



| GAZTAREN JAUREGIA - Avivando la Torre Jauregia |

HAIBAT MESTO RIERA  
TRABAJO FIN DE MÁSTER | JUNIO 2022

# GAZTAREN JAUREGIA | Avivando la Torre Jauregia

Trabajo Fin de Máster

Autora

**Haibat Mesto Riera**

Tutores

**Luis Ramón-Laca Menéndez de Larca**

**Joaquín Lizasoain Urcola**

**Pau Soler Serratosa**

Itinerario de Patrimonio

Máster Habilitante en Arquitectura

Universidad de Alcalá de Henares (UAH)

**Junio 2022**

El mayor logro es que las personas que más quieres estén orgullosas y crean en ti.

A mis padres y mis hermanos, por la infinita paciencia, apoyo y confianza en este largo camino y siempre.

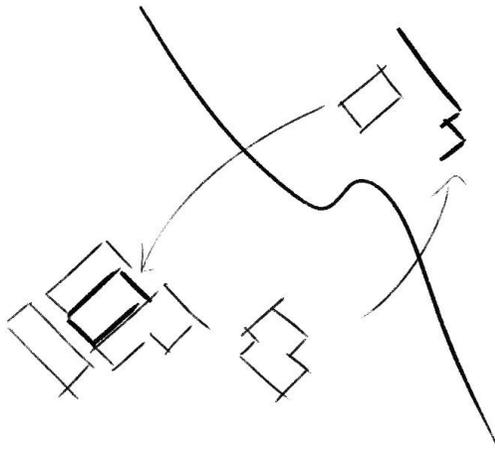
A mis arquitectas, por cada escalón subido en estos 6 años.

A Pablo, por su enorme admiración y cariño por lo que hago cada día.

Gracias.

# Índice

RESUMEN	11
- Explicación del proyecto	
01. INTRODUCCIÓN	25
Ámbito de actuación (contexto y lugar)	
Torre Jauregia (análisis histórico y estilístico. Actualidad)	
02. INTERVENCIÓN (descripción proyectual)	43
Objetivos	
Propuesta	
03. Memoria descriptiva	59
Solución constructiva	
Proceso constructivo	
Instalaciones	
04. Anexo: Estudio estructural	64



Resumen |

## **Resumen**

Se propone el establecimiento de una fábrica de producción de queso situada en Donamaria, municipio de la Comunidad Foral de Navarra, a orillas de la Torre Jauregia, Bien de Interés cultural, una herencia patrimonial en desuso, y el Río Txarutako Erreka.

La propuesta parte desde un primer momento de la integración en el entorno que se sitúa, estableciendo como hito la Torre Jauregia que compone el lugar de manera sutil, uniendo naturaleza, arquitectura, historia..

Se trata de dar un paso más en la arquitectura del lugar , acercándonos a materiales y configuraciones actuales sin dejar de lado lo tradicional a través del guiño a la torre, su construcción, estilo y puesta en valor.

Tras el estudio del lugar destaca el empobrecimiento del área de Donamaria en cuanto a población y relaciones sociales, debido a la huida de estos a la ciudad en busca de empleo. Este aspecto conduce a la pérdida de oficios y decadencia de sectores imprescindibles como la agricultura y ganadería.

Uniendo este inconveniente a la riqueza agraria, paisajística y ganadera de la zona, se lleva a cabo el aprovechamiento e impulso de las explotaciones ganaderas de ovino del municipio y sus alrededores.

La intervención tiene como objetivo principal que la Torre Jauregia vuelva a cobrar importancia a través de un programa productivo que abastezca a la población tanto de oportunidades laborales como multigeneracionales y de relación, aprovechando la riqueza agraria y ovina existente.

A su vez, personalmente me brinda una oportunidad de desarrollar un proyecto que se acerca a mis intereses hacia la arquitectura de Asia Oriental debido a las similitudes que aprecié al llegar al lugar.

