 450 W y las dimensiones son de 1016mm X 1999mm (OTOV22).

En primera estancia, se podría elegir el Maxeon 5 ya que es el que más potencia aporta, pero como se puede apreciar en la tabla, el Maxeon 3 es el más eficiente del mercado, por lo que será el que se tenga en cuenta en el estudio.

Adicionalmente, se deben de elegir los inversores que se van a utilizar. Los inversores son una parte muy importante de la instalación, ya que se encargan de convertir la energía generada por los paneles solares en la electricidad que podemos consumir. Además, sirve para poder supervisar el funcionamiento del sistema, diagnosticar errores u optimizar el aprovechamiento de la energía. Hay diferentes tipos, en este proyecto se usarían los string, nombre dado por la manera de conectar los paneles, son inversores de conexión a red, que sirven para suministrar electricidad a las viviendas y/o negocios, y van sincronizados con la red general. Con este tipo de inversor se conectan todos los paneles en cadena y se conectan a un único inversor, son los más económicos, los más utilizados y los de más

fácil mantenimiento. Antes de elegir el inversor, habrá que calcular el número de paneles que se necesitan y su potencia.

Por último, se deben elegir las baterías para las instalaciones. Las baterías no siempre son necesarias en este tipo de instalaciones, por ejemplo, en negocios donde solo se trabaja durante el día. En cambio, en este caso, parte de la energía generada estaría destinada al alumbrado público, por lo que es necesario que funcione por la noche. Para ello, hay que disponer de baterías que almacenen la energía generada durante el día para que esté disponible por la noche. De la misma manera que pasa con los inversores, las baterías se elegirán una vez los datos de la potencia de la instalación esté disponible.

La instalación se debería hacer en tres puntos fundamentales. Esto se debe a que de todos los consumos de Jaraba se identifican tres focos claros:

- En primer lugar, el ayuntamiento, en la plaza Afán de Rivera.
- En segundo lugar, la carretera de Calmarza, desde donde se puede abastecer a los consumos que allí se localizan junto al de calle Castillo y los semáforos de Santa Agueda ya que están todos muy próximos entre sí.
- Por último, en la Viuna, donde se localiza el pabellón, la escuela y el alumbrado público.

5.2.4.2. Ayuntamiento

El consumo asociado al edificio del ayuntamiento es el siguiente (Tabla 9):

<i>Dirección del suministro</i>	<i>Consumo total (kWh)</i>	<i>Importe anual (euros)</i>
PLAZA AFAN DE RIVERA 2DUP, 1º IZQ	36	70,99
PZ AFAN DE RIVERA 2DUP, 1ºDCH	4.684	785,63
PZ AFAN DE RIVERA 2DUP, LOC, TELECLUB	853	219,07
IGLESIA 0 AYUNTAMIENTO, LOC	168	64,54

Tabla 9: Consumo y coste de electricidad asociado al edificio del ayuntamiento

El consumo anual es de 5741kWh y tiene un importe de 1140,23 euros anuales. Para saber cuántos paneles son necesarios en este punto, se utiliza el software PVGIS (Photovoltaic

Geographical Information System). Es una aplicación que aporta información sobre la radiación solar y el desempeño de los sistemas fotovoltaicos en cualquier punto geográfico de Europa o de África. Está desarrollada por el departamento de ciencias de la comisión europea.

En ella se pueden introducir las coordenadas exactas del ayuntamiento de Jaraba, y se supone que los paneles se instalarían en el tejado. Posteriormente, se introduce la potencia nominal del panel y las pérdidas estimadas del sistema, las cuales se estiman que de media son un 10%. Aunque el panel tenga solamente unas pérdidas del 0,25%, el cableado, el inversor y el resto de los elementos de la instalación también generan pérdidas (PVG122). Una vez introducidos todos los datos, el software lleva a cabo una simulación que optimiza el ángulo de colocación de los paneles e indica cuanto generaría un panel de las características descritas en el punto indicado. Los resultados son los siguientes:

Latitud	41,19		
Longitud	-1,884		
Elevación (m)	778		
Tecnología fotovoltaica	Silicio cristalino		
Potencia nominal	0,4 kWp		
Pérdidas del sistema	10%		
Cambios en la producción debido a:			
Ángulo de incidencia	-2,64%		
Efectos espectrales	0,69%		
Temperatura y baja irradiancia	-10%		
Pérdidas totales:	-20,59%		
Ángulo óptimo de inclinación (grados)	37,00		
Ángulo óptimo de orientación (azimut) en grados	-6,00		
Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	40.2	117.4	6.3
Febrero	43.6	128.9	7.2
Marzo	54.1	164.2	6.5
Abril	53.3	166.4	5.0
Mayo	58.4	186.4	5.8
Junio	58.8	193.5	3.1
Julio	65.6	220.7	2.2
Agosto	63.8	213.8	2.1
Septiembre	56.4	182.9	2.3
Octubre	51.5	160.6	4.6
Noviembre	40.5	119.5	5.6
Diciembre	39.1	114.3	4.1

Tabla 10: Resultados simulación en el ayuntamiento (PVGIS)

Siendo:

- E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema definido [kWh].
- H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].
- SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

El ángulo de orientación o azimut es el ángulo en el que se orienta el panel solar respecto a la dirección Sur siguiendo el sentido de las agujas del reloj. De esta manera Sur es 0 grados, Este es -90 grados y Oeste es 90 grados. En este caso el óptimo es de -6 grados.

Observando los resultados se aprecia que se obtienen unas pérdidas totales del 20,59%, compuestas por las pérdidas del sistema más las pérdidas estimadas por irradiancia, sombras y temperatura. Por tanto, se puede concluir con que el performance ratio, el coeficiente de rendimiento que indica la calidad de la instalación, tiene un valor de 79,41%.

Finalmente, la simulación de PVGIS arroja los valores de la irradiación y la producción anuales de los paneles. En este caso obtenemos una irradiación anual de 1968,51 kWh/m² y una producción anual de 625,25kWh por cada módulo. Para calcular el número de paneles se ejecuta la siguiente fórmula:

$$N_{\text{paneles}} = \frac{E_{\text{anual}}}{E_{\text{panel}}}$$

Donde:

- N_{paneles} es el número de paneles necesarios para abastecer la demanda.
- E_{anual} es el consumo anual de electricidad en ese punto (kWh/año)
- E_{panel} es la producción anual de cada panel (kWh/año)

Se obtiene que en el ayuntamiento se necesita la instalación de 9 paneles solares Maxeon 3. Por tanto, nueve paneles de 400W hacen una potencia nominal de la instalación de 3,6 kW, por lo que ya se tienen los datos suficientes para elegir el inversor y la batería. Debido a que la potencia no es muy alta, se utilizará un inversor adecuado para residencias.

A la hora de elegir qué inversor utilizar, se calcula la relación entre la potencia de corriente continua que genera el sistema de paneles y la potencia máxima de corriente alterna del inversor, dividiendo la primera entre la segunda. Se recomienda una relación de entre 1,15 y 1,25, ya que tener una relación de valor 1 solo es necesario si los paneles están funcionando a máxima potencia todo el tiempo. Por otra parte, tener una relación muy alta puede resultar en clipping, que ocurre cuando los paneles están generando más CC de la que el inversor puede soportar. Por tanto, en este estudio se define una relación máxima de 1,2.

Se valorarán las opciones que aporta Huawei, una marca reconocida del sector, por obtener altos rendimientos y gran fiabilidad en sus inversores. Además, son fáciles de

instalar y ofrecen una gran variedad, lo que permite al cliente ajustar las relaciones entre paneles e inversor. Asimismo, dentro de estos inversores, se incluyen los MPPT (*Maximum Power Point Tracking*), por lo que no hay que comprarlos por separados como ocurre con marcas populares como Solaredge. Los MPPT se encargan de que siempre se trabaje en el punto de potencia máxima. Por tanto, los modelos SUN2000 serán los utilizados en las instalaciones. La potencia máxima generada por los paneles es de 3,6kW. Por tanto, el modelo más adecuado será el que ofrece una potencia a la salida de 3kW, por lo que su relación es de 1,2. Este modelo es el SUN2000-3KTL-L1 (Tabla 11).

<i>Especificaciones técnicas</i>	<i>SUN2000 -3KTL-L1</i>
Eficiencia Máxima	98,30%
Entrada	
Entrada de CC máxima recomendada	4500Wp
Máx. tensión de entrada	600V
Cantidad de MPPTs	2
Máx. número de entradas por MPPT	1
Salida	
Potencia de salida nominal	3000W

Tabla 11: Características principales del inversor 3kW

Para conectar los paneles al inversor habría que usar strings, que consiste en conectar los paneles en serie para luego conectarlos al inversor. La limitación de este método es que no se pueden conectar paneles en serie ilimitados al inversor. La suma de las tensiones en circuito abierto (V_{oc}) de los paneles no debe superar la tensión máxima del inversor en cada entrada. Habrá que seguir la siguiente ecuación:

$$N_{max} = \frac{V_{maxinv}}{V_{ocpanel}}$$

Donde:

- N_{max} es el número máximo de paneles en serie que se pueden conectar a una entrada del inversor.
- V_{maxinv} es la tensión máxima del inversor.

- Vocpanel es la tensión en circuito abierto de cada panel.

Sabiendo que la tensión en circuito abierto del panel Maxeon 3 es 75,6V y que la tensión máxima del inversor que hemos escogido es 600V, el máximo de paneles en serie por entrada es de 7. Como en esta instalación se necesitan 9 paneles se conectarán 5 y 4 a cada una de las dos entradas del inversor.

Para las baterías hay que tener en cuenta el consumo diario. En este caso el consumo diario es de 15,7 kWh, que corresponde al edificio del ayuntamiento. Se considera que lo óptimo es tener baterías de suficiente capacidad para el uso nocturno y en caso de días sin mucha radiación solar. Por tanto, se ha elegido una batería de litio de la marca LG de 6.5kWh, más de un tercio del gasto diario.

