



DESIGN & GREEN ENGINEERING **DEGREN**

Centro Transfronterizo de Innovación
Empresarial en ECODISEÑO en la
EUROACE

Centro Transfronteiriço de Inovação
Empresarial em ECODESIGN na
EUROACE

Proyecto LIFE ReNatural NZEB

Esther Gamero Ceballos-Zúñiga
Mónica Ruiz-Roso Luna

ECODISEÑO en el sector de la construcción

29 Octubre 2020



Interreg
España - Portugal

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



DEGREN
DESIGN & GREEN
ENGINEERING



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalINZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



Proyecto LIFE ReNatural NZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop Nearly Zero Energy Buildings with low carbon footprint



LIFE17 ENV/ES/000329

**LIFE 2014-2020 ÁREAS PRIORITARIAS
ENVIRONMENT AND RESOURCE EFFICIENCY**

Sub-programa medioambiental
energía y eficiencia de recursos

Presupuesto global: 2.062.125 €

SEPTIEMBRE 2018 – AGOSTO 2021





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



El objetivo principal del proyecto **LIFE ReNatural NZEB** es ensayar y promover el uso de materiales naturales y reciclados en tecnologías y soluciones constructivas para alcanzar edificios de consumo de energía casi nulo con baja huella de carbono, en España y Portugal.

OPORTUNIDADES SOCIALES

Lucha contra la pobreza energética

Según datos del Observatorio Europeo de Pobreza Energética, se estima que más de 50 millones de hogares en la UE viven situación de pobreza energética.

Sostenibilidad medioambiental

Los edificios consumen el 40% del total de la energía consumida en la UE y producen el 35% de todas las emisiones de efecto invernadero.

Promoción de la economía

El sector de la construcción proporciona 18 millones de empleos directos y contribuye aproximadamente al 9% del PIB de la UE.

Formación e innovación

Mejorar la formación especializada y hacer que el sector sea más atractivo, en particular para los trabajadores, colegios técnicos y universidades.

Transferibilidad

Facilitar la transferencia efectiva de buenas prácticas de una región a otra, incluso de un país a otro.



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la Contribución del Programa LIFE de la Unión Europea
Project co-funded with the contribution of the LIFE Programme of the European Union



SOCIOS DEL PROYECTO





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



OBJETIVOS DEL PROYECTO

- Desarrollar un **modelo de construcción de edificios de consumo de energía casi nulo** con baja huella de carbono y bajo coste, utilizando criterios de economía verde y circular.
- Introducir **materiales y tecnologías de construcción sostenible** “cercanas al mercado”, como aislamiento de kenaf, materiales compuestos por cáscara de arroz o cenizas de biomasa.
- Promover tecnologías de construcción sostenibles con baja tasa de mercado en España y Portugal.
- Construir **25 prototipos en edificios existentes y nueva construcción** con los materiales naturales y reciclados seleccionados en el proyecto.
- Disminuir la demanda de energía en los edificios, utilizando envolventes construidas con materiales naturales y reciclados.
- Difundir las tecnologías propuestas en el proyecto.
- Promover y difundir edificios de consumo de energía casi nulo en Portugal y España.
- Promover la economía verde y circular en el sector de la construcción.
- Desarrollar documentación técnica, regulaciones urbanas y recomendaciones para reducir energía embebida en construcción y promover el uso de tecnologías basadas en el reciclado.



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



RESULTADOS MEDIOAMBIENTALES

- Reducción del **60% de la energía embebida y de las emisiones de CO2** en la construcción y rehabilitación de 25 edificios piloto, utilizando materiales naturales y reciclados.
- Reducción del **80% de demanda y consumo de energía** durante el período de uso del edificio, comparado con el valor medio de los edificios en Portugal y España.
- Reducción del **20% del peso del edificio**, comparado con el estándar actual de construcción.
- Reducción del **50% de los residuos producidos durante la construcción** del edificio, comparado con el estándar actual de construcción.





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Las principales fases de ensayo y demostración del proyecto son:

1. Caracterización básica de materiales naturales.
2. Caracterización técnica y mecánica de materiales y productos de construcción.
3. Ensayos a escala real. Demostradores EDEA-CICE.
4. Experiencias de demostración.





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Rehabilitación de 16 viviendas sociales en el barrio de San Lázaro de Mérida



Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno (Badajoz)



Rehabilitación de 4 viviendas sociales en el barrio de Santa Engracia de Badajoz



Rehabilitación de 1 edificio público en La Bazana (Badajoz)





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

1. Caracterización básica de materiales naturales

En la **1ª fase**, se han caracterizado los siguientes materiales:

Fibras de kenaf, larga y corta.

Ensayo de cultivo en Finca La Orden de Guadajira (Badajoz), CICYTEX.





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

1. Caracterización básica de materiales naturales

En la **1ª fase**, se han caracterizado los siguientes materiales:

Cáscara de arroz.

Fábrica de arroz de Miajadas (Cáceres), empresa Extremeña de Arroces, S.C.





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

1. Caracterización básica de materiales naturales

En la **1ª fase**, se han caracterizado los siguientes materiales:

Cenizas de biomasa.

Planta de biomasa de Miajadas (Cáceres), empresa ACCIONA.





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

1. Caracterización básica de materiales naturales

En la **2ª fase**, se han caracterizado los siguientes materiales:

Polvo de corcho.

Industria corchera de tapón de San Vicente de Alcántara (Badajoz), empresa Eurotapon Núñez.





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

1. Caracterización básica de materiales naturales

En la **2ª fase**, se han caracterizado los siguientes materiales:

Granulado de corcho.

Industria corchera de tapón de San Vicente de Alcántara (Badajoz), empresa Eurotapon Núñez.





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

1. Caracterización básica de materiales naturales

En la **2ª fase**, se han caracterizado los siguientes materiales:

Madera de paulownia.

Ensayo de cultivo experimental en Finca La Orden de Guadajira (Badajoz), CICYTEX.





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

2. Caracterización técnica y mecánica de materiales y productos de construcción

Materiales cercanos al mercado

Materiales innovadores que se comercializan en la actualidad.

Dentro del proyecto se realizará una caracterización físico mecánica y de durabilidad de los materiales con objeto de establecer sus propiedades.





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

2. Caracterización técnica y mecánica de materiales y productos de construcción

Materiales NO cercanos al mercado

Se trata de materiales que, aunque existen estudios previos para su posible uso en construcción, aún no están desarrollados desde el punto de vista comercial, y por tanto su adquisición es más complicada.

Dentro del proyecto se realizará una dosificación y caracterización físico mecánica y de durabilidad de los materiales con objeto de establecer sus propiedades.





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

3. Ensayos a escala real - Demostradores EDEA-CICE

Conforme a los capítulos del proceso constructivo se establece una serie de soluciones o sistemas que se simularán en los Demostradores EDEA-CICE. Estos ensayos permitirán conocer el comportamiento de los materiales en un entorno real y comparar sus resultados. Las principales características evaluadas serán los comportamientos acústicos y térmicos.

Los sistemas a ensayar son:

- SATE con paneles de corcho.
- Insuflado de aislamiento de papel reciclado en cámara de aire.
- BTC + kenaf + cáscara de arroz + placa de arcilla
- BTC + papel reciclado + cáscara de arroz + placa de arcilla
- BTC + kenaf + corcho + placa de arcilla
- BTC + algodón reciclado + corcho + placa de arcilla
- BTC + kenaf + placa de arcilla
- BTC + papel reciclado + corcho + placa de arcilla