---

## ***Explicación del proyecto***

Desde que comencé la carrera de Arquitectura, he tenido siempre mucha curiosidad y fascinación por la arquitectura de Asia oriental. Esa forma que tienen tan peculiar y distinta a nosotros, los occidentales, de entender el espacio y resaltar la belleza mediante una gran sencillez, aparente. Debido a esta atracción, y siguiendo el hilo de lo investigado en mi trabajo fin de grado, consideré que este era un buen momento para poder indagar y conocer más sobre ello.

A esto, se sumó mi interés por la historia de la arquitectura, el patrimonio y el enunciado del curso, ni más ni menos que intervenir en el patrimonio, la herencia que tenemos de las torres y asilos en la ruta de Madrid al Mar Cantábrico que fue dejando la familia de los Velasco a su paso en el S. XV.

Uniendo estos dos aspectos, decidí conectarlos al llegar a Donamaria y ver la Torre Jauregia. Estaba nublado, había un ambiente húmedo, aspectos que volvían los colores grisáceos y daba al lugar sensación de intimidad, misterio. Montañas llenas de frondosos árboles y largas praderas y pastos verdes envolvían el lugar. La Torre Jauregia se encontraba sobre un promontorio, elevada, con su basamento de piedra hasta terminar en el entablado de madera y aleros de teja árabe. Todo ello se iba acercando a cualidades de la arquitectura de Asia Oriental y se fue construyendo la idea del proyecto, la integración de ambos y los objetivos fundamentales a los que quería llegar para reactivar la Torre y el pueblo, dar valor al patrimonio.

Realizando un estudio desde una escala XL hasta una escala S del ámbito de intervención, fueron surgiendo muchos objetivos específicos que debían tratarse en el proyecto.

En primer lugar, a través del análisis de la orientación productiva de la población de la zona de estudio, se reflejó la decadencia actual de algunos sectores imprescindibles, y por tanto, la pérdida de oficios y población en estas zonas, debido a la huida de dicha población a la ciudad. La base productiva en Donamaria y alrededores se encuentra enfocada en la agricultura y la ganadería, sectores indispensables que con el tiempo desaparecerán debido a la falta de interés y conocimiento de ello.

---

Al hilo del aumento de la pérdida de oficios y huida de la población a las ciudades, surgió otro objetivo importante que desarrollar, ya que esto repercutía en el empobrecimiento del área, la escasez de comunicación y relación entre las personas. El problema estaba en tener lugares sin vida, sin relaciones sociales, sin riqueza multigeneracional.

A pesar de las debilidades y amenazas analizadas en el lugar de intervención, se encontraron también fortalezas y muchas oportunidades en las que apoyarse.

El lugar, presentaba una riqueza agraria y paisajística majestuosa gracias a las condiciones climáticas existentes. Dicha superficie agraria de pastos, prados, cultivos forrajeros, etc, es la que dotaba al ganado de la zona que subsiste y es tan rico. Debido a ello, se realizó una recopilación de datos de las explotaciones ganaderas dedicadas a ovino de leche en la zona de estudio, obteniendo datos significativos que llevaban a tener una estrategia de proyecto mediante el fomento y la unión de dichas explotaciones como solución a la pérdida del sector en el entorno, abandono de la población a la ciudad buscando empleo, etc.

Gracias al entorno en el que nos encontrábamos, los datos obtenidos y la producción agropecuaria del área municipal de Donamaria y alrededores, se buscó incentivar la llegada de empleo al territorio mediante la producción de queso de la extracción de leche de la ganadería existente en las explotaciones ganaderas analizadas, en Donamaria, la oveja latxa.

Teniendo como objetivo principal reactivar la Torre Jauregía y que volviese a cobrar importancia a través de un programa productivo que abasteciese a la población tanto de oportunidades laborales como personales, multigeneracionales y de relación, aprovechando la riqueza agraria y ovina existente, se propone el establecimiento de una fábrica de producción de queso.

---

Tras tener clara la idea, se decidió asentar el proyecto al inicio de la ladera situada en la zona Suroeste a la Torre Jauregia, atravesando el Río Txarutako Erreka, a sus orillas.

Aparecen cuatro volúmenes donde tres de ellos se encargarán de configurar la fábrica de quesos, llevando a cabo el proceso industrial desde que llega la materia prima (leche) hasta que sale el producto acabado (queso), además de albergar zonas para los empleados.