5.2.4.3 Calmarza

Se seguirá el mismo proceso que en el paso anterior, esta vez la lista de consumos es la siguiente (Tabla 12):

<i>Dirección del suministro</i>	<i>Consumo total (kWh)</i>	<i>Importe anual (euros)</i>
CASTILLO 0 SN PLAZA	1.267	231,5
SANTA AGUEDA 0 SEMAFOROS	1.065	189,92
CR CALMARZA 0 ELEVAC.AGUAS	10.534	1.846,70
CR CALMARZA 0 ALDO.PUBLICO,	6.168	1.178,88

Tabla 12: Consumo y costes de electricidad asociados a la carretera de Calmarza

El consumo anual es de 19034kWh con un importe de 3257,08 euros. Como en el caso anterior, se usará PVGIS para llevar a cabo la simulación. Sólo se efectúan dos cambios respecto a la anterior, las coordenadas, ya que el lugar donde colocar los paneles tiene que estar cerca de la carretera de Calmarza. Se propone que se coloquen en un solar que se encuentra junto a la carretera, que tiene una superficie estimada de 600 m². Por tanto, el otro cambio es que esta vez, los paneles estarán situados en el suelo y no en un tejado. Los resultados son los siguientes:

<i>Latitud</i>	41,19		
Longitud	-1,886		
Elevación (m)	778		
Tecnología fotovoltaica	Silicio cristalino		
Potencia nominal	0,4 kWp		
Pérdidas del sistema	10%		
Cambios en la producción debido a:			
Ángulo de incidencia	-2,64%		
Efectos espectrales	0,69%		
Temperatura y baja irradiancia	-6%		
Pérdidas totales:	-17,19%		
Ángulo óptimo de inclinación (grados)	37,00%		
Ángulo óptimo de orientación (azimut) en grados	-6,00%		
Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	41.5	116.5	6.6
Febrero	45.4	128.9	7.7
Marzo	56.4	164.2	7.0
Abril	55.5	166.4	5.4
Mayo	60.8	186.3	6.1
Junio	61.3	193.4	3.3
Julio	68.7	220.6	2.3
Agosto	66.8	213.7	2.2
Septiembre	59.0	182.9	2.5
Octubre	53.7	160.6	4.9
Noviembre	41.8	119.0	5.9
Diciembre	40.5	114.2	4.4

Tabla 13: Resultados simulación en la carretera de Calmarza (PVGIS)

Observando los resultados se aprecia que se obtienen unas pérdidas totales del 17,19%, compuestas por las pérdidas del sistema más las pérdidas estimadas por irradiancia, sombras y temperatura. Por tanto, se puede concluir con que el performance ratio, el coeficiente de rendimiento que indica la calidad de la instalación, tiene un valor de 82,81%.

Finalmente, la simulación de PVGIS arroja los valores de la irradiación y la producción anuales de los paneles. En este caso obtenemos una irradiación anual de 1966,56 kWh/m²

y una producción anual de 651,43kWh por cada módulo. Para calcular el número de paneles se ejecuta la siguiente fórmula:

$$N_{\text{paneles}} = \frac{E_{\text{anual}}}{E_{\text{panel}}}$$

Se necesitan 29 paneles de este tipo para suministrar suficiente energía como para alcanzar el autoabastecimiento en esta zona. Por tanto, 29 paneles de 400W generan una potencia de 11,6 kW. De los inversores de la marca Huawei, que como ya se ha indicado, es de las más fiables del mercado y ofrecen un rendimiento bastante alto, hay un inversor disponible de 10kW, en concreto, el modelo SUN2000-10KTL-M1. Esto supone una relación de 1,16, por lo que es apto para esta instalación.

Para definir cómo se conectan los paneles al inversor, se lleva a cabo el mismo proceso que se ha utilizado en la instalación del ayuntamiento. La tensión en vacío de los paneles es de 75,6V y la tensión máxima del inversor es de 1100V. Por tanto, el número máximo de paneles es de 14. Este inversor solo dispone de 2 entradas, por lo que solo se podrían conectar 28 paneles. Por tanto, este inversor no sirve para esta instalación.

<i>Especificaciones técnicas</i>	<i>SUN2000 -10KTL-M1</i>	<i>SUN2000 -10KTL-M2</i>
Eficiencia Máxima	98,60%	98,50%
Entrada		
Entrada de CC máxima recomendada	15000Wp	15000Wp
Máx. tensión de entrada	1100V	1080V
Cantidad de MPPTs	2	2
Máx. número de entradas por MPPT	1	2
Salida		
Potencia de salida nominal	10000W	10000W

Tabla 14: Características principales de los inversores considerados para la carretera de Calmarza

La alternativa es el mismo inversor, pero con 4 entradas, el modelo SUN2000-10KTL-M2 (Tabla 14). La tensión máxima es ahora 1080V, y el número máximo de paneles en serie conectados a cada entrada sigue siendo 14. Dado que se tienen que conectar 29 paneles se conectarán 7 en tres de las entradas y 8 en la última.

En cuanto a la batería, en este caso el consumo diario es de 52,1kWh. Además, 16,9kWh del consumo diario corresponde al alumbrado público. Por tanto, la batería debe ser capaz de almacenar como mínimo esa cantidad. Por ello, la solución aportada por LG es la compra e instalación de dos baterías de litio de 10kWh, lo que en total ofrece una capacidad de 20kWh, por lo que resulta viable, aunque muy caro.

5.2.4.4 Viuna

Una vez más, se lleva a cabo la simulación. La lista de consumos es la siguiente (Tabla 15):

<i>Dirección del suministro</i>	<i>Consumo total (kWh)</i>	<i>Importe anual (euros)</i>
DISEMINADOS 0 GPO.ESCOLAR, LOC	5.192	806,01
LA VIUNA 1 S.G. COM	574	152,06
LA VIUNA 0 COMP DEPORT, ALDO PUBLICO	11.219	1.829,10
LA VIUNA 0 COMP DEPORT, PABELLON	3440	2.747,85

Tabla 15: Consumo y coste asociado a la Viuna

El consumo anual es de 20425kWh con un importe de 5535 euros. Como en los casos anteriores, se usará PVGIS para llevar a cabo la simulación. Sólo se efectuará un cambio respecto a la anterior, las coordenadas, ya que el lugar donde colocar los paneles tiene que estar cerca del pabellón, que es el consumidor de la mayoría de la electricidad. Tiene un tejado muy amplio, por lo que se propone que se coloquen ahí los paneles. Los resultados son los siguientes (Tabla 16):

<i>Latitud</i>	41,193		
Longitud	-1,886		
Elevación (m)	778		
Tecnología fotovoltaica	Silicio cristalino		
Potencia nominal	0,4 kWp		
Pérdidas del sistema	10%		
Cambios en la producción debido a:			
Ángulo de incidencia	-2,62%		
Efectos espectrales	0,69%		
Temperatura y baja irradiancia	-10%		
Pérdidas totales:	-20,54%		
Ángulo óptimo de inclinación (grados)	37,00%		
Ángulo óptimo de orientación (azimut) en grados	-9,00%		
Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	40.5	117.8	6.3
Febrero	43.4	128.0	7.2
Marzo	53.9	163.3	6.5
Abril	53.3	166.3	5.0
Mayo	58.5	186.7	5.8
Junio	58.9	193.9	3.1
Julio	65.7	221.1	2.1
Agosto	63.8	214.0	2.1
Septiembre	56.2	182.1	2.3
Octubre	51.1	159.4	4.6
Noviembre	40.2	118.6	5.6
Diciembre	40.8	119.0	4.3

Tabla 16: Resultados simulación en la Viuna (PVGIS)

Observando los resultados se aprecia que se obtienen unas pérdidas totales del 20,54%, compuestas por las pérdidas del sistema más las pérdidas estimadas por irradiancia, sombras y temperatura. Por tanto, se puede concluir con que el performance ratio, el coeficiente de rendimiento que indica la calidad de la instalación, tiene un valor de 79,56%.

Finalmente, la simulación de PVGIS arroja los valores de la irradiación y la producción anuales de los paneles. En este caso obtenemos una irradiación anual de 1970,21 kWh/m² y una producción anual de 626,24kWh por cada módulo. Para calcular el número de paneles se ejecuta la siguiente fórmula:

$$N_{\text{paneles}} = \frac{E_{\text{anual}}}{E_{\text{panel}}}$$

Se necesitan 32 paneles de este tipo para suministrar suficiente energía como para alcanzar el autoabastecimiento en esta zona. Por tanto, 32 paneles de 400W generan una potencia de 12,8 kW. Huawei fabrica un inversor de 12kW de potencia a la salida, por lo que la relación es de 1,067, lo que lo hace viable para la instalación. Este modelo es el SUN200-12KTL-M2 (Tabla 17).

<i>Especificaciones técnicas</i>	<i>SUN2000 -12KTL-M2</i>
Eficiencia Máxima	98,50%
Entrada	
Entrada de CC máxima recomendada	18000Wp
Máx. tensión de entrada	1080V
Cantidad de MPPTs	2
Máx. número de entradas por MPPT	2
Salida	
Potencia de salida nominal	12000W

Tabla 17: Características principales del inversor de la Viuna

Para definir cómo se conectan los paneles al inversor, se lleva a cabo el mismo proceso que se ha utilizado en la instalación del ayuntamiento y de la carretera. La tensión en vacío de los paneles es de 75,6V y la tensión máxima del inversor es de 1080V. Por tanto, el número máximo de paneles es de 14. Como disponemos de 4 entradas en este inversor, se conectarán 8 paneles en serie a cada una.

En cuanto a la batería, en este caso el consumo diario es de 55,9 kWh. Además, 30,7kWh del consumo diario corresponde al alumbrado público. Por tanto, la batería debe ser capaz de almacenar como mínimo esa cantidad. Por ello, la solución aportada por LG es la compra e instalación de dos baterías de litio de 13kWh y una de 6,5kWh, lo que en total ofrece una capacidad de 32,5kWh, por lo que resulta viable, aunque muy caro.

5.2.5 Presupuestos

Para estudiar la rentabilidad de las instalaciones fotovoltaicas se han elaborado unos presupuestos (SUMI22). En ellos, se han estimado los costes complementarios y de mano de obra con ayuda del generador de precios CYPE.