<http://www.edeacice.com>



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

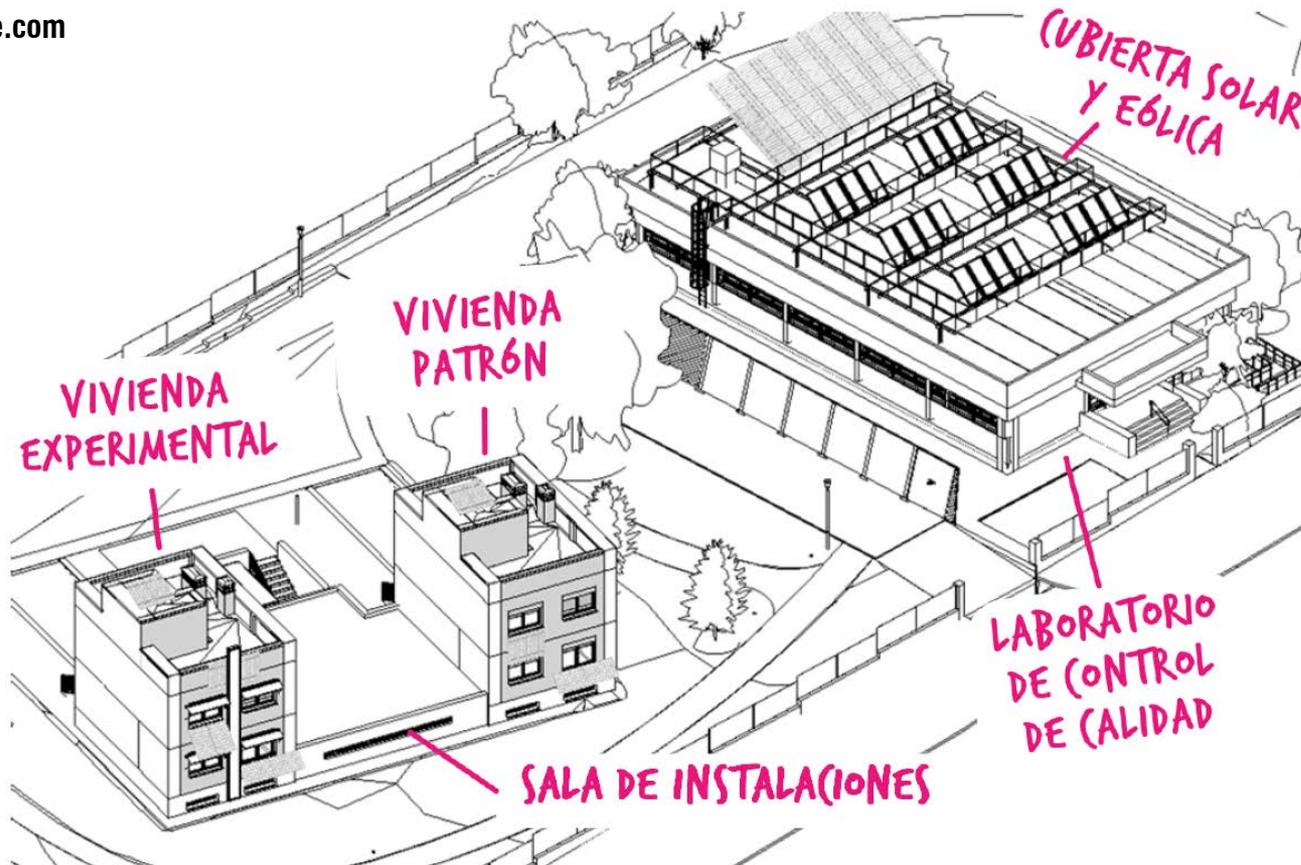
Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

3. Ensayos a escala real - Demostradores EDEA-CICE

<http://www.edeacice.com>





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

3. Ensayos a escala real - Demostradores EDEA-CICE





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

**Rehabilitación de 16 viviendas sociales
en el barrio de San Lázaro de Mérida**



**Construcción de 4 viviendas sociales en
Ribera del Fresno (Badajoz)**



**Rehabilitación de 4 viviendas sociales en el
barrio de Santa Engracia de Badajoz**



**Rehabilitación de 1 edificio público
en La Bazana (Badajoz)**





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de 4 viviendas sociales en el barrio de Santa Engracia (1964), Badajoz





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de 4 viviendas sociales en el barrio de Santa Engracia (1964), Badajoz





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de un bloque de 16 viviendas sociales en el barrio de San Lázaro (1994), Mérida





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de un bloque de 16 viviendas sociales en el barrio de San Lázaro (1994), Mérida



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de un bloque de 16 viviendas sociales en el barrio de San Lázaro (1994), Mérida





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de un bloque de 16 viviendas sociales en el barrio de San Lázaro (1994), Mérida





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de 1 edificio público en La Bazana, 1956 (Badajoz)





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Rehabilitación de 1 edificio público en La Bazana, 1956 (Badajoz)





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

4. Experiencias de demostración

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno (Badajoz)

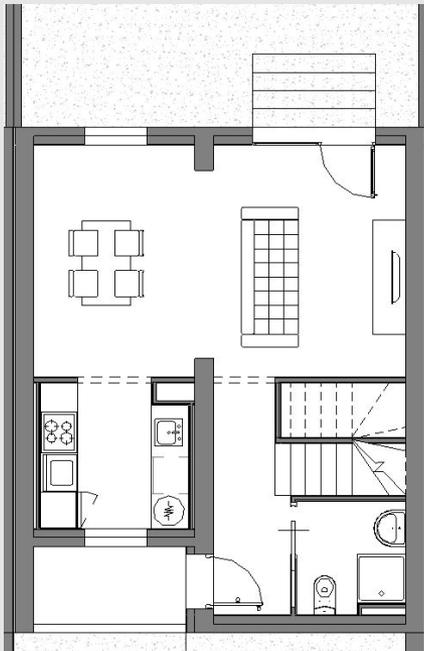


FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

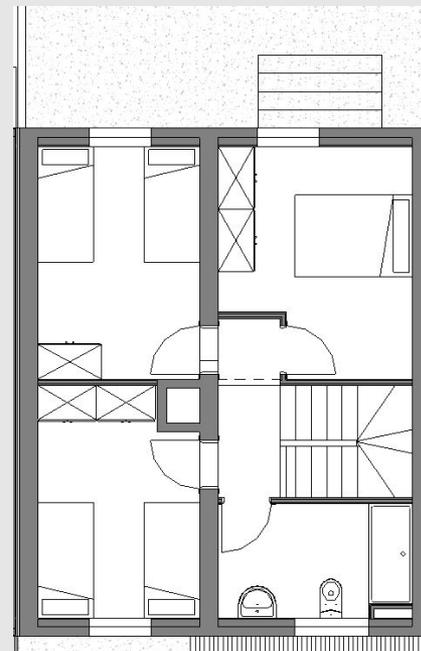
Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

PRIMEROS ESTUDIOS tipología

PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA



SUPERFICIE ÚTIL _ VIVIENDA TIPO

PLANTA BAJA

SALON COMEDOR	23,40 m ²
COCINA	5,88 m ²
BAÑO	3,16 m ²
VESTIBULO	4,34 m ²
PORCHE	1,81 m ²
ARMARIO	0,89 m ²
	39,48 m ²

PLANTA PRIMERA

DORMITORIO 1	10,21 m ²
DORMITORIO 2	10,57 m ²
BAÑO	5,72 m ²
PASILLO	2,93 m ²
DORMITORIO 3	10,89 m ²
	40,32 m ²

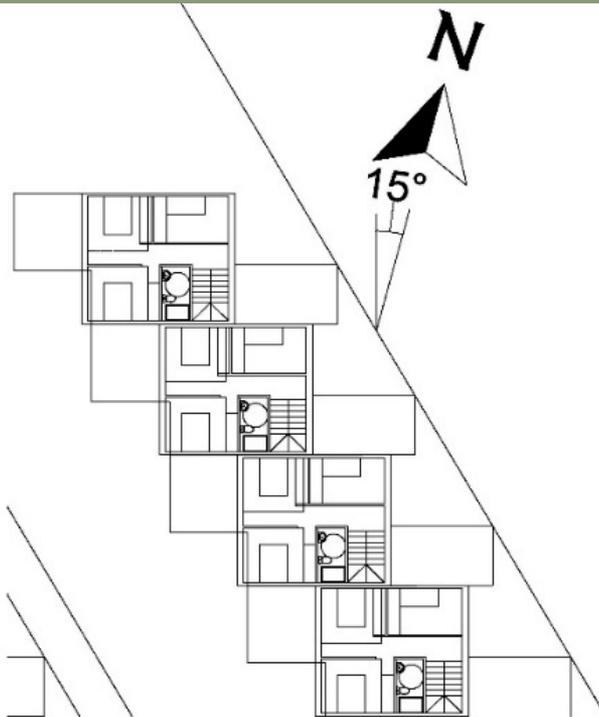
TOTAL VIVIENDA 79,80 m²

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

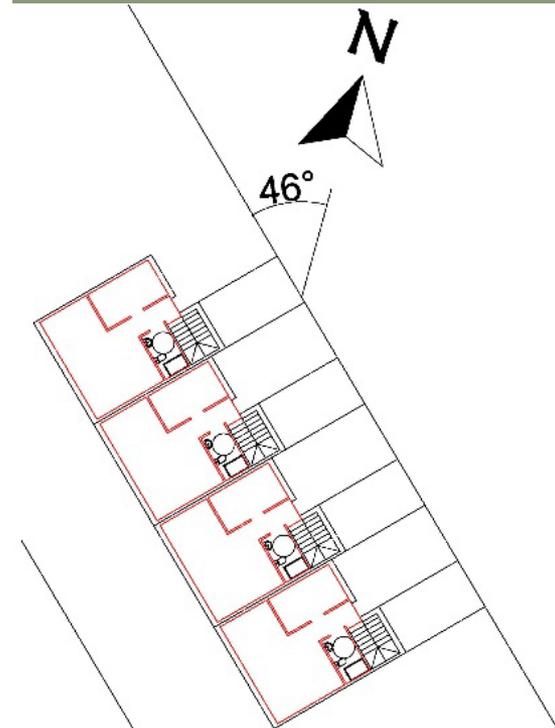
Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