El cuarto volumen, tendrá un ámbito social recibiendo a los visitantes (turismo), punto en el que comenzarán las visita guiadas y un bar/cafetería donde poder descansar y contemplar la Torre Jauregia y su entorno.

Desde este conjunto se asientan unos escalones flotantes que cruzan el río y ascienden hasta la Torre Jauregia, culmen del proyecto y del recorrido del visitante. Se destina la torre a exposiciones, talleres relacionados con la fábrica y el pueblo, y catas al finalizar la visita guiada a la fábrica.

Esta configuración proyectual se decidió a partir de dos puntos de partida, la modulación y la idea conceptual.

La fábrica se establece a partir de la idea escogida desde un primer momento de la arquitectura japonesa/china (Asia Oriental). Se establecen los espacios a partir del módulo por excelencia, el tatami, estudiando paralelamente también la modulación de la torre Jauregia.

Al encontrar una relación entre las dimensiones modulares tanto de un tatami como de la planta de la Torre Jauregia, se formaron otros dos sistemas modulares para establecer una planta de proyecto idónea dependiendo de su uso. La fábrica se configuraba a partir de dos rangos de modulación claros según el tipo de escala. Por un lado, la escala industrial y por otro, la escala humana, uniéndose ambas en un mismo conjunto.

---

Avanzando con la configuración de los módulos establecidos, se incorporó al proyecto un concepto japonés, la idea del "MÁ", la cual Pablo Twose y María Pancorbo explican muy bien en su artículo *“La tensión del vacío”* en la revista *Engawa*:

*[Según el diccionario (Iwanami Kogo Jiten) de japonés antiguo, “ma” originalmente significa “espacio entre cosas que existen una cerca de la otra; es el intersticio entre ellas (...) En un contexto temporal es el tiempo o la pausa que ocurre entre un fenómeno y otro”. Literalmente Ma significa “entre”. Existe Ma entre personas, entre momentos y entre espacios.]*

Con esta idea conectamos al hombre con la naturaleza, la torre jauregia con el momento de ahora, dándole vida, integrando el lleno de la torre en nuestro vacío del conjunto ,a la vez que una ligera línea de lleno en el proyecto, se refleja en el vacío del conjunto de la torre Jauregia.

Finalmente, teniendo claro el proyecto, su valor, uso, configuración, etc, faltaba definir su simbología constructiva.

El proyecto se caracterizó por su forma de construirse, elección de los materiales y vinculación con la naturaleza. En todo momento, la fábrica se concibe como una alusión a la torre, conectándolas en todo momento a través de la construcción y materialidad.

Se decidió continuar en los nuevos volúmenes con la estructura de entablado de vigas y pilares de madera tradicional de la Torre, también característica constructiva tradicional de Asia Oriental.

Se escogió como material estructural el roble debido a sus altas capacidades.

En este caso se eliminaron muros de sillería y piedra caliza que contenía la Torre, componiéndose en este caso la fábrica por tres tipos de fachadas ligeras.

---

Se establecieron tres sistemas de fachada, siendo éstas; una fachada ventilada en parte de los volúmenes industriales, fachada compuesta por cerramiento de vidrio doble y lamas regulables dispuestas en vertical y por último, el mismo tipo de fachada pero con lamas dispuestas en horizontal, jugando con la entrada de luz según la estancia.

Estas dos últimas fachadas se encontraban en los volúmenes de ámbito social. Tanto el aplacado de madera de la fachada ventilada como las lamas regulables eran de madera de Alerce debido a sus altas capacidades ante la intemperie y el lugar en el que nos encontrábamos.

Por último, los volúmenes culminaban en cubiertas a cuatro aguas creando un juego de similitudes y contrastes con la Torre al cambiar el acabado de teja árabe tradicional por chapas de zincitanio y amplios aleros.

Todas estas decisiones que se fueron tomando a medida que avanzaba el proyecto, fueron componiendo la idea que imaginé desde el principio, una pequeña Villa Imperial de Katsura en el pequeño municipio de Donamaria.