5.2.5.1 Unidades de obra

En primer lugar, el panel solar seleccionado (Tabla 18):

<i>U.M.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>Precio (€)</i>	<i>Importe (€)</i>
u	Sunpower MAXEON® 3 COM 400W marco plateado (MAX3-400-COM). Panel fotovoltaico monocristalino de 400Wp de potencia. Incluye cableado y estructura. Instalación completa y en funcionamiento.			
	Materiales			
u	Panel fotovoltaico	1,00	380,00	380,00
u	Estructura de soporte	1,00	50,00	50,00
		Subtotales materiales:		430,00
	Mano de obra			
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,40	20,48	8,19
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,40	18,88	7,55
		Subtotal mano de obra:		15,76
	Costes complementarios			
%	Costes directos complementarios	2,00	445,76	8,9152
Total				454,68

Tabla 18: Tabla de precios descompuestos de un panel MAXEON 3

En segundo lugar, los diferentes inversores que se proponen (Tabla 19, Tabla 20, Tabla 21):

U.M.	Descripción	Rendimiento	Precio (€)	Importe (€)
Materiales				
u	Inversor Huawei SUN2000-3KTL-L1, potencia máxima de entrada 4500Wp, máxima tensión de entrada 600V. Potencia de salida nominal 3000W, eficiencia máxima de 98,3%. Con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, y puertos Ethernet.	1,00	750,00	750,00
			Subtotales materiales:	750,00
Mano de obra				
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,2	20,48	4,1
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,2	18,88	3,78
			Subtotal mano de obra:	7,88
Costes complementarios				
%	Costes directos complementarios	2	757,88	15,1576
Total				773,04

Tabla 19: Tabla de precios descompuestos del inversor de 3kW

U.M.	Descripción	Rendimiento	Precio (€)	Importe (€)
Materiales				
u	Inversor Huawei SUN2000-10KTL-M2, potencia máxima de entrada 15000Wp, máxima tensión de entrada 1080V. Potencia de salida nominal 10000W, eficiencia máxima de 98,5%. Con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, y puertos Ethernet.	1	1822,41	1822,41
			Subtotales materiales:	1822,41
Mano de obra				
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,2	20,48	4,1
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,2	18,88	3,78
			Subtotal mano de obra:	7,88
Costes complementarios				
%	Costes directos complementarios	2	1830,29	36,6058
Total				1866,89

Tabla 20: Tabla de precios descompuestos del inversor de 10kW

<i>U.M.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>Precio (€)</i>	<i>Importe (€)</i>
Materiales				
u	Inversor Huawei SUN2000-12KTL-M2, potencia máxima de entrada 18000Wp, máxima tensión de entrada 1080V. Potencia de salida nominal 120000W, eficiencia máxima de 98,5%. Con comunicación vía Wi-Fi para control remoto desde un smartphone, tablet o PC, y puertos Ethernet.	1	1971,79	1971,79
			Subtotales materiales:	1971,79
Mano de obra				
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,2	20,48	4,1
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,2	18,88	3,78
			Subtotal mano de obra:	7,88
Costes complementarios				
%	Costes directos complementarios	2	1979,67	39,5934
Total				2019,26

Tabla 21: Tabla de precios descompuestos del inversor de 12kW

Por último, las baterías que se utilizarían en las instalaciones (Tabla 22, Tabla 23, Tabla 24):

<i>U.M.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>Precio (€)</i>	<i>Importe (€)</i>
Materiales				
u	Batería de litio LG modelo RESU6.5 de 6,5kWh de energía total con una capacidad de 126Ah y una tensión nominal de 51,8V.	1	3691,29	3691,29
			Subtotales materiales:	3691,29
Mano de obra				
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,2	20,48	4,1
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,2	18,88	3,78
			Subtotal mano de obra:	7,88
Costes complementarios				
%	Costes directos complementarios	2	3699,17	73,9834
Total				3773,15

Tabla 22: Tabla de precios descompuestos de la batería de 6,5kWh

<i>U.M.</i>	<i>Descripción</i>	<i>Rendimiento</i>	<i>Precio (€)</i>	<i>Importe (€)</i>
	Materiales			
u	Batería de litio LG modelo RESU10 de 9,8Wh de energía total con una capacidad de 189Ah y una tensión nominal de 51,8V.	1	5080,00	5080,00
		Subtotales materiales:		5080,00
	Mano de obra			
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,2	20,48	4,096
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,2	18,88	3,776
		Subtotal mano de obra:		7,872
	Costes complementarios			
%	Costes directos complementarios	2	5087,872	101,75744
Total				5189,63

Tabla 23: Tabla de precios descompuestos de la batería de 9,8kWh

U.M.	Descripción	Rendimiento	Precio (€)	Importe (€)
	Materiales			
u	Batería de litio LG modelo RESU13 de 12,8Wh de energía total con una capacidad de 252Ah y una tensión nominal de 51,8V.	1	6300,00	6300,00
		Subtotales materiales:		6300,00
	Mano de obra			
h	Oficial 1º instalador de captadores solares	0,2	20,48	4,096
h	Ayudante instalador de captadores solares	0,2	18,88	3,776
		Subtotal mano de obra:		7,872
	Costes complementarios			
%	Costes directos complementarios	2	6307,872	126,16
Total				6434,03

Tabla 24: Tabla de precios descompuestos de la batería de 12,8kWh

Una vez conocido el precio de compra e instalación de cada unidad se puede calcular el coste de cada una de las tres instalaciones y por tanto el coste total (Tabla 25, Tabla 26, Tabla 27).

5.2.5.2 Ayuntamiento

U.M.	Descripción	Rendimiento	Precio (€)	Importe (€)
u	Panel Sunpower MAXEON® 3 COM 400W	9,00	454,68	4092,12
u	Inversor Huawei SUN2000-3KTL-L1	1,00	773,04	773,04
u	Batería de litio LG modelo RESU6.5	1,00	3773,15	3773,15
Total				8638,31

Tabla 25: Presupuesto total para la instalación del ayuntamiento

5.2.5.3 Calmarza

U.M.	Descripción	Rendimiento	Precio (€)	Importe (€)
u	Panel Sunpower MAXEON® 3 COM 400W	29,00	454,68	13185,72
u	Inversor Huawei SUN2000-10KTL-M2	1,00	1866,89	1866,89
u	Batería de litio LG modelo RESU10	2,00	5189,63	10379,26
Total				25431,87

Tabla 26: Presupuesto total para la instalación de la carretera de Calmarza

5.2.5.4 La Viuna

U.M.	Descripción	Rendimiento	Precio (€)	Importe (€)
u	Panel Sunpower MAXEON® 3 COM 400W	32,00	454,68	14549,76
u	Inversor Huawei SUN2000-12KTL-M2	1,00	2019,26	2019,26
u	Batería de litio LG modelo RESU13	2,00	6434,03	12868,06
u	Batería de litio LG modelo RESU6.5	1,00	3773,15	3773,15
Total				33210,23

Tabla 27: Presupuesto total para la instalación de la Viuna

5.2.6 Conclusiones

El coste total es de **SESENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS Y CUARENTA Y UN CÉNTIMOS**.

Sobre esta cantidad hay que tener en cuenta de que se opta a una subvención de 500 a 1000 euros por kW instalado. La instalación es de 70 paneles, que son 28 kW, por lo que se opta a una subvención de 14.000 a 28.000 euros, lo cual reduciría considerablemente la inversión.

Además, se llevan a cabo dos de las tres actuaciones subvencionables de la segunda subvención de la lista. Mediante la cual, como se ha mencionado previamente, se puede acceder a una cuantía mínima de 6.000 euros y máxima de 1.000.000 de euros (PORT21).

Por último, se podría optar a la subvención DSA/921/202, cuya cuantía, como se ha mencionado previamente, la determinaría la Comisión Técnica de valoración. Por tanto, hay varias opciones de reducir los costes, pero no se puede determinar la cantidad exacta antes de llevar a cabo el proyecto.

Para el estudio de la rentabilidad de este se va a considerar que se accedería a la media de la primera subvención indicada en este apartado, es decir, 21.000 euros, y adicionalmente al mínimo de la segunda subvención, es decir, 6.000 euros. De la última se considera que no se accede a nada por la imposibilidad de determinar una cantidad concreta. Por tanto, la cuantía total que aporta el Estado al proyecto sería de 27.000 euros.

Dicho esto, la inversión total es de **CUARENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS**.

Suponiendo que toda la instalación, que tiene una vida útil de 40 años, dura lo mismo que las garantías de los fabricantes, es decir, 25 años, se calculará la rentabilidad de la inversión. Para ello, se tienen que tener claros todos los gastos y todos los ingresos que suponen el proyecto:

- Gastos: inversión inicial de 40.280,40 a lo que se le suma un mantenimiento preventivo anual de 370 euros anuales. Este mantenimiento incluye la limpieza de los paneles, la comprobación de las estructuras y la revisión del buen

funcionamiento de la instalación de forma anual. El total tras 25 años es por tanto 49.530,40 euros.

- Ingresos: se calculan como ingresos el coste de la energía que el ayuntamiento ya no tendría que contratar. Esto supone 10.122,25 euros al año, lo que hace un total tras 25 años de 253.056,25 euros.

Por tanto, tras 25 años el ayuntamiento de Jaraba se habría ahorrado 203.522 euros. Esta cantidad representa un ahorro de **8.140,91 euros anuales**.

Esta cantidad de dinero que se ahorra el ayuntamiento en energía se podrá utilizar para el impulso y mantenimiento de los demás proyectos que se lleven a cabo en la zona. Además, usando este proyecto de instalación de paneles solares como plantilla, se podrá fácilmente aplicar los mismos procesos a los nuevos proyectos, y así se podría alcanzar el autoabastecimiento total. Una vez conocidos los nuevos consumos energéticos, se podrán determinar el número de paneles, el inversor y las baterías necesarias para el autoabastecimiento.

5.3 Centro de formación profesional

En este apartado del proyecto, se definirán las diferentes instancias por las que ha pasado la idea de la creación de un centro de formación profesional y la conclusión del planteamiento.