PRIMEROS ESTUDIOS orientación

1_escalonada y girada



2_alineada y compacta

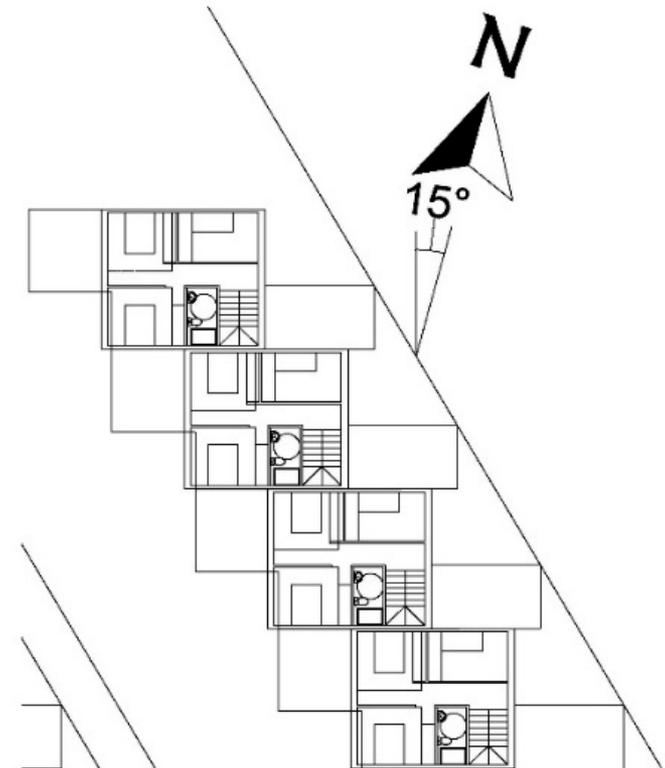




FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

SIMULACIONES TIPOLÓGICAS 1_escalonada y girada



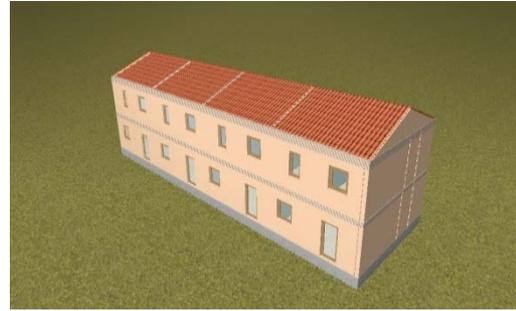
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	valor obtenido: 31,68 Kw/(m2año)
	valor CTE: 22,80 kw/(m2año)
DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	Valor obtenido: 14,95 kw/(m2año)
	Valor CTE: 20,00 kw/(m2año)
ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE	Valor obtenido: 66,00 kw/(m2año)
	Valor CTE: 54,18 kw/(m2año)



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

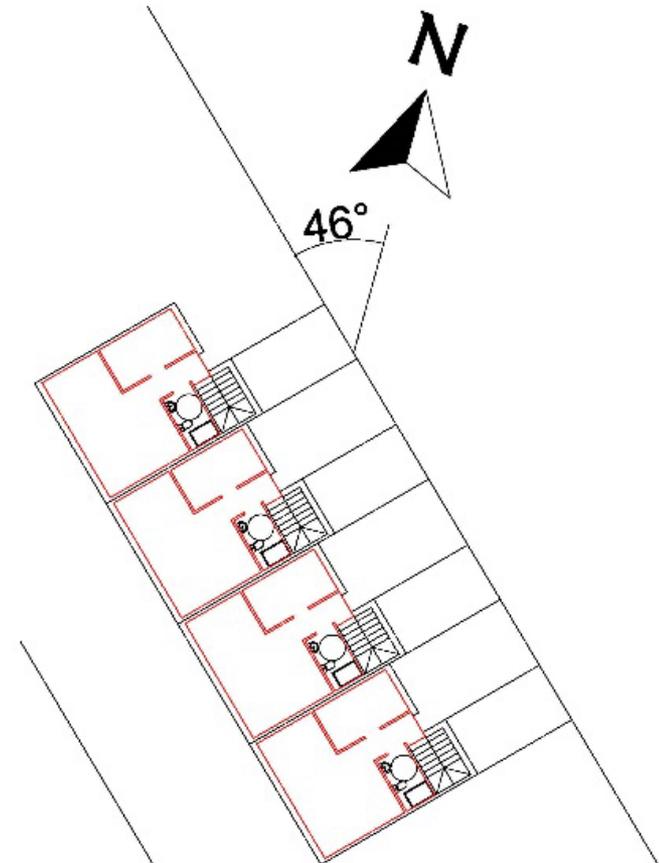
SIMULACIONES TIPOLÓGICAS 2_ alineada y compacta



DEMANDA DE CALEFACCIÓN	valor obtenido: 22,31 Kw/(m2año)
	valor CTE: 22,80 kw/(m2año)

DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	Valor obtenido: 13,28 kw/(m2año)
	Valor CTE: 20,00 kw/(m2año)

ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE	Valor obtenido: 50,00 kw/(m2año)
	Valor CTE: 54,18 kw/(m2año)





FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO:

Desarrollar un modelo de construcción de NZEB con baja huella de carbono y bajo coste (solo un 25% más caro que el promedio actual), **utilizando criterios de economía verde y circular, e introduciendo tecnologías y materiales de construcción sostenible.**

80%

- Reducción del 80% de demanda de energía durante el período de uso del edificio, comparado con el valor medio de los edificios en Portugal y España, **utilizando materiales naturales y reciclados.** Hay que pasar de 100 Kwh/m² año a 20 Kwh/m² año
- Edifi. NZEB: demanda calef o refriger < 15 kwh/m² año

20%

- Reducción del 20% del peso del edificio, comparado con el estándar actual de construcción.

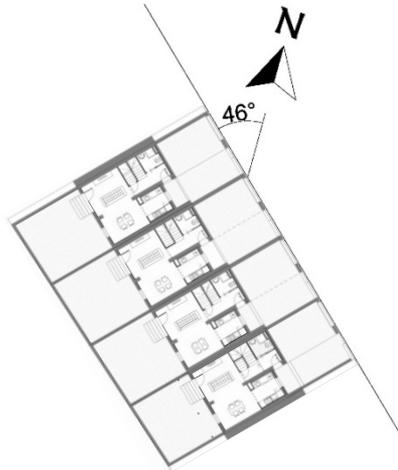
60%

- Reducción del 60% de la energía embebida y de las emisiones de CO₂ en la construcción y rehabilitación, utilizando materiales naturales y reciclados.