---

**01 Introducción** | *Ámbito de actuación (contexto y lugar)*  
*Torre Jauregia (análisis histórico y estilístico.*  
*Actualidad)*

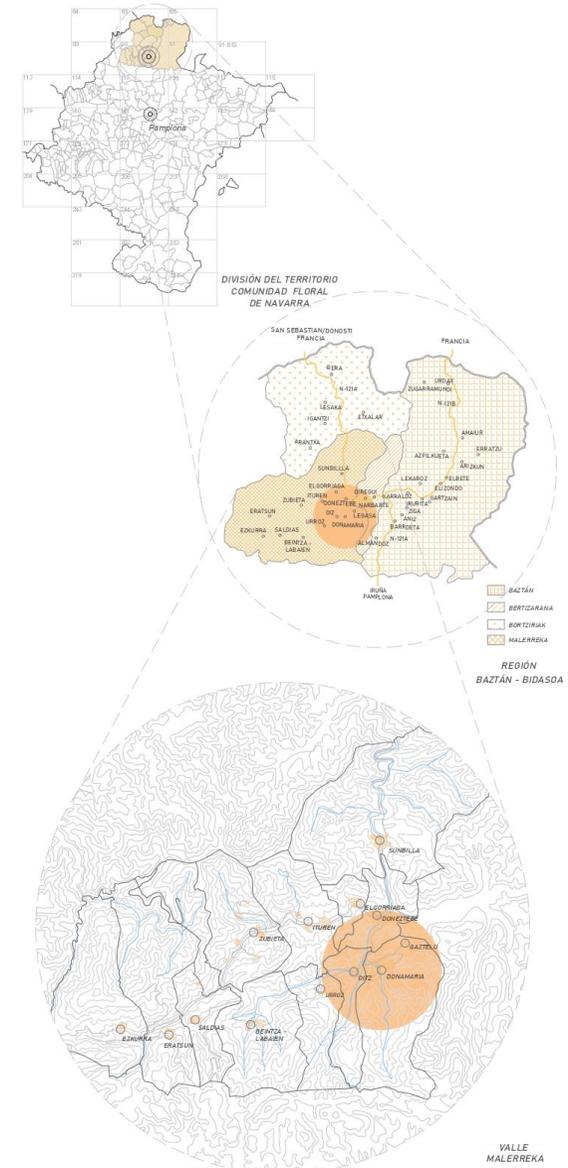
## Ámbito de actuación – contexto y lugar