Existen dos factores que influyen el desarrollo de un centro público:

1. La necesidad de presentar el proyecto a la Comunidad Autónoma a la que se pertenezca, ya que la educación pública es competencia del gobierno autonómico
2. La limitación presupuestaria por parte de los gobiernos autonómicos para este tipo de finalidades

Se concluye, por tanto, que el alumnado que se queda sin plaza tiene que recurrir a centros privados, lo que está aumentando su popularidad, convirtiéndose en el objetivo de los fondos de inversión. Por tanto, uno de estos centros, público o privado, supone una

oportunidad para el desarrollo económico y social del municipio de Jaraba. Se procede a la exposición de los pasos a seguir para llevar a cabo este proyecto.

5.3.1 Desarrollo, costes y financiación del proyecto

En una primera instancia, se analiza el contexto sobre el que el proyecto se desarrollará. Es necesario conocer la situación de otras comunidades autónomas de la nación, así como las distintas leyes y normativas que regulan este tipo de infraestructuras.

- Escasez de plazas en los centros: Como primer dato, destaca que para el curso 2021-2022, solo en la Comunidad de Madrid 29.336 jóvenes se quedaron sin plaza para estudiar FP. En Aragón en torno al 70% de las personas solicitantes no han obtenido plaza en Formación profesional (NUEV21) (ARAI21).

La consecuencia de la saturación del sistema y, por ende, la falta de plazas para todos los interesados es el incremento de dificultad en el acceso a puestos de trabajo cualificados, y, por tanto, mejor valorados; un 46% de la población activa en España carece de acreditación profesional.

-Búsqueda de soluciones y concienciación por parte del Gobierno: el Estado es consciente del problema y está enmarcado en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia (PRTR).

Este plan destinará 2.075,4 millones de euros a la modernización del sistema FP hasta 2023. De esta cantidad, 4.080.000 euros están destinados al gobierno de Aragón, que se suman a los 2.812.500 que recibirá Aragón del Ministerio de Educación y formación profesional para la creación de nuevas plazas para el curso 2022-2023 (HERA22).

-Popularización del modo de formación: Entre 2009 y 2019 los centros públicos para grados medios y superiores crecieron un 12 y un 18% respectivamente. Por su parte, los centros privados lo han hecho un 176 y un 305% (ZUIL21). A pesar de ello, la escasez sigue siendo parte del problema; debido a que el incremento de popularidad se manifiesta

año tras año. En la Figura 13 podemos observar la evolución lineal y ascendente que se ha producido durante este periodo de tiempo

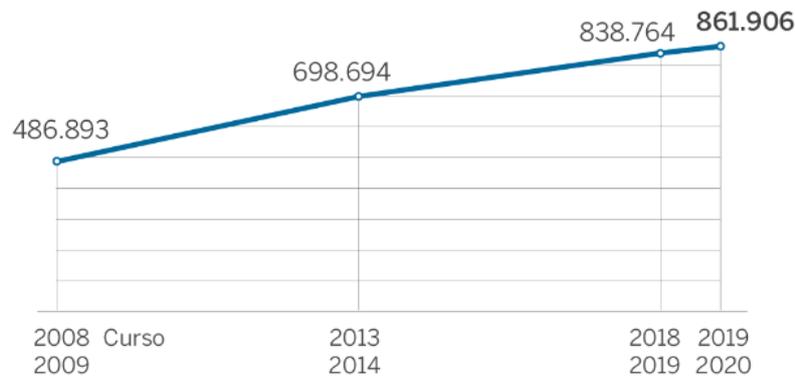


Figura 13: Evolución del número de alumnos que cursan FP en España (El País)

El segundo paso que hay que llevar a cabo para el desarrollo del proyecto es valorar las condiciones en las cuáles se va a realizar la inversión y qué elementos pueden favorecerlo. El hecho de que la creación de este centro suponga un medio para atraer a población joven a la zona ya es, en sí mismo, una gran oportunidad y atajo para lograr la reactivación de la economía del municipio; la cual se encuentra hoy en día estancada debido a la pirámide demográfica que representa a la localidad y la falta de equilibrio entre la población activa y la población total del municipio.

En cuanto a elementos logísticos, se determina que la zona de las Hoces del río Mesa, gracias a la riqueza natural que posee, puede ser un emplazamiento óptimo para instaurar un Centro de Formación Profesional. Por último, la nueva línea de autobús favorecerá la accesibilidad de los interesados en este tipo de formación.

En cuanto a la financiación del proyecto, se realizaría a través de las entidades públicas o a través de las entidades privadas que, aprovechando las subvenciones, la alta demanda y la escasez de instituciones en la zona, les pueda interesar invertir en la materia.

En tercer lugar, es necesario a elaborar un plan académico para el perfecto funcionamiento del centro; desarrollando una estrategia que debe estar consolidada en unas

bases firmes que respondan a las necesidades del público interesado; de manera que la inversión que se realice tenga retorno en forma de empleo activo cualificado.

Para establecer las diferentes familias profesionales en las cuales el alumnado se va a formar, se debe mirar alrededor. Se observa la enorme riqueza del medio ambiente, la diversidad de su fauna y flora y la calidad de las aguas que emanan, utilizadas como atractivo turístico en los balnearios de la zona. Por tanto, se concluye que se deben establecer como guía principal del plan académico aquellas familias profesionales que tengan un vínculo profesional y educativo con el medio ambiente:

-Agraria: centrada en la gestión y organización de empresas y de los recursos naturales y paisajísticos. Entre sus actividades se incluyen el aprovechamiento y conservación del medio natural, la gestión forestal y del medio rural y el paisajismo y medio rural. Cabe la posibilidad de cursar un grado medio, superior o la Formación Profesional Básica.

-Energía y agua: consta de actividades productivas en la evaluación de la eficiencia de las instalaciones de energía y agua en edificios. Redes y estaciones de tratamiento de aguas, energías renovables y gestión del agua. Se puede cursar en grado medio o superior.

-Seguridad y medio ambiente (SEA): en esta familia se reconocen profesiones como guardas de caza, guardapescas, trabajadores forestales, técnicos superiores en salud medioambiental. Las actividades incluyen la educación y control ambiental y la química y salud ambiental. Como en la anterior, se puede cursar un grado medio o superior.

-Servicios socioculturales y a la comunidad: esta familia abarca un amplio conjunto de actividades recogidas en cuatro áreas principales. Atención e integración social, actividades culturales y recreativas, educación y formación y servicios personales. Se puede cursar en los tres niveles de Formación Profesional.

Total: 4 grados superiores, 3 grados medios y 2 de Formación Profesional básica

Además, este centro se podría usar también por la Red Natura 2000. Que pertenece al proyecto de la Unión Europea dedicada a la gestión y conservación de la biodiversidad y

el medioambiente en zonas donde se encuentran las especies y los hábitats más amenazados de Europa. Como ya se ha mencionado, la zona de las Hoces del río Mesa es una Zona de Especial Protección para las Aves, por lo que la Red Natura 2000 se encarga del estudio y conservación de la zona. Por lo que las instalaciones podrían ser útiles en su labor.

El cuarto y último paso se refiere a la definición de los costes del proyecto.

La educación y sensibilización ambiental en materia de cambio climático, supondría un canal de entrada directo a la tercera subvención de la lista: AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN AGM/821/2022, de 2 de junio, por la que se convocan subvenciones dirigidas a las entidades locales aragonesas. Entre los beneficiarios, se encuentran las instituciones que desarrollen programas educativos que potencien el desarrollo de proyectos ambientales. No se puede concretar la cuantía de la ayuda, ya que dependerá del coste del proyecto.

Por lo tanto, el coste de la infraestructura se verá reflejado en:

- El coste de los materiales implicados en la construcción de la infraestructura
- El coste de los equipamientos necesarios para impartir los cursos y la instalación de estos.
- El coste del capital humano que se verá implicado en el proyecto: profesores, personal de mantenimiento, servicios de limpieza, seguridad del centro, etc.

Estos costes, restando las subvenciones a las que se puedan acceder, los cubriría el gobierno autonómico en caso de que apruebe el proyecto, lo cual es muy probable debido a la escasez de este tipo de instituciones en Aragón y al dinero aportado por el Estado para invertir en esta materia. Si no resulta se podría presentar el proyecto a las entidades privadas.

La ley impone una serie de requisitos (Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional) (BOE22) que deben cumplirse a la hora de crear una institución de este tipo: la cualificación por parte del profesorado que impartirá las asignaturas revisará y desarrollará el plan académico y tratará a diario con

el alumnado. La entrada exclusiva para la Formación profesional en el edificio donde se impartan las clases; y la correcta habitabilidad de las aulas donde se dirigirán las distintas actividades.

5.3.2 Beneficios del proyecto

Reactivación de la economía gracias a la atracción de población joven

Entre los distintos beneficios que puede aportar el desarrollo de una infraestructura como la definida con anterioridad al municipio de Jaraba, el más importante es la atracción de población joven a la zona. Todo un flujo de actividad que depende solamente del centro: los alumnos que acudan al centro aportarán económicamente al municipio ya que utilizarán el servicio de autobús, consumirán en el negocio local o incluso se planteen vivir en los municipios de la comarca; lo que impulsaría el censo de población y favorecería al desarrollo demográfico de la zona.

Cuidado y mantenimiento de la biodiversidad de la zona

Como se ha indicado antes, muchas de las actividades que se llevan a cabo en las familias profesionales que se pretenden cursar están relacionadas con el cuidado del medio ambiente. Por tanto, este centro no solo favorecería a la zona aportando actividad, sino que además favorecerá al entorno natural el cual, como hemos podido observar en las entrevistas, está muy valorado por aquellas personas que viven, trabajan en Jaraba, o han considerado en algún momento establecer en el municipio su residencia habitual.

Transferencia de beneficios a otras áreas del proyecto y/o iniciativas paralelas

Algunas de las actividades que se desarrollarán dentro del centro de formación profesional estarán vinculadas con la residencia de mayores; además de voluntariados esporádicos o temporales que puedan llevarse a cabo desde el centro, la transferencia de conocimiento y la mano de obra disponible en el centro de formación profesional, será de gran ayuda para el desarrollo de este otro proyecto.