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

INTRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS SOSTENIBLES tipos de viviendas



La vivienda 1 se considerará «caso base» y se construirá con tecnología convencional



Las otras 3 viviendas serán «viviendas experimentales» y se construirán con tecnologías sostenibles

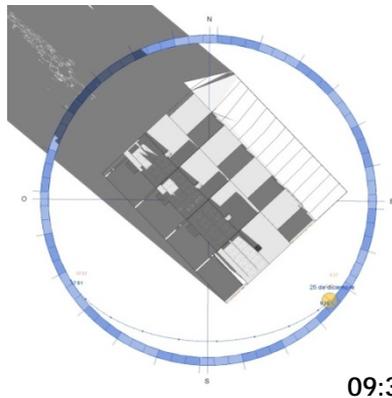
Las fachadas medianeras se construirán adiabáticas, como si estuvieran en contacto con un local no calefactado, para que su exposición al medio exterior no interfiera en los resultados obtenidos

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

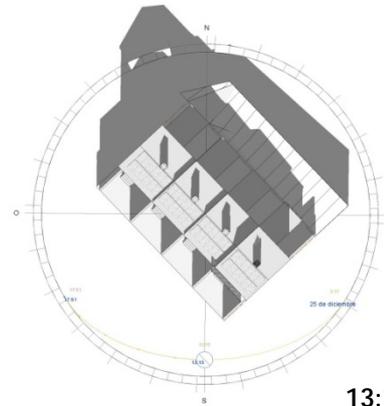
Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

Estudio solar

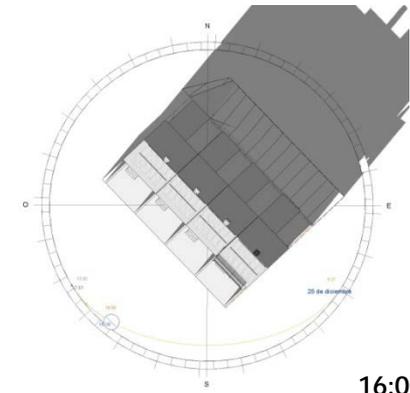
INVIERNO
25 diciembre



09:30h

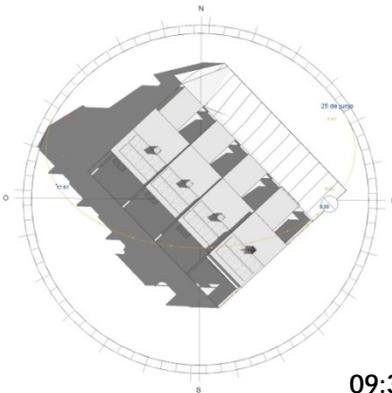


13:15h

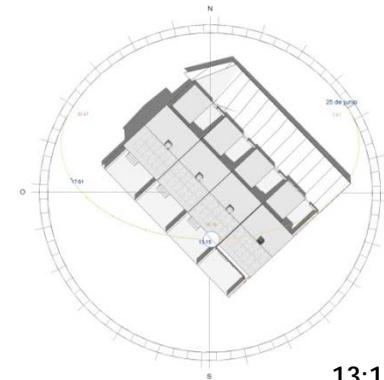


16:00h

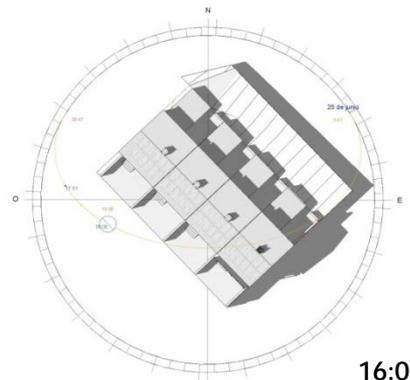
VERANO
25 junio



09:30h



13:15h

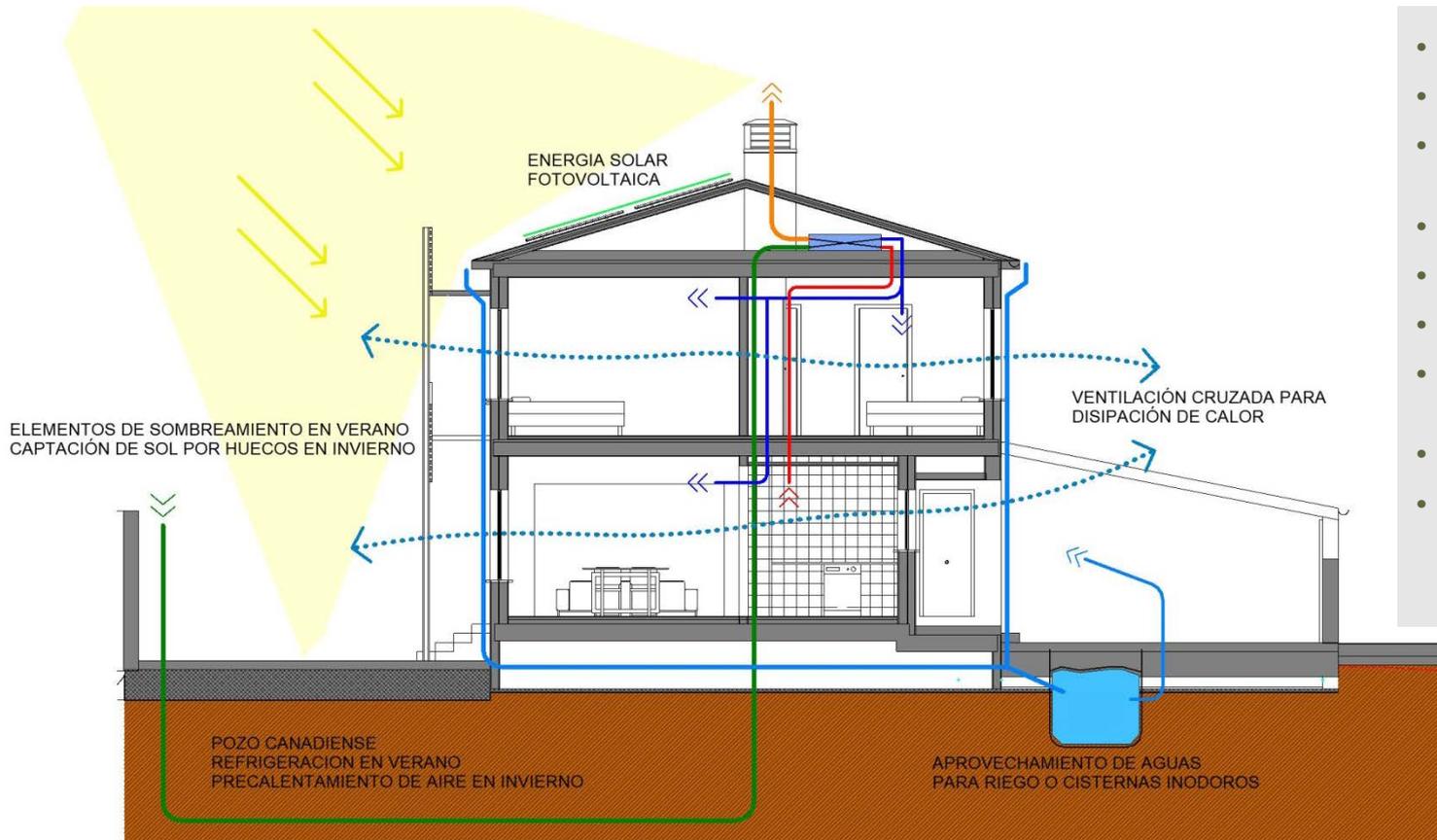


16:00h

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

Medidas pasivas



- Gran compacidad
- Inercia térmica
- Tratamiento de puentes térmicos
- Ventilación cruzada
- Energía solar fotovoltaica
- Grandes huecos al SO
- Elementos de sombreado
- Pozo canadiense
- Recogida de aguas pluviales para su uso en riego o cisternas



LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la Contribución del Programa LIFE de la Unión Europea
Project co-funded with the contribution of the LIFE Programme of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS SOSTENIBLES EN ENSAYO PARA SU APLICACIÓN EN LOS PROPTOTIPOS





LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

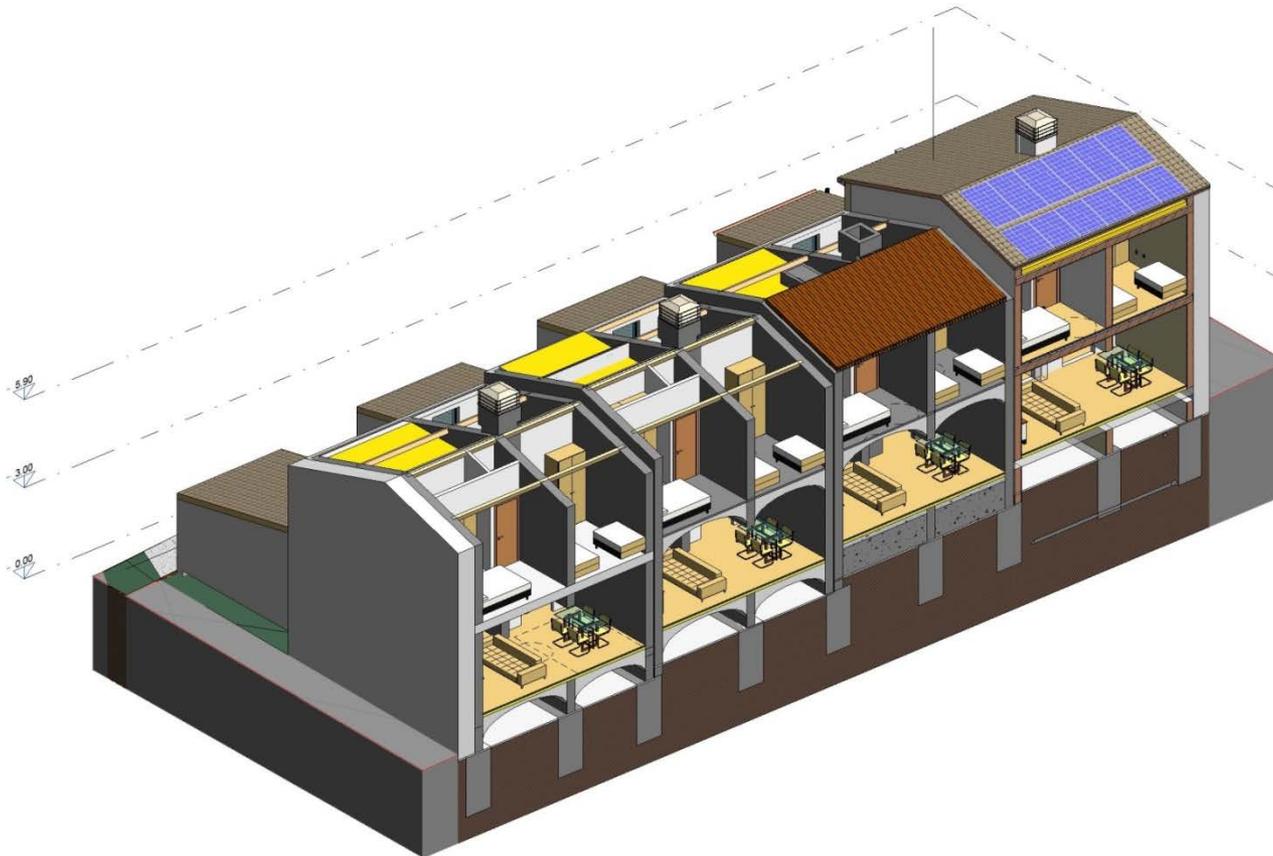
Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEFINITIVOS

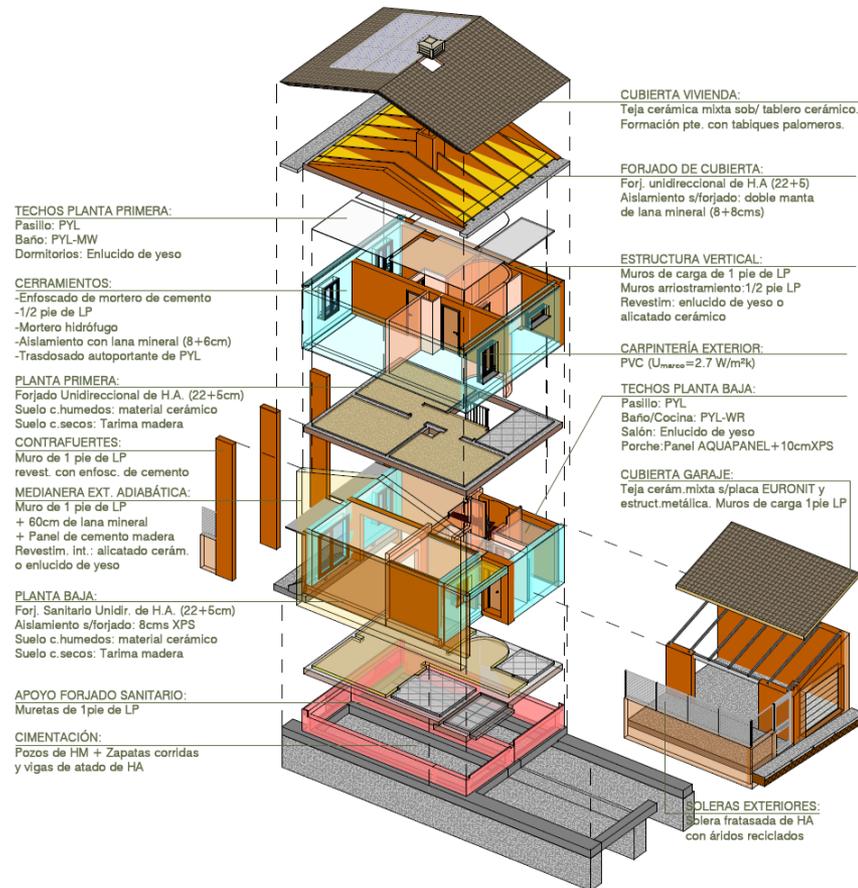


FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEFINITIVOS

Vivienda 1



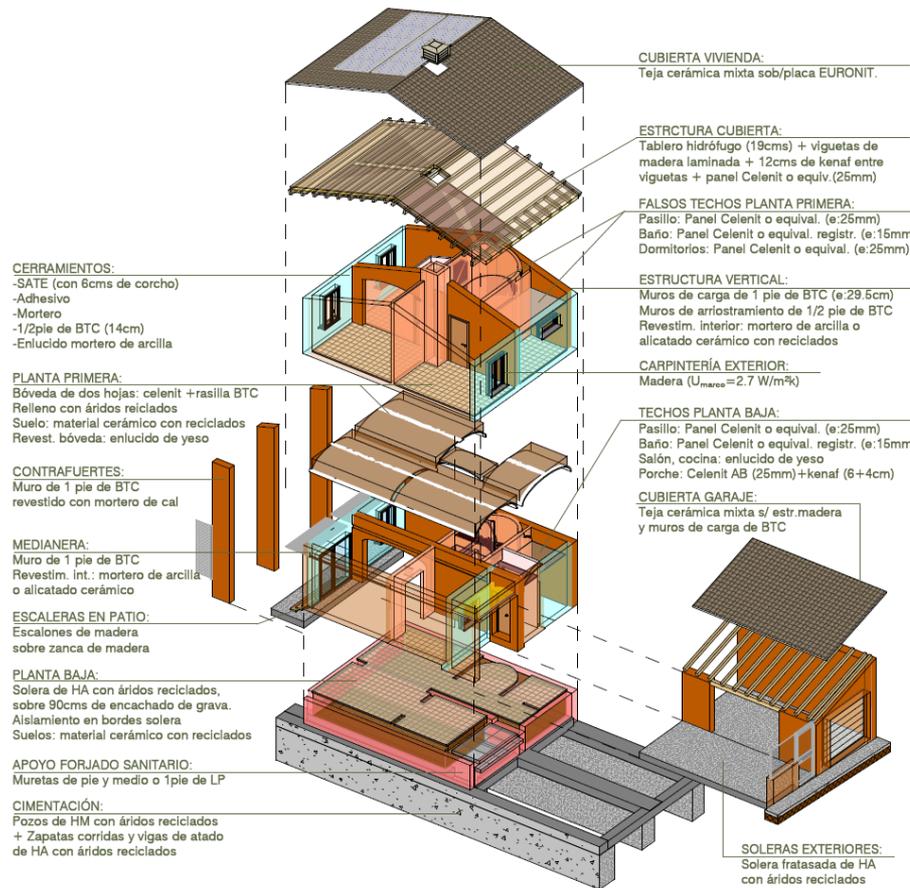
CIMENTACIÓN	+ POZOS DE HM + ZAPATAS CORRIDAS DE HA + VIGAS DE ATADO DE HA
FORJADO PL. BAJA	FORJADO SANITARIO de HA sobre mureta de LP
FORJADO PL. 1ª	FORJADO UNIDIRECCIONAL DE HA
ESTR. VERTICAL	MURO DE CARGA 1 pie LP (e:24cms)
CUBIERTA INCLINADA Vivienda	FORJADO HA + tabiquillos palomeros + tablero cerámico + teja cerámica mixta
CUBIERTA INCLINADA Garaje	Estructura Metálica + placa EURONIT + teja cerámica mixta
CERRAMIENTOS	Enfoscado de mortero de cemento + 1/2 pie de LP + mortero + aislamiento (lana mineral) + trasdosado de panel de YL
MEDIANERAS	MURO DE CARGA 1 pie LP (e:24cms)
PARTICIONES INTERIORES	ARRIOSTRAMIENTO: 1/2pie LP RESTO: Sistema autoportante de PYL
VENTANAS	PVC (Umarco=2,7 W/m2K)
VIDRIOS	6/16/6 (U= 2,7 W/m2k) BE 6/12/6 Cám,Argón (U= 1,30 W/m2k)
ACABADOS	SUELOS: Tarima de madera / material cerámico PAREDES: Pintura plástica / material cerámico TECHOS: Enlucido de yeso / FT de PYL SUELO EXTERIOR: Solera fratasada de HA
AISLAMIENTOS	CUBIERTA: Lana mineral (8+8 cms) CERRAMIENTOS: Lana mineral (8+6 cms) SUELO PB: XPS (8 cms) TABIQUERÍA: Lana Mineral (5cms)