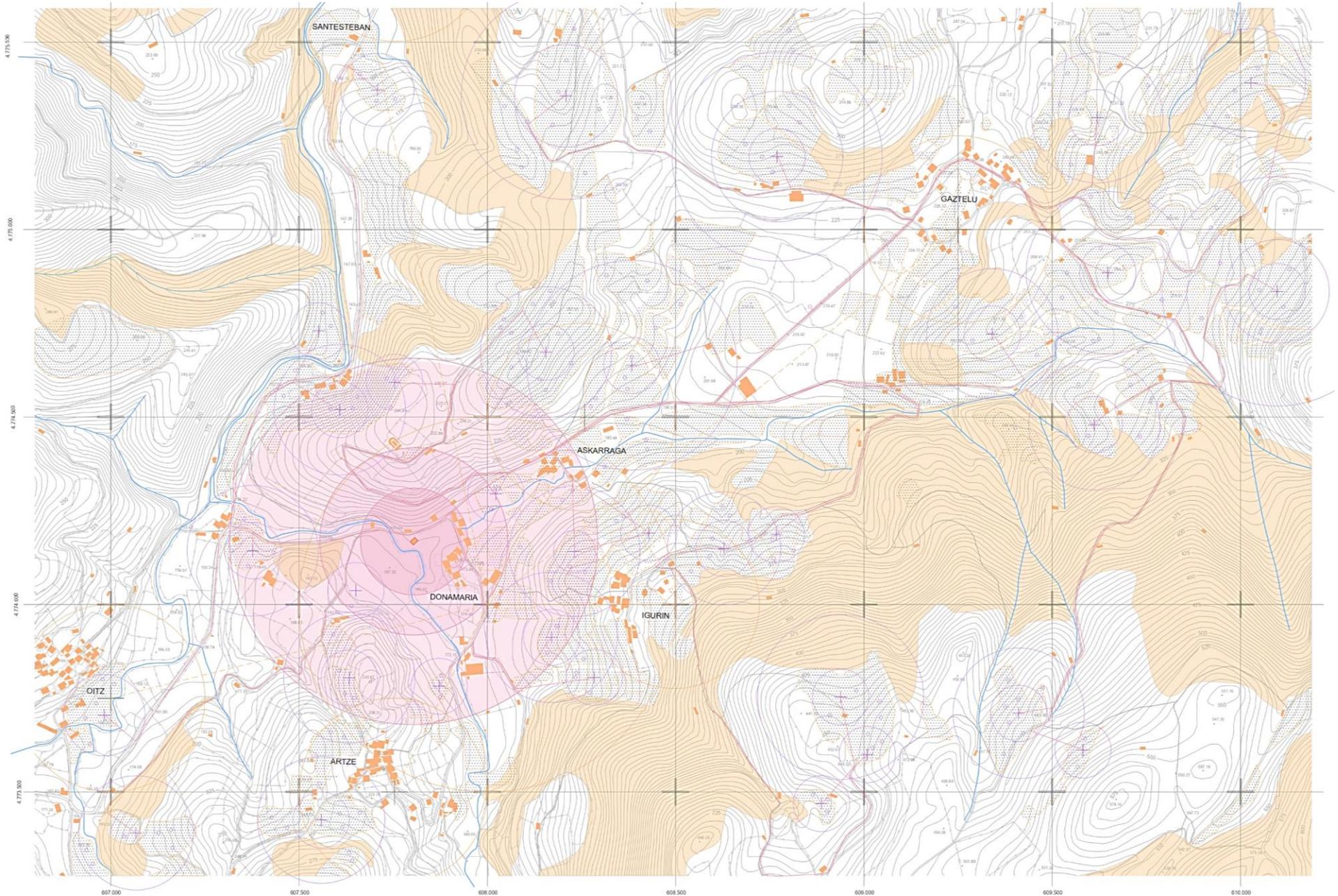
### | Contexto |

Iniciamos el área de estudio partiendo de una escala XL, el territorio de la Comunidad Foral de Navarra, situándonos a escala L, en la región de Baztán-Bidasoa formada por Baztán, Bertiz, los valles fronterizos de Xareta (Zugarramurdi y Urdazubi/Urdax) y la regata del Bidasoa (Malerreka, Bidasoa y Cinco Villa).

*" La Navarra Atlántica, la húmeda, de valles siempre verdes y frondosos bosques. Tierra de hidalgos, de pastoreo, de indianos que llegaron de ultramar; tierra fronteriza, reino de contrabandistas. Cuando las altas cumbres se suavizan y la roca da paso a un paisaje de prados y bosques salpicado de caseríos y pequeños pueblos. " Escribe Eduardo Azcona en Travesía Pirenaica.*

A una escala M, nos acercamos con más detalle al Valle de Malerreka, parte Norte de la Comunidad Foral de Navarra, zona en la que se encuentra el municipio como objeto de estudio principal, Donamaria y sus alrededores, así como los municipios de Oitz, Santesteban, Iguin, Askarraga, Artze (pueblos dentro de la administración de Donamaria), y Gaztelu (Dentro de la administración de Legasa).





Haciendo un desglose de las capas más importantes del ámbito de actuación escogido y por tanto, los puntos beneficiosos y en los que se sostendrá el proyectos son:

***SUPERFICIE AGRARIA (caminos fluviales, montañas, pastos/prados)***

En consecuencia a las grandes áreas verdes del territorio se produce la orientación agropecuaria del sector respondiendo a la riqueza de la agricultura y la ganadería.

La base de las explotaciones reside en los prados, pastos y en cultivos forrajeros, que sustentan a la cabaña de vacuno, porcino y ovino.

Con esto, prados y forrajes (estos últimos en regresión) dominan claramente en la superficie agraria útil. Entre los segundos hay que destacar las praderas polifitas, de nabo forrajero y la alfalfa. Al clásico policultivo atlántico de maíz-judía-nabo se dedican algunas Ha y también a la patata. Dos hectáreas de huertas y unos cientos de árboles frutales (manzano, guindo, nogal, etc.) completan la riqueza agrícola. El terreno comunal ocupa 1.999 Ha de las que 1.382 son de monte maderable, 446 de pastos y 146 de helechales.