5.4 Residencia de mayores

A continuación, se contextualiza la necesidad de la creación de una residencia de mayores en el municipio, así como los pasos a seguir para el desarrollo del proyecto y las necesidades, frenos, o palancas que encontraremos por el camino.

Falta de atención y tasa de dependencia

El 32% de la población de Aragón vive en núcleos rurales. La media de edad en los núcleos rurales es, en general, bastante más elevada que en los núcleos urbanos. Por lo que la tasa de dependencia es directamente proporcional al incremento en estas cifras.

Esta parte de la población, en ocasiones sufre una falta de atención y cuidado en relación a sus necesidades; y la dispersión de las zonas rurales no ayuda en cuanto al fácil y rápido acceso del personal que puede acudir a prestarles atención sanitaria.

Es por este motivo, por el cual en los entornos rurales existen una serie de dificultades, riesgos e incertidumbres cuando surgen situaciones de emergencia. Muchas de estas personas mayores viven en soledad, y no tienen a quien acudir en el caso de que necesiten atención médica o cualquier tipo de cuidado.

En toda la Comunidad de Aragón, sólo existen 17 residencias de mayores públicas, siendo la más cercana a la zona del Barranco de la Hoz Seca la de Calatayud. A esto debemos sumarle, la falta de flexibilidad por parte de la población para abandonar su municipio habitual e instalarse en una residencia en el núcleo urbano, ya que esta opción no les resulta nada atractiva y las personas de cierta edad prefieren la rutina y tranquilidad de vivir en su ambiente. La adaptación al nuevo entorno es un proceso complejo y requiere una serie de etapas en las que se encuentra la negación, la aceptación y la adaptación a un cambio en el estilo de vida que, en ocasiones, resulta más perjudicial que beneficioso para personas de edad avanzada.

Por este motivo, destaca la oportunidad de crear una residencia de mayores en la zona del Barranco de la Hoz Seca. De esta manera las personas de avanzada edad de la zona que necesiten cuidado y atención sanitaria puedan seguir viviendo en su entorno habitual. Facilitaría la adaptación, y beneficiaría a todos los municipios de la zona, ya que evitaría que sus mayores tuviesen que irse a Calatayud.

5.4.1 Desarrollo, costes y financiación del proyecto

Se considera que la residencia se construiría en esta zona aprovechando la tranquilidad del entorno y las ventajas obtenidas de las aguas medicinales de la zona; siendo un lugar atractivo para el público objetivo.

Una de las razones por las cuales las personas de edad avanzada y, sobre todo, las personas dependientes, no tienen la oportunidad de acceder a una residencia donde puedan tratarles y cuidarles, es el elevado coste de las mismas. Para encontrar una solución que palie este problema las personas pueden acogerse a las becas para la atención en centros de servicios sociales especializados (centros de personas mayores) que el Gobierno de Aragón reparte.

El primer paso para comenzar con el proyecto es la adquisición de un centro: en este caso, se podría reformar un edificio que ya exista en la actualidad o conseguir la licencia para poder construir acudiendo a un concurso público.

El segundo paso es definir el plan estratégico a nivel negocio y nivel humano que se va a llevar a cabo para garantizar el perfecto funcionamiento de la residencia; con el fin de ofrecer una alternativa para las personas de edad avanzada de las zonas rurales próximas a Jaraba donde puedan ser atendidos de manera adecuada sin reducir, ni un ápice, su calidad de vida de manera que el proyecto vaya aumentando en materia de popularidad y pueda crecer y evolucionar mejorando sus servicios año tras año, y, por supuesto, aportar su granito de arena al desarrollo y activación económica del municipio.

El tercer paso: composición del equipo profesional. Un director, un médico de geriatría, un psicólogo, trabajadores y educadores sociales, que podrían provenir del centro de Formación Profesional, enfermeros, personal administrativo, personal de cocina, servicio

de limpieza, mantenimiento y recepcionista; serán, en una primera instancia el equipo principal de la Residencia, en vistas de que las necesidades aumenten, se procederá al reclutamiento, selección y formación de personal para cubrirlas.

Además, en las residencias puede trabajar personal no cualificado, por lo que se podría contratar a personas en riesgo de exclusión, con dificultades sociales para darles una oportunidad de acceder a un trabajo. Además, su contratación supone unas bonificaciones y reducciones aportadas por el estado. Novena subvención de la lista.

El coste del proyecto se vería reflejado en (ASES21):

- El coste de la adquisición + el coste de la reforma
- La instalación del equipamiento necesario donde detallamos: habitaciones privadas con baño, ducha, televisión.
- La creación de zonas comunes donde detallamos: recepción, salón, entretenimiento, equipamiento en zonas al aire libre para favorecer los hábitos saludables de las personas de edad avanzada, cocina y lavandería
- Sistemas de ventilación y purificación del aire para ofrecer una mejor estancia y cuidado a las personas
- Adquisición de mobiliario para el confort
- Material de apoyo como sillas de ruedas y andadores
- Material sanitario de primera necesidad; así como los elementos necesarios de primeros auxilios (enfermería, nivel ambulatorio)
- Sueldos del equipo profesional

Una posible proyección presupuestaria sería la siguiente: Gastos de establecimiento (trámites para licencias y demás): 1.300 euros

- ✓ Adaptación del local: 25.000 euros
- ✓ Mobiliario: 25.000 euros

- ✓ Equipamiento: 20.000 euros
- ✓ Utensilios de trabajo: 3.000 euros
- ✓ Equipos informáticos: 3.000 euros
- ✓ Fondo de maniobra (para cubrir gastos como sueldos, alquiler, marketing...):
150.000 euros
- ✓ Total: 227.300 euros

A esta inversión, debemos restarle las subvenciones a las que se podría acceder como las bonificaciones por contratar a personas en situación de exclusión social. O la subvención para residencias de tercera edad en el plan de vivienda. Estas cuantías no se pueden determinar antes de la realización del proyecto.

5.4.2 Beneficios del proyecto

Participación en el cuidado de las personas de edad avanzada en zonas rurales

Gracias a esta residencia se incrementará la calidad de vida de las personas mayores

La creación de una residencia apoyará al negocio local

Los empleados de la residencia que tengan que transitar el municipio, participarán de la actividad comercial de la zona: y en la mayoría de los casos el personal será gente joven, que, además, podría plantearse vivir en la zona, ayudando así con el problema demográfico.

5.5 *Multiservicios rurales*

Los multiservicios rurales son un tipo de infraestructura que tiene el objetivo de reactivar la economía en las zonas rurales, por lo que no podían faltar en este proyecto. Se trata de un proyecto lanzado por la Cámara Oficial de Comercio e Industria de Aragón (MULT22). Consiste en una red que agrupa establecimientos en las tres provincias de

Aragón, girando en torno a la figura “tiendas-bares”, justo lo necesario para reactivar la economía local, ofreciendo otro tipo de servicios a los turistas que visiten las Hoces del río Mesa o los balnearios.

Estos establecimientos se pueden complementar con servicios de restaurante, alojamiento, punto de información turística entre otros. El proyecto está dirigido a ayuntamientos, visitantes o emprendedores de pequeños municipios que estén interesados en gestionar su propio negocio rural.

“Se trata de una actividad empresarial que dota de servicios básicos a la población en lugares donde ya no existen o están a punto de desaparecer actividades tan necesarias como el comercio y que, en el municipio donde se ubican, trascienden de su sentido puramente mercantil, llegando incluso a alcanzar connotaciones de tipo social.” (Cámara Oficial de Comercio e Industria de Aragón, 2022)

Además, la mayoría de los costes se pueden cubrir con la primera subvención de la lista: AYUDA/SUBVENCIÓN-ORDEN ICD/691/2022, de 13 de mayo, por la que se convocan para el ejercicio del año 2022, ayudas para la realización, por las entidades locales, de actuaciones para la instalación y equipamiento de Multiservicios Rurales en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Además, se puede obtener las bonificaciones de contratar a gente en riesgo de exclusión social en los puestos de hostelería, novena subvención de la lista. Por tanto, este tipo de servicios, que el ayuntamiento puede abrir con estas ayudas, suponen el complemento perfecto para las demás infraestructuras del proyecto. La mayoría de ellas tratan sobre todo de potenciar el flujo de gente por la zona, y ésta les ofrece el servicio que necesitan.

A día de hoy, el bar de la plaza del pueblo es suficiente para los habitantes de Jaraba, pero a medida que la situación vaya mejorando esta es la alternativa perfecta para estar a la altura y hacer de Jaraba y de los demás municipios de la zona un lugar destacable por su servicio.

5.6 Equipamiento sanitario

El equipamiento sanitario ha resultado ser una de las infraestructuras más importantes en el análisis estadístico. En primer lugar, en las regresiones se vio que era un variable significativa para explicar el número de habitantes. En segundo lugar, obtuvo una relación positiva con la renta media en el QCA. Por tanto, se puede concluir que, para el desarrollo de una zona tanto en el número de habitantes como en la economía, una mayor cantidad y variedad de equipamientos sanitarios es un denominador común.

Por otra parte, un consultorio y una farmacia son suficientes para los habitantes que hay en Jaraba. Lo preferible es que ese consultorio ofrezca suficientes servicios para que sólo sea necesario acudir a un hospital u otra institución en caso de gravedad. Hoy en día los consultorios lo componen el personal administrativo y los profesionales sanitarios, que cubren las ramas de médico de familia, pediatría y enfermería.

El médico de familia es capaz de resolver el 90% de las demandas de los pacientes, por lo que es suficiente teniendo en cuenta la población actual. Además, las competencias en materia de sanidad pertenecen a las Comunidades autónomas. Por tanto, a medida que la población vaya creciendo el ayuntamiento podría ir reclamando una mejor asistencia sanitaria.

5.7 Educación

La educación ha sido otra de las variables relevantes en el análisis. Una educación de calidad en el municipio haría del mismo un lugar mucho más atractivo para que las familias se queden a vivir. Junto con el equipamiento sanitario forman las variables de calidad de vida, que son una serie de condiciones de las que debe gozar un individuo para poder satisfacer sus necesidades. Como pasaba con la sanidad, la población actual no necesita una escuela de primaria ya que no hay alumnos que vayan a acudir a la misma. Además, la educación también es competencia de las Comunidades Autónomas, por lo que el ayuntamiento podría ir optando por una educación de más nivel según vaya aumentando la población.