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEFINITIVOS

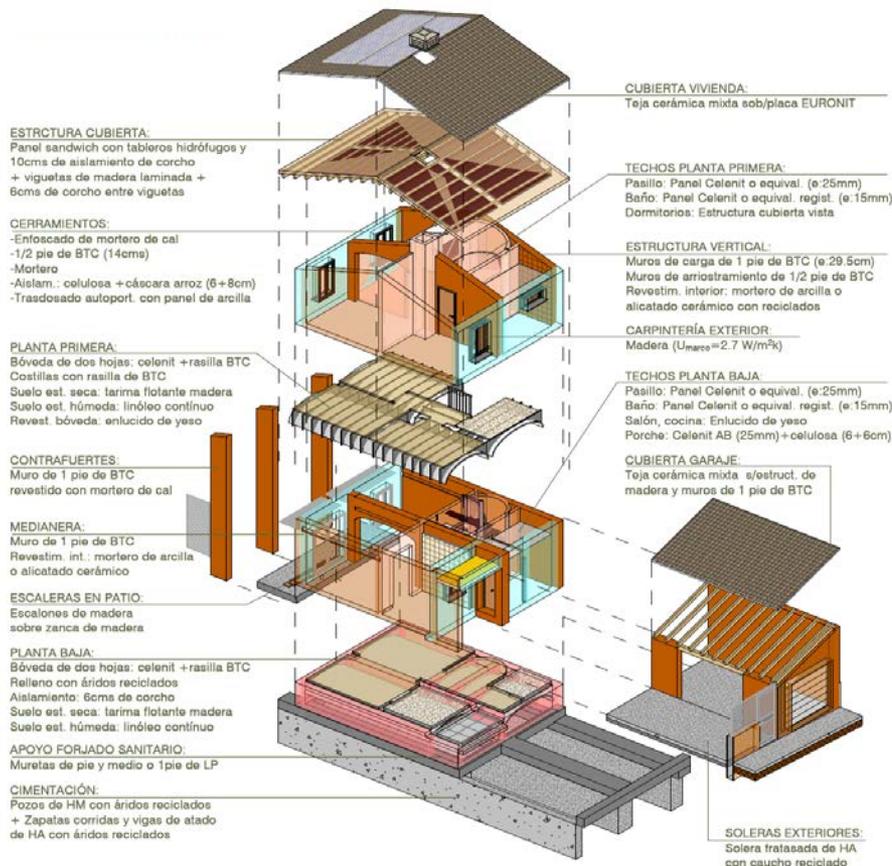
Vivienda 2



CIMENTACIÓN	+ POZOS DE HM con áridos reciclados + ZAPATAS corridas de HA con áridos reciclados + VIGAS DE ATADO DE HA con áridos reciclados
FORJADO PL.BAJA	SOLERA de HA (e:15cms) con áridos reciclados, sobre ENCACHADO de grava (e=90cms)
FORJADO PL.1ª	BÓVEDA 2H: Celenit +Rasilla BTC (e:2,5+4cm) + Relleno con áridos reciclados
ESTR. VERTICAL	MURO DE CARGA 1 pie BTC (e:29cms)
CUBIERTA INCLINADA Vivienda	ENTRAMADO: tablero hidrófugo + viguetas de madera laminada + 12cms de kenaf entre viguetas + tablero hidrófugo + placa EURONIT + teja cerámica mixta
CUBIERTA INCLINADA Garaje	Estructura de Madera + teja cerámica mixta
CERRAMIENTOS	SATE de corcho (6cms) + adhesivo + mortero + 1/2pie BTC + enlucido mortero de arcilla
MEDIANERAS	MURO DE CARGA 1 pie BTC (e:29cms)
PARTICIONES INTERIORES	ARRIOSTRAMIENTO: 1/2pie BTC RESTO: Sistema autoportante de PVL
VENTANAS	MADERA ($U_{marco}=2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$)
VIDRIOS	6/16/6 ($U= 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) BE 6/12/6 Cám,Argón ($U= 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)
ACABADOS	SUELOS: material cerámico con 50%reciclados PAREDES: Pintura de arcilla/ cerámico 50%recicl TECHOS: Enlucido de yeso / FT Celenit AB SUELO EXT.: Solera fratasada de HA árido recicl
 AISLAMIENTOS	CUBIERTA: Kenaf (12cms) CERRAMIENTOS: SATE (corcho 6 cms) SUELO PB: NO TABIQUERIA: Kenaf (5cms)

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno



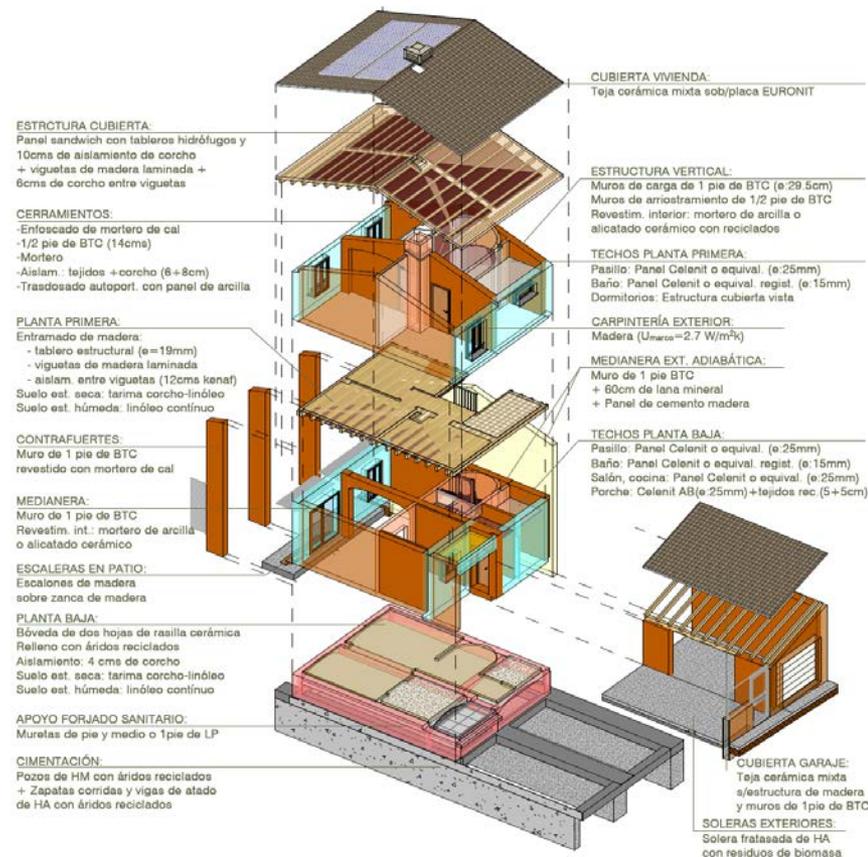
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEFINITIVOS

Vivienda 3

CIMENTACIÓN	+ POZOS DE HM con áridos reciclados + ZAPATAS corridas de HA con áridos reciclados + VIGAS DE ATADO DE HA con áridos reciclados
FORJADO PL.BAJA	BÓVEDA 2H: Celenit + Rasilla BTC (e:2,5+4cm) + Relleno con áridos reciclados
FORJADO PL.1ª	BÓVEDA 2H: Celenit + Rasilla BTC (e:2,5+4cm) + Costillas rasilla BTC
ESTR. VERTICAL	MURO DE CARGA 1 pie BTC (e:29cms)
CUBIERTA INCLINADA Vivienda	ENTRAMADO: viguetas de madera laminada + panel sandwich formado con tableros hidrófugos y 10cms de corcho+ placa EURONIT + teja cerámica mixta
CUBIERTA INCLINADA Garaje	Estructura de Madera + teja cerámica mixta
CERRAMIENTOS	Enfoscado de mortero a la cal + 1/2 pie de BTC + mortero + aislamiento (celulosa+arroz) + trasdosado de panel de arcilla
MEDIANERAS	MURO DE CARGA 1 pie BTC (e:29cms)
PARTICIONES INTERIORES	ARRIOSTRAMIENTO: 1/2pie BTC RESTO: Sistema autoportante de PYL
VENTANAS	MADERA (U _{marco} =2,7 W/m ² K)
VIDRIOS	6/16/6 (U= 2,7 W/m ² k) BE 6/12/6 Cám.Argón (U= 1,30 W/m ² k)
ACABADOS	SUELOS: Tarima flotante de madera o linóleo cont PAREDES: Pintura de arcilla o cerámico 50% recicl TECHOS: Enlucido de yeso / FT Celenit AB SUELO EXT.: Solera fratasada de HA caucho recicl
AISLAMIENTOS	CUBIERTA: corcho (10cms en panel sand+6cms) CERRAMIENTOS: Celulosa recicl+ Arroz (6+8) SUELO PB: Corcho (6cms) TABIQUERÍA: Celulosa reciclada (5cms)

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno



SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DEFINITIVOS

Vivienda 4

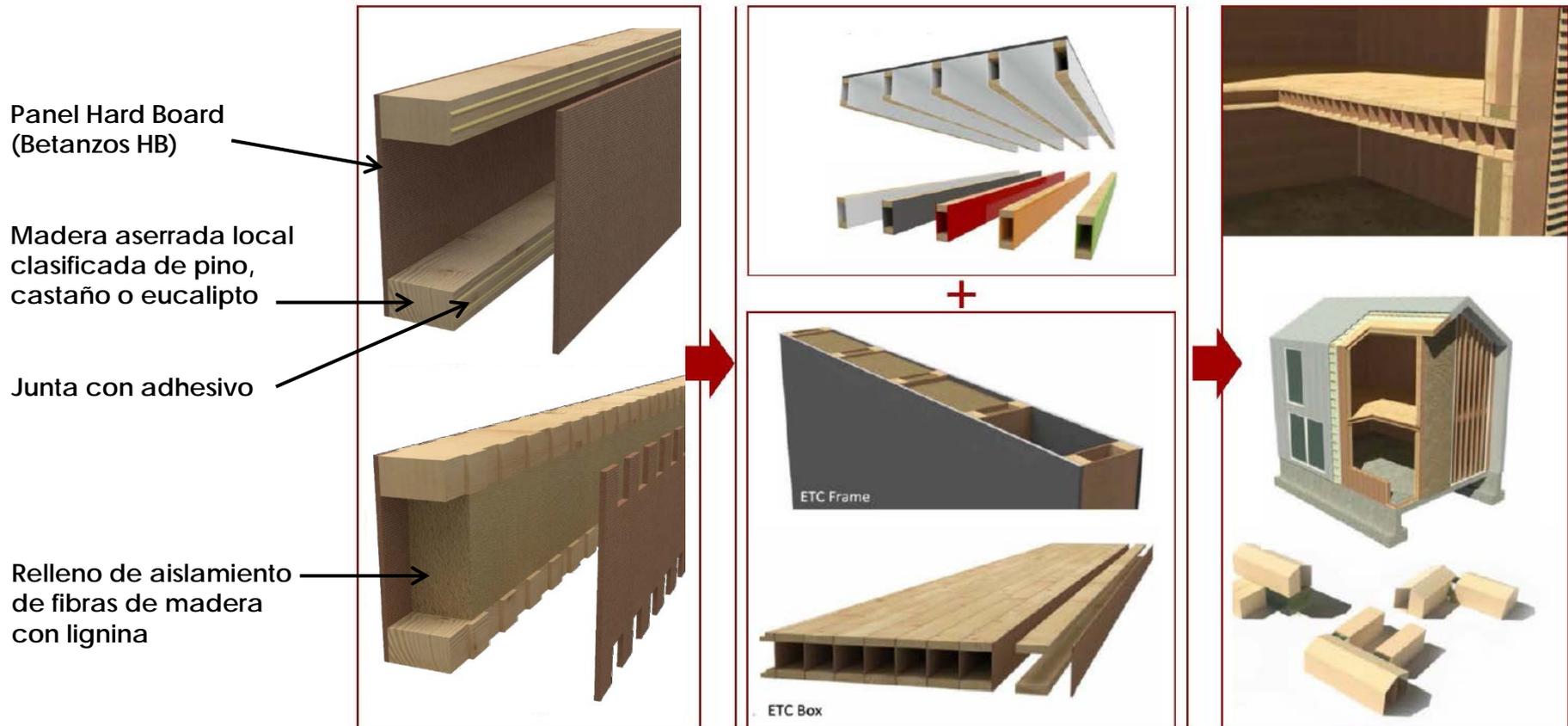
CIMENTACIÓN	+ POZOS DE HM con áridos reciclados + ZAPATAS corridas de HA con áridos reciclados + VIGAS DE ATADO DE HA con áridos reciclados
FORJADO PL.BAJA	BÓVEDA 2H: Celenit + Rasilla BTC (e:2,5+4cm) + Relleno con áridos reciclados
FORJADO PL.1ª	ENTRAMADO: tablero estructural (e:19mm), + vigas de madera laminada + aislamiento de kenaf (6+6cms)
ESTR. VERTICAL	MURO DE CARGA 1 pie BTC (e:29cms)
CUBIERTA INCLINADA Vivienda	ENTRAMADO: vigas de madera laminada + panel sandwich formado con tableros hidrófugos y 10cms de corcho + placa de cemento reforzada EURONIT + teja cerám. mixta
CUBIERTA INCLINADA Garaje	Estructura de Madera + teja cerámica mixta
CERRAMIENTOS	Enfoscado de mortero a la cal + 1/2 pie de BTC + mortero + aislamiento (tejidos+corcho) + trasdosado de panel de arcilla
MEDIANERAS	MURO DE CARGA 1 pie BTC (e:29cms)
PARTICIONES INTERIORES	ARRIOSTRAMIENTO: 1/2pie BTC RESTO: Sistema autoportante de PVL
VENTANAS	MADERA (Umarco=2,7 W/m2K)
VIDRIOS	6/16/6 (U= 2,7 W/m2k) BE 6/12/6 Cám,Argón (U= 1,30 W/m2k)
ACABADOS	SUELOS: Tarima flotante linólero/corcho o linóleo PAREDES: Pintura de arcilla o cerámico 50% recicl TECHOS: FT Celenit AB SUELO EXT.: Solera fratasada de HA+ resid.biomasa
AISLAMIENTOS	CUBIERTA: corcho (10cms en panel sand+6cms) CERRAMIENTOS: tejido recicl+ corcho(6+8) SUELO PB: Corcho (4cms) TABIQUERÍA: tejido reciclado (5cms)

FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno



Sistema EcoTimberCell
Posible Stma. a emplear en vvda 4



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Sistemas e instalaciones

Viviendas 1, 2 y 3

Climatización:
Fotovoltaica + Bomba de calor

ACS:
Fotovoltaica + Aerotermia

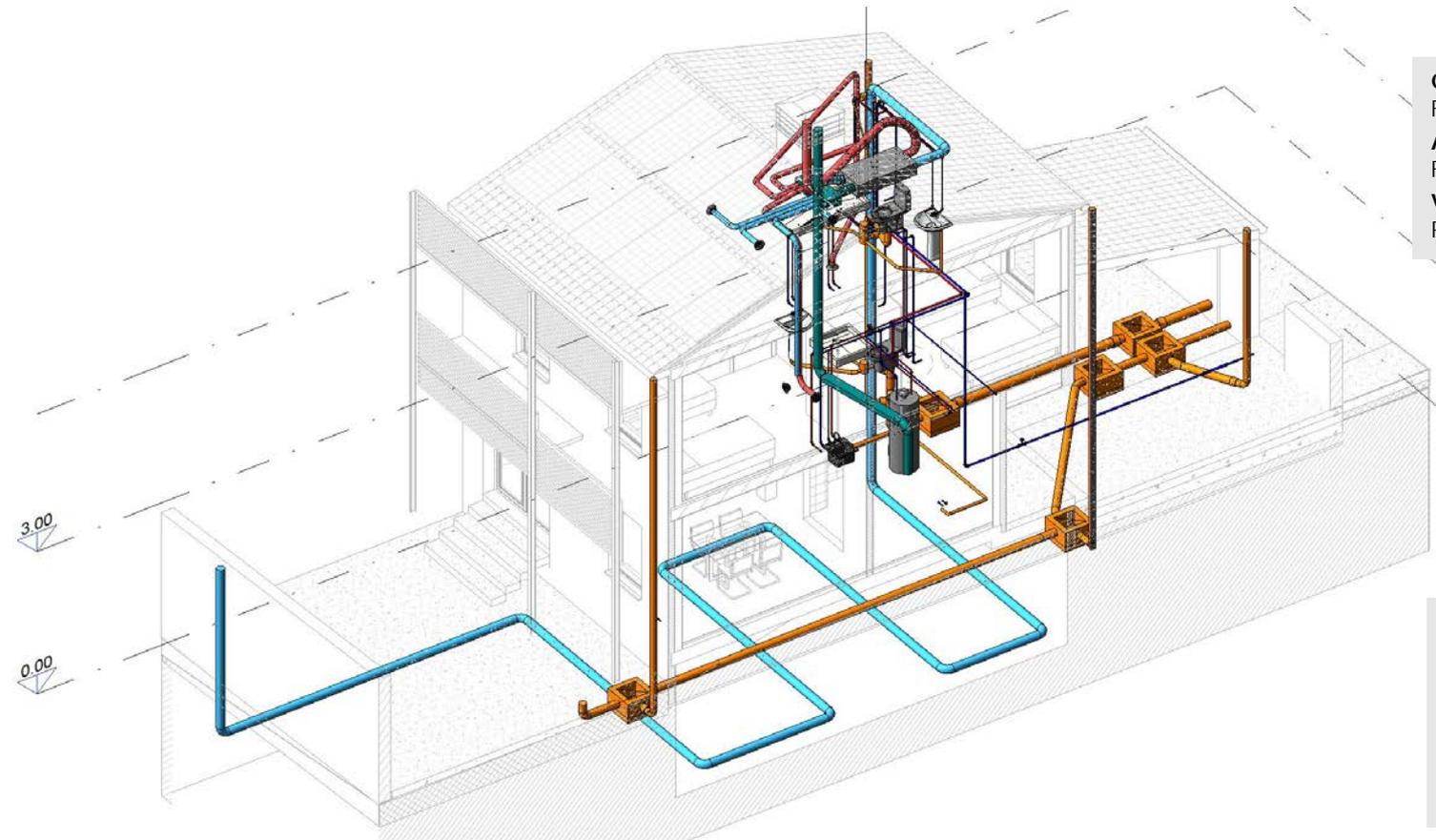
Ventilación:
Recuperador de calor

Vivienda 4

Climatización:
Fotovoltaica + Bomba de calor

ACS:
Fotovoltaica + Aerotermia

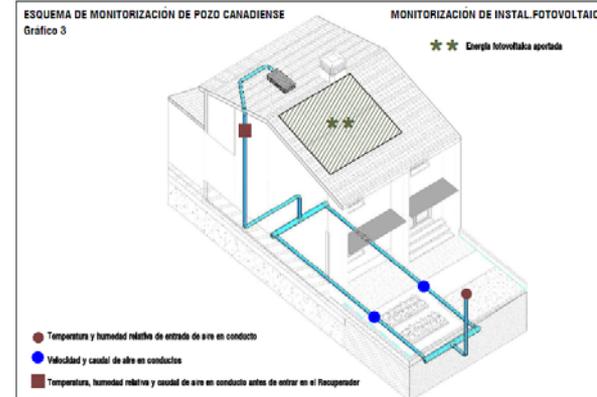
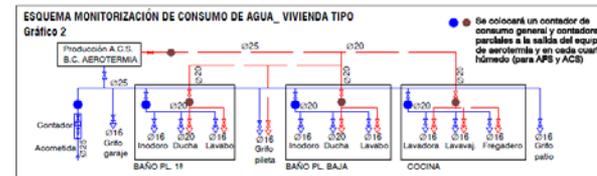
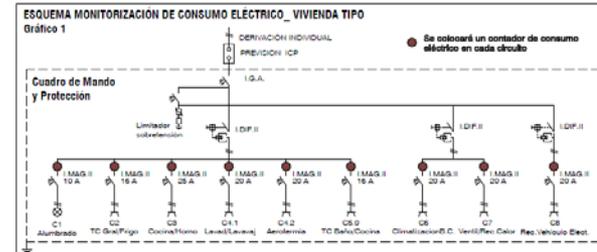
Ventilación:
Recuperador de calor
+ POZO CANADIENSE



FASES DE ENSAYO Y DEMOSTRACIÓN

Construcción de 4 viviendas sociales en Ribera del Fresno

Monitorización





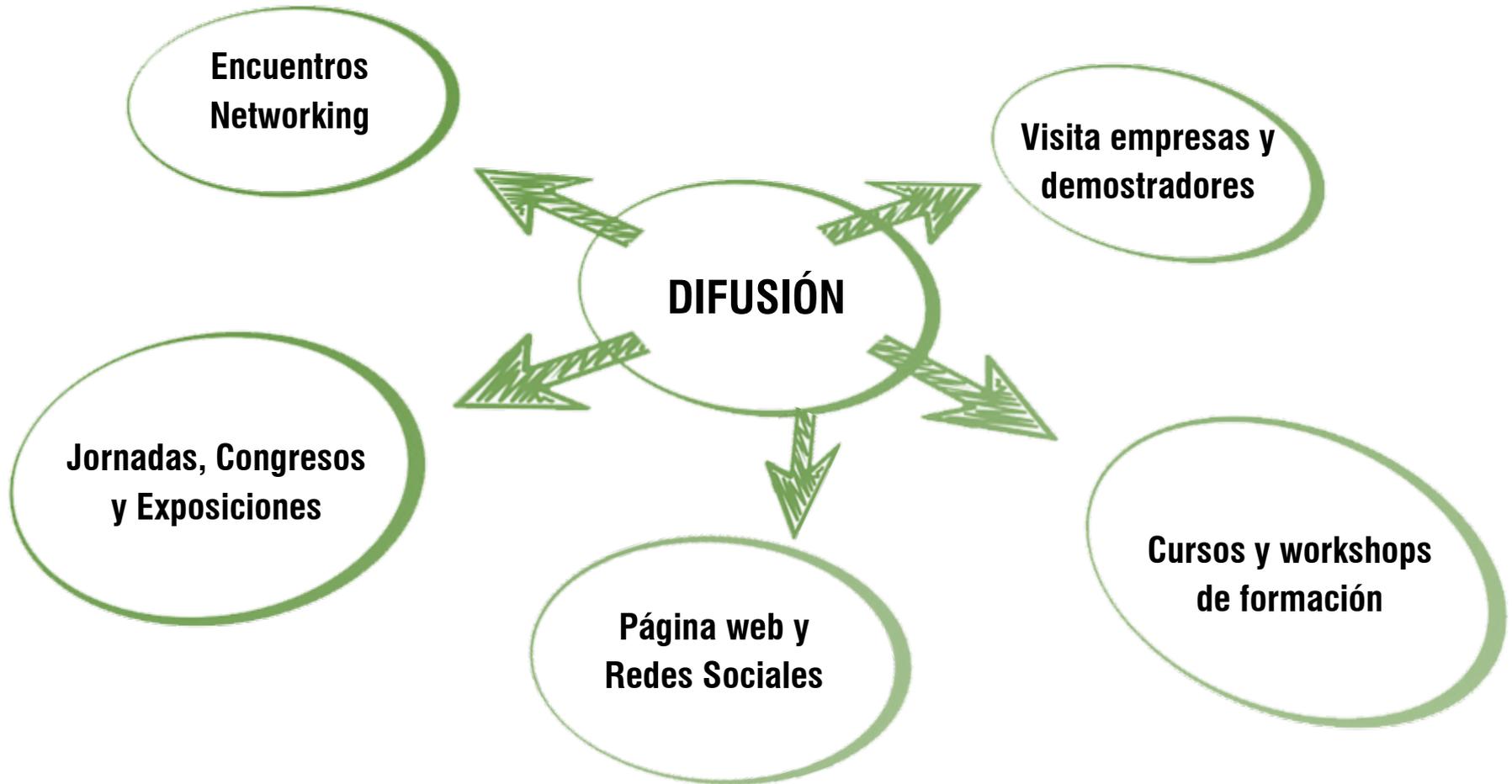
LIFE17 ENV/ES/000329 - LIFE ReNaturalNZEB

Recycled and Natural Materials and Products to develop NZEB with low carbon footprint

Proyecto cofinanciado con la
Contribución del Programa LIFE
de la Unión Europea
Project co-funded with the
contribution of the LIFE Programme
of the European Union



DIFUSIÓN, FORMACIÓN Y COMUNICACIÓN



¡GRACIAS!



www.liferenatural.com



LIFE Renatural NZEB



@renaturalnzeb



LIFE Renatural NZEB



www.degren.eu

info@degren.eu

www.facebook.com/DEGRENeu

[@degren_eu](https://www.facebook.com/DEGRENeu)