Capítulo 6: Conclusiones

Los objetivos de este proyecto constaban de una parte económica y una parte social. La parte económica se basaba en desarrollar proyectos que implicaran el desarrollo económico local atrayendo población a la zona. Además, se buscaba la autosuficiencia energética, lo cual se convierte en un objetivo económico al suponer el ahorro un aumento de recursos para invertir en otros proyectos.

Por otra parte, los objetivos sociales consistían en llevar a cabo iniciativas para atraer y retener a la población en la zona. Para así tratar de garantizar la sostenibilidad de la población, que si sigue en la tendencia actual seguiría reduciéndose. Se puede concluir que ambos objetivos pueden perseguirse simultáneamente si se eligen las infraestructuras adecuadas, y eso es lo que se ha hecho en este proyecto.

A través del análisis estadístico se ha intentado descubrir qué factores influyen en la despoblación. Destacan la educación y la sanidad, pero en este sentido se irá creciendo según la zona se vaya desarrollando. La tasa de dependencia también resulta importante, lo que aumenta todavía más la emergencia de atraer a familias y gente joven a la zona. Más adelante, combinando los resultados con las encuestas, a pesar de la poca participación, se pudieron sacar conclusiones de cara a las infraestructuras.

En primer lugar, se tenía que abordar el problema de la accesibilidad. Jaraba y los municipios colindantes carecen de servicio de transporte público. Este factor dificulta mucho el traslado a la zona, ya que tanto trabajadores, como habitantes, como turistas deben disponer de un coche para ir al pueblo. Se identificó el problema, sobre todo a través de la encuesta y se descubrió que el gobierno había tomado cartas en el asunto. Este proyecto será muy útil para primero, conseguir trabajadores para las vacantes que existen actualmente en Jaraba y segundo, para el futuro del municipio creando un flujo de personas.

El siguiente paso era la autosuficiencia energética. La razón de esto es que identificar el potencial ahorro que supone una instalación de energía renovable puede actuar como primer impulso para invertir en otros proyectos. A través de una instalación fotovoltaica,

el ayuntamiento podrá ahorrar alrededor de 10 mil euros anuales. Además, estas instalaciones pueden ampliarse con el tiempo, lo que aumentaría el ahorro.

A partir de ahí se ha desarrollado un proyecto de un Centro de Formación Profesional y una residencia de ancianos. Estos dos proyectos aportan a la zona beneficios económicos aumentando la actividad y sociales atrayendo a gente, incluidos jóvenes. Esto ayudaría de manera considerable al desarrollo de la zona, y como se ha mencionado, podría ser útil para ayudar a personas en riesgo de exclusión social. Por último, los multiservicios sociales, los cuales se pueden instalar con una aportación del gobierno y podrán irse creando según se vaya desarrollando el municipio, lo que permitirá ofrecer los servicios adecuados.

Por tanto, se puede concluir que las infraestructuras propuestas representan un medio adecuado para cumplir los objetivos propuestos. Es un proyecto en el que el tiempo juega su papel y según se vaya desarrollando la zona se podrán ir instalando las diferentes propuestas, siempre fijando la vista en el largo plazo, ya que el desarrollo no es algo puntual.

Capítulo 7 Bibliografía:

- [ACCI21] ACCINA. La importancia de las energías renovables: Acciona: Business as usual. 2021
- https://www.acciona.com/es/energias-renovables/?_adin=11551547647
- [ACCI21] ACCIONA. ¿Qué beneficios tiene la energía solar?: Acciona: Business as Unusual. 2021
- https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-solar/?_adin=02021864894
- [ACCI21] ACCIONA. ¿Qué beneficios tiene la Energía Eólica?: Acciona: Business as Unusual. 2021.
- https://www.acciona.com/es/energias-renovables/energia-eolica/?_adin=02021864894
- [ARAI21] ArainfoNoticias. *Más de 4.000 alumnos y alumnas sin plaza en formación profesional.* Agosto 2021
- <https://arainfo.org/mas-de-4-000-alumnos-y-alumnas-sin-plaza-en-formacion-profesional/>
- [ASES21] Asesorías. *Cómo montar una residencia de ancianos.* Mayo 2021
- <https://asesorias.com/empresas/como-crear-gestionar/residencia-ancianos/>
- [AYDJ05] Ayuntamiento de Jaraba. *Estudio de Desarrollo Turístico del Municipio de Jaraba.* 2005.

<https://www.jaraba.com/estudios/desarrolloturistico.pdf>

[AYDJ11] Ayuntamiento de Jaraba. Estudio de Ahorro Energético en Edificios e instalaciones municipales. 2011.

<https://www.jaraba.com/estudios/ahorroenergetico.pdf>

[BLOG22] Blog Ecofener. ¿Cómo se convierte la energía solar en Energía Eléctrica? 2022

<https://ecofener.com/blog/kw-se-convierte-la-energia-solar-energia-electrica/>

[BOE19] Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. BOE núm. 83, de 6 de abril de 2019, páginas 35674 a 35719.

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2019-5089#:~:text=Con%20el%20objetivo%20de%20impulsar,tipo%20de%20cargos%20y%20peajes.>

[BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios <https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=329862>

[BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios <https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=330466>

- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=326307>
- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=324876>
- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=329559>
- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=325633>
- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=325480>
- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=322546>
- [BOE21] Detalle de Ayuda, subvención, beca o premio - Becas, ayudas y premios
<https://administracion.gob.es/pagFront/empleoBecas/becasAyudasPremios/buscadorBecas.htm?idRegistro=302286>
- [BOE22] Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. 2022
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-5139>

- [COLL20] Collantes, Fernando. La verdadera historia de la despoblación de la España rural y cómo puede ayudarnos a mejorar nuestras políticas. 2020
<https://www.aehe.es/wp-content/uploads/2020/01/dt-aehe-2001.pdf>
- [ENDE22] Endesa. Energía Geotérmica: Descubre Qué Es y cómo funciona. 2022
<https://www.endesa.com/es/blog/blog-de-endesa/sostenibilidad/energia-geotermica>
- [ESPA22] España Vacuada. España Vacuada Reclama sanidad de calidad para todos, Para Luchar contra La Despoblación. 2022
<https://xn--espaavaciada-dhb.org/espana-vaciada-reclama-sanidad-de-calidad-para-todos-para-luchar-contr-la-despobla>
- [EXPA22] Expansión. Datos macroeconómicos. 2022
<https://datosmacro.expansion.com/paro/espana/municipios/aragon/zaragoza/alfajarin>
- [GOBI18] Pliego de prescripciones técnicas que han de regir en el acuerdo marco para la homologación del suministro de energía eléctrica sostenible con destino a la administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, sus organismos autónomos y restantes entes públicos del sector autonómico y local adheridos
<https://contrataciondelestado.es/wps/wcm/connect/a064d4d6-dc49-4191-a2fd->

[044d793168b7/DOC20180806094913PPT+AMH+Electricidad+HAP+S
CC01+2018.pdf?MOD=AJPERES](https://044d793168b7/DOC20180806094913PPT+AMH+Electricidad+HAP+S
CC01+2018.pdf?MOD=AJPERES)

- [GOBI19] Gobierno de Aragón. Aragón open data.2019
<https://opendata.aragon.es/pool/detalles?url=municipio-50067>
- [GOBI21] Gobierno de Aragón. Proyecto del servicio de transporte público de viajeros por carretera de las áreas de la Comunidad de Calatayud y el Aranda de Zaragoza. Septiembre 2021.
https://www.aragon.es/documents/20127/1650144/Proyecto_Itinerario13.pdf/44dab1be-98e5-111c-cebf-b4fd5ec688d7?t=1634647636865
- [HERA22] Heraldo de Aragón *El Gobierno Destina a aragón cerca de 40 millones de euros para el impulso de la FP.* 2022
<https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2022/05/17/gobierno-destina-aragon-cerca-cuarenta-millones-1575029.html>
- [ITGE] Instituto Tecnológico GeoMinero de España. Estudio de las aguas mineromedicinales, minero-industriales, termales, y de bebida envasadas en la Comunidad Autónoma de Aragón IV. Reconocimientos hidroecológicos de detalle tomo IC. 3: Provincia de Zaragoza. pp. 93-133.
- [MINIS20] MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO. Plan de recuperación. 130 medidas frente al reto demográfico. 2020

[MUÑO18] Muñoz, J. J. Z., & Estrada, J. D. R. Una Nueva Edad media para el mundo rural. Las Políticas contra la despoblación y la incertidumbre de la desprotección. 2018

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6833574>

[MULT22] Multiservicios rurales Aragón. El Carácter social del Comercio rural. Multi Servicio Rural

<https://www.multiserviciorural.com/>

[NUEV21] Nuevatribuna. Cerca de 30.000 jóvenes se quedan sin plaza en la FP Pública de Madrid. 2021

<https://www.nuevatribuna.es/articulo/sociedad/cerca-30000-jovenes-quedan-plaza-fp-publica-madrid/20211008173238191687.html#:~:text=24.914%20estudiantes%20se%20han%20quedado,Formaci%C3%B3n%20Profesional%20en%20la%20capital>

[LORE22] Lorenzo, J. A. A. *Células Sunpower Maxeon IBC*: Funcionamiento en sombra. SunFields. Mayorista fotovoltaica: Placas solares, Inversores...

2022 <https://www.sfe-solar.com/noticias/articulos/celulas-solares-sunpower-maxeon-ibc-comportamiento-en-sombra/>

[OTOV22] Otovo Blog. Lo último sobre placas solares. 2022

<https://www.otovo.es/blog/tag/placas-solares/>

[PORT21] Portal de Aragón. Ayudas para instalaciones ligadas Al Autoconsumo, almacenamiento y sistemas térmicos renovables en el sector residencial. 2021.

<https://www.aragon.es/-/ayudas-para-instalaciones-ligadas-al-autoconsumo-almacenamiento-y-sistemas-termicos-renovables-en-el-sector-residencial-en-el-marco-del-plan-de-recuperacion-transformacion-y-resiliencia-prtr-rd-477/2021-de-29-de-junio-#anchor2>

[PVG122] PVGIS. Photovoltaic Geographical Information System.

https://joint-research-centre.ec.europa.eu/pvgis-photovoltaic-geographical-information-system_en

[SECR20] Secretaría general para el Reto Demográfico. Secretaría General para el Reto Demográfico. 2020

<https://www.miteco.gob.es/es/reto-demografico/temas/secretaria-general-reto-demografico/>

[SUMI22] Precios de los materiales de la instalación fotovoltaica:

<https://suministrosdelsol.com/es/>

[TURIS21] Turismo de Aragón. Los Cañones del Río Mesa. 2021.

<https://www.turismodearagon.com/ficha/el-monasterio-de-piedra-y-los-canones-del-rio-mesa/>

[UNIT15] United Nations. Objetivos de desarrollo sostenible. 2015

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

[VAQU20] Vaquero, Alberto. Actuaciones desde la administración pública para evitar la despoblación del medio rural. Que se puede hacer desde los ayuntamientos y diputaciones. 2020

https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Garcia-75/publication/344774374_Actuaciones_desde_la_Administracion_Publica_para_evitar_la_despoblacion_del_medio_rural_Que_se_puede_hacer_desde_los_ayuntamientos_y_diputaciones/links/5f8f0875299bf1b53e3760b0/Actuaciones-desde-la-Administracion-Publica-para-evitar-la-despoblacion-del-medio-rural-Que-se-puede-hacer-desde-los-ayuntamientos-y-diputaciones.pdf

[ZUIL21] Zuil, M. El Negocio Redondo de las FP: Así Se Llena La Educación profesional de empresas privadas. Octubre 2021

https://www.elconfidencial.com/espana/2021-10-02/pelotazo-formacion-profesional-fp-fondos_3298273/

Capítulo 8: Anexos

Anexo I: Documentación técnica:

- Ficha técnica del panel SunPower – MAXEON 3.
https://sunpower.maxeon.com/es/sites/default/files/2020-09/sp_mst_MAX3-400-395-390_ds_es_a4_mc4_1mcable_536423.pdf
- Ficha técnica del panel SunPower – MAXEON 5.
https://sunpower.maxeon.com/es/sites/default/files/2020-09/sp_max5_450_440_430_com_ds_es_a4_mc4_gen42_535619.pdf
- Ficha Técnica inversor Huawei SUN2000-3KTL-L1:
<https://solar.huawei.com/es-ES/download?p=%2f-%2fmedia%2fSolar%2fattachment%2fpdf%2fes%2fdatasheet%2fSUN2000-2-6KTL-L1.pdf>
- Ficha técnica Batería LG ayuntamiento:
https://drive.google.com/file/d/1Fvia4I56trxG5YBM7R7Sv0GEwYHzES_u/view
- Ficha técnica Batería LG carretera de Calmarza:
https://drive.google.com/file/d/1Fvia4I56trxG5YBM7R7Sv0GEwYHzES_u/view

- Ficha Técnica inversor Huawei SUN2000-10KTL-M1:
<https://autosolar.es/pdf/Huawei-SUN2000-3-10KTL-M1-Trifasico-Ficha.pdf>
- Ficha Técnica inversor Huawei SUN2000-10KTL-M2:
<https://solar.huawei.com/en/download?p=%2F-%2Fmedia%2FSolar%2Fattachment%2Fpdf%2Fau%2Fdatasheet%2FSUN2000-8-20KTL-M2.pdf>
- Ficha Técnica inversor Huawei SUN2000-12KTL-M2:
<https://solar.huawei.com/es-ES/download?p=%2f-%2fmedia%2fSolar%2fattachment%2fpdf%2fes%2fdatasheet%2fSUN2000-12-20KTL-M2.pdf>
- Ficha técnica Baterías LG pabellón de Viuna:
https://drive.google.com/file/d/1Fvia4I56trxG5YBM7R7Sv0GEwYHzES_u/view
https://drive.google.com/file/d/1Fvia4I56trxG5YBM7R7Sv0GEwYHzES_u/view

Anexo II: Encuesta

Encuesta para proyecto de infraestructuras en Jaraba

Me llamo Jaime Trevijano,

Acabo de terminar el grado en Ingeniería Industrial. Mi Trabajo de Fin de Grado consta en un proyecto de infraestructuras favorecedor de la repoblación, de la diversificación productiva y autosuficiente energéticamente en la zona del Barranco de la Hoz Seca, es decir, en Jaraba.

Estoy recopilando información de la gente que vive o trabaja ahí para basar en ella mi proyecto. El cuestionario le llevará 5 minutos y me es de gran ayuda.

Muchas gracias de antemano.

1. Edad

2. Sexo

Marca solo un óvalo.

Masculino

Femenino

3. ¿Vive o trabaja en Jaraba?

Marca solo un óvalo.

Vivo *Salta a la pregunta 12*

Trabajo

Ambas *Salta a la pregunta 9*

4. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo o trabajando en Jaraba?

Sólo trabajo

5. ¿En qué municipio reside?

6. ¿Consideraría mudarse a Jaraba?

Marca solo un óvalo.

- Sí Salta a la pregunta 8
 No

¿Por qué no?

7. ¿Qué aporta su municipio que Jaraba no pueda aportar? (Sanidad, colegio, transporte público, accesibilidad, ocio...)

Salta a la pregunta 9

¿Por qué sí?

8. ¿Que le atrae de Jaraba como para mudarse?

Puesto de trabajo

9. ¿Cuál es su puesto de trabajo?

10. En qué rango están sus ingresos anuales

Marca solo un óvalo.

- 10.000-15.000
 15.000-20.000
 20.000-25.000
 25.000-30.000
 Más de 30.000

11. ¿Está satisfecho/a con su puesto?

Marca solo un óvalo.

- 1 2 3 4 5
- Nada satisfecho/a Muy satisfecho/a

General

12. ¿Cómo valoraría la calidad de vida en Jaraba?

Marca solo un óvalo.

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
- Mala Excelente

13. ¿Considera que hay suficiente atención sanitaria? (Farmacia, consultorios, etc)

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Muy escaso	<input type="radio"/>	Muy suficiente				

14. ¿Considera que faltan familias y gente joven en el municipio?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
No faltan	<input type="radio"/>	faltan muchos				

15. ¿Considera que la escuela de Jaraba, en caso de que la conociera, es suficiente para aportar una educación de calidad? (primaria y secundaria)

Marca solo un óvalo.

Sí

No

No la conozco

16. ¿Considera que el turismo rural es beneficioso para el municipio?

Marca solo un óvalo.

	1	2	3	4	5	
Nada beneficioso	<input type="radio"/>	Muy beneficioso				

17. ¿Considera que faltan más negocios como tiendas, bares y restaurantes para atender mejor a los turistas?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Tal vez

18. ¿Qué efecto cree que tendría una línea de autobús que conecte el pueblo con Calatayud u otros municipios?

Marca solo un óvalo.

- Beneficioso todos los días
 Beneficioso sólo en fines de semana
 Ninguno, no hace falta
 Desfavorable

19. ¿Qué importancia tiene para usted el entorno natural del municipio?

Marca solo un óvalo.

- | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| Poca | <input type="radio"/> | Mucha |

20. A parte de lo ya mencionado ¿Qué más cree que falta en Jaraba?

Si piensa que no falta nada más, puede dejar la pregunta en blanco

21. Por último, ¿Qué le recomendaría al gobierno autonómico hacer para que el municipio de Jaraba se pueda desarrollar?

Si no se le ocurre nada puede dejar la pregunta en blanco

Anexo III: Tabla de datos de 100 municipios

Nº	Municipio	Habitantes	Equipamiento Sanitario	Tasa de dependencia	Porcentaje de inmigrantes	Centros educativos	Profesores	Alumnos	Tasa de Paro	Renta media	Sector Primario	Sector Secundario	Sector Terciario	TOTAL
1	Jaraba	282	2	64,90	15,25	1	1	2	4,53	20058	3,30	11,70	85,00	100
2	Paracuellos de Jiloca	567	2	51,20	8,60	0	0	0	6,05	23763	1,60	33,30	65,10	100
3	Terrer	530	2	59,60	24,50	0	0	0	13,23	18281	6,80	37,00	56,20	100
4	Ruesca	76	1	24,60	10,50	0	0	0	0,00	16210	33,30	38,90	27,80	100
5	Acered	140	2	100,00	10,70	0	0	0	9,23	15781	8,30	37,50	54,20	100
6	Ainzón	1067	2	51,30	5,50	2	12	80	8,43	20837	5,40	28,10	66,50	100
7	Alfajarín	2374	1	52,80	6,10	2	28	241	9,06	25254	4,40	24,20	71,40	100
8	Almolda(la)	555	2	65,70	2,90	1	1	4	1,94	18428	24,70	19,10	56,20	100
9	Aguarón	616	2	55,20	19,60	1	1	4	4,23	18523	14,40	28,90	56,70	100
10	Alagón	7121	4	48,70	12,20	5	133	1418	9,98	24204	2,50	17,40	80,10	100
11	Ariza	1068	2	74,50	16,70	2	20	136	8,23	18016	5,70	19,60	74,70	100
12	Alhama de aragon	1002	2	59,30	10,60	2	12	79	10,48	18847	0,50	25,50	74,00	100
13	Aniñón	671	2	72,50	8,60	1	11	60	10,30	16234	7,70	29,70	62,60	100

14	Ateca	1729	2	60,20	12,00	3	66	473	10,66	21440	0,70	26,00	73,30	10 0
15	Villalengua	291	2	65,30	10,00	0	0	0	6,61	16727	6,40	19,40	74,20	10 0
16	Cetina	578	2	66,60	6,10	0	0	0	6,33	18709	5,00	27,00	68,00	10 0
17	Miedes de Aragón	429	2	58,30	18,60	0	0	0	8,58	15527	11,30	20,80	67,90	10 0
18	Villarroya de la sierra	445	1	86,20	8,10	0	0	0	9,19	14862	8,90	21,50	69,60	10 0
19	Morés	338	3	71,60	10,10	0	0	0	13,12	16399	8,70	24,00	67,30	10 0
20	Nuévalos	297	2	53,90	12,20	0	0	0	6,02	18380	1,20	15,10	83,70	10 0
21	Munébrega	360	2	57,90	6,90	0	0	0	7,93	15977	5,40	12,50	82,10	10 0
22	Ibdes	388	1	70,90	7,20	1	12	77	7,97	15494	4,50	34,10	61,40	10 0
23	Vilueña (la)	71	1	97,20	21,10	0	0	0	0,00	11347	0,00	8,30	91,70	10 0
24	Montón	89	1	128,20	10,10	0	0	0	6,80	16241	0,00	22,20	77,80	10 0
25	Codos	237	1	78,20	14,80	0	0	0	5,83	17197	8,40	11,10	80,50	10 0
26	Paracuellos de la ribera	131	1	101,50	8,40	0	0	0	11,93	13856	0,00	23,50	76,50	10 0
27	Villafeliche	147	1	70,90	10,90	0	0	0	15,02	14165	0,00	15,80	84,20	10 0

28	Carenas	182	1	71,70	7,70	0	0	0	9,75	15554	4,20	20,80	75,00	10 0
29	Torrijo de la cañada	204	2	87,20	10,30	0	0	0	9,48	15493	6,30	31,20	62,50	10 0
30	Monterde	135	2	84,90	5,20	0	0	0	0,00	14852	12,50	18,75	68,75	10 0
31	Maluenda	920	2	63,40	23,20	2	25	140	10,33	16986	0,00	22,60	77,40	10 0
32	Fabara	1096	2	66,30	18,00	1	15	122	8,23	17057	22,10	22,10	55,80	10 0
33	Calaceite	982	2	83,20	9,80	2	17	134	4,86	17949	8,80	21,30	69,90	10 0
34	Nonaspe	998	2	63,60	22,90	1	2	8	7,20	17903	10,90	23,00	66,10	10 0
35	Alquézar	338	2	55,00	21,00	0	0	0	5,34	20409	1,30	11,50	87,20	10 0
36	Biota	912	2	61,10	5,40	1	2	14	7,53	19204	21,50	20,70	57,80	10 0
37	Abanto	89	1	102,30	3,40	0	0	0	3,01	17126	3,20	16,20	80,60	10 0
38	Alarba	112	1	86,70	12,50	0	0	0	4,42	12121	0,00	8,30	91,70	10 0
39	Alconochel de ariza	79	1	92,70	1,30	0	0	0	0,00	15824	20,00	13,30	66,70	10 0
40	Arándiga	274	2	90,30	7,70	0	0	0	15,25	15983	30,20	18,90	50,90	10 0
41	Belmonte de Gracián	194	1	84,80	13,90	0	0	0	3,10	14402	21,00	26,30	52,70	10 0

42	Berdejo	40	1	90,50	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0
43	Bijuesca	90	1	30,40	4,40	0	0	0	1,92	17449	0,00	7,70	92,30	10
44	Bubierca	64	1	60,00	0,00	0	0	0	3,23	12184	0,00	0,00	100,00	0
45	Calatayud	1987 0	13	50,70	18,00	12	371	3740	10,69	24182	1,40	18,40	80,20	10
46	Mara	167	2	60,60	10,20	0	0	0	6,21	13976	24,00	16,00	60,00	0
47	Moros	304	2	63,40	12,80	1	8	31	7,64	14888	3,30	12,20	84,50	10
48	Orera	116	1	43,20	9,50	0	0	0	7,98	16868	0,00	30,00	70,00	0
49	Tobed	225	2	75,80	5,80	0	0	0	3,55	18873	21,70	13,10	65,20	10
50	Torralba de ribota	163	1	83,10	3,70	0	0	0	13,07	16017	2,30	11,60	86,10	0
51	Villalba de perejil	100	1	85,20	10,00	0	0	0	11,96	17943	0,00	12,50	87,50	10
52	Alcalá de Ebro	245	2	59,10	4,10	0	0	0	11,75	21920	6,60	24,60	68,80	0
53	Almonacid de la Cuba	234	2	74,60	7,70	0	0	0	5,79	15842	21,70	8,70	69,60	10
54	Almonacid de la Sierra	771	2	61,00	25,00	2	8	59	8,36	18909	7,90	23,70	68,40	0
55	Alpartir	604	2	56,10	21,70	2	7	51	11,35	19698	6,30	19,00	74,70	10

56	Ambel	252	1	83,90	3,60	0	0	0	11,32	17730	41,20	5,90	52,90	10 0
57	Azuara	544	2	56,80	6,60	1	13	60	6,33	17237	11,80	22,00	66,20	10 0
58	Badules	70	1	94,40	0,00	0	0	0	3,68	14166	14,30	0,00	85,70	10 0
59	Bárboles	297	2	51,50	6,70	0	0	0	7,25	22529	7,20	39,10	53,70	10 0
60	Bardallur	254	2	68,20	3,90	0	0	0	9,41	19357	8,10	10,90	81,00	10 0
61	Belchite	1540	2	64,50	10,00	4	36	208	8,70	21153	9,80	18,80	71,40	10 0
62	Biel	171	2	66,00	17,00	0	0	0	3,86	20623	3,40	37,90	58,70	10 0
63	Bisimbre	87	1	89,10	6,90	0	0	0	2,88	20248	8,70	34,80	56,50	10 0
64	Boquiñeni	778	2	63,80	9,60	1	1	11	10,34	21850	13,30	17,20	69,50	10 0
65	Bordalba	51	1	96,20	0,00	0	0	0	0,00	14888	0,00	16,70	83,30	10 0
66	Borja	5037	3	55,10	12,50	4	126	1099	9,55	23618	2,90	21,30	75,80	10 0
67	Botorrita	516	2	52,20	7,20	0	0	0	8,77	25505	2,50	29,70	67,80	10 0
68	Brea de Aragón	1559	2	60,60	4,30	2	14	106	7,98	17602	2,30	27,60	70,10	10 0
69	Bujaraloz	975	2	57,00	10,60	3	32	183	2,91	22749	20,10	15,40	64,50	10 0

70	Bulbuenta	233	2	48,40	19,30	0	0	0	13,17	17601	5,00	20,00	75,00	10 0
71	Bureta	206	1	85,60	5,30	0	0	0	8,20	18432	8,80	17,60	73,60	10 0
72	El Burgo de Ebro	2538	2	48,80	8,00	2	34	283	6,66	26244	4,30	36,10	59,60	10 0
73	El Buste	69	1	81,60	2,90	0	0	0	0,00	16174	4,80	28,50	66,70	10 0
74	Cabañas de Ebro	487	2	73,90	4,10	0	0	0	7,84	23364	10,00	31,40	58,60	10 0
75	Cabolafuente	49	1	113,00	0,00	0	0	0	5,77	10942	14,30	0,00	85,70	10 0
76	Cadrete	4334	2	42,30	11,40	2	38	460	8,66	28366	1,10	41,20	57,70	10 0
77	Calatorao	2921	2	54,70	23,00	2	28	273	11,63	20525	5,00	25,70	69,30	10 0
78	Calcena	78	1	66,00	10,30	0	0	0	0,00	9994	0,00	14,30	85,70	10 0
79	Campillo de Aragón	132	1	73,70	7,60	0	0	0	0,00	14525	7,10	35,70	57,20	10 0
80	Cariñena	3370	2	50,10	27,70	3	90	771	8,46	22598	5,10	24,30	70,60	10 0
81	Castejón de las armas	82	1	64,00	14,60	0	0	0	10,61	18290	0,00	7,70	92,30	10 0
82	Castejón de valdejasa	216	1	74,20	2,80	0	0	0	8,34	20784	12,10	18,20	69,70	10 0
83	Castiliscar	248	1	93,90	8,50	0	0	0	7,07	17618	25,60	20,90	53,50	10 0

84	Cervera de la Cañada	264	2	80,80	8,00	0	0	0	7,08	14800	5,30	23,70	71,00	10 0
85	Cuarte de Huerva	1377 3	4	43,80	10,70	7	210	2461	6,23	31095	0,50	29,00	70,50	10 0
86	Cubel	146	1	89,60	0,70	0	0	0	1,72	11205	48,40	6,40	45,20	10 0
87	Daroca	1914	2	63,30	13,10	3	49	296	8,16	21686	3,30	21,70	75,00	10 0
88	Encinacorba	186	1	69,10	8,10	0	0	0	7,05	15025	5,00	25,00	70,00	10 0
89	Épila	4368	3	55,50	14,90	3	109	909	16,93	21742	7,50	25,70	66,80	10 0
90	Erla	356	1	80,70	5,30	1	8	40	5,90	18973	26,90	26,90	46,20	10 0
91	Escatrón	1120	2	61,80	12,90	2	11	92	11,20	27425	3,50	29,00	67,50	10 0
92	Fuentes de Ebro	4600	3	51,10	13,20	3	124	1171	9,38	23652	6,40	21,90	71,70	10 0
93	Fuendetodos	142	1	54,30	7,70	0	0	0	7,07	21436	4,10	18,40	77,50	10 0
94	Gotor	311	2	62,80	9,00	1	6	26	10,15	15730	1,90	32,80	65,30	10 0
95	Lagata	114	1	83,90	6,10	0	0	0	16,67	17232	16,70	11,10	72,20	10 0
96	Litago	190	1	66,70	2,10	0	0	0	13,60	16207	5,00	30,00	65,00	10 0
97	Lobera de Onsella	25	1	66,70	4,00	0	0	0	8,84	0	10,00	0,00	90,00	10 0

98	Longares	876	2	41,50	31,20	2	10	53	5,64	17610	7,20	21,70	71,10	10 0
99	Luceni	987	2	56,40	11,60	2	30	211	14,74	23928	7,10	30,10	62,80	10 0
10 0	Longás	36	1	71,40	0,00	0	0	0	0,00	0	0,00	44,40	55,60	10 0