***SUPERFICIE EDIFICADA DOMARIA Y MUNICIPIOS COLINDANTES.***

En el estudio geográfico entran en juego más municipios a parte de Donamaria que formarán parte del sustento proyectual formando una conexión de todos ellos en un punto focal común, Donamaria. Encontramos 3 áreas administrativas más junto a Donamaria; Santesteban/Donestebe, Legasa(Bertizarana) y Oitz.

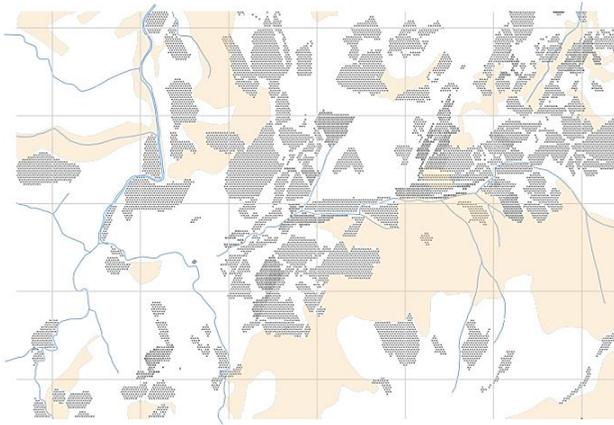
Pequeños municipios dentro de estas áreas como Igurin, Askarraga, Artze y Gaztelu tendrán un papel importante en la producción.

***EXPLORACIONES GANADERAS DEL TERRITORIO Y REDES DE COMUNICACIÓN ENTRE ELLAS.***

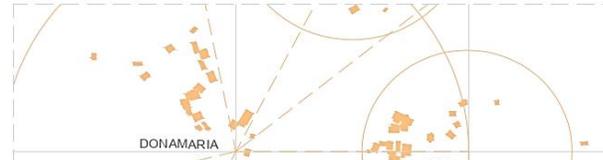
Se realiza un estudio de las explotaciones ganaderas existentes en Donamaria y las áreas administrativas colindantes ya que, gracias a ellas se producirá la recogida de materia prima para la producción del proyecto.

Se muestran las redes de comunicación entre todas las explotaciones por las que camiones cisterna recogerán la materia prima mencionada hasta llegar al núcleo proyectual, Donamaria.

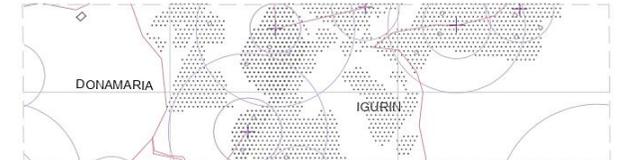
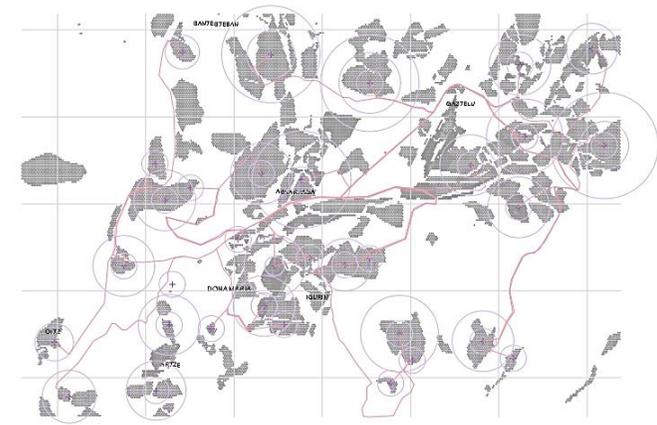
---



SUPERFICIE AGRARIA.



SUPERFICIE EDIFICADA DOMARIA Y MUNICIPIOS COLINDANTES.



EXPLORACIONES GANADERAS DEL TERRITORIO Y REDES DE COMUNICACIÓN ENTRE ELLAS.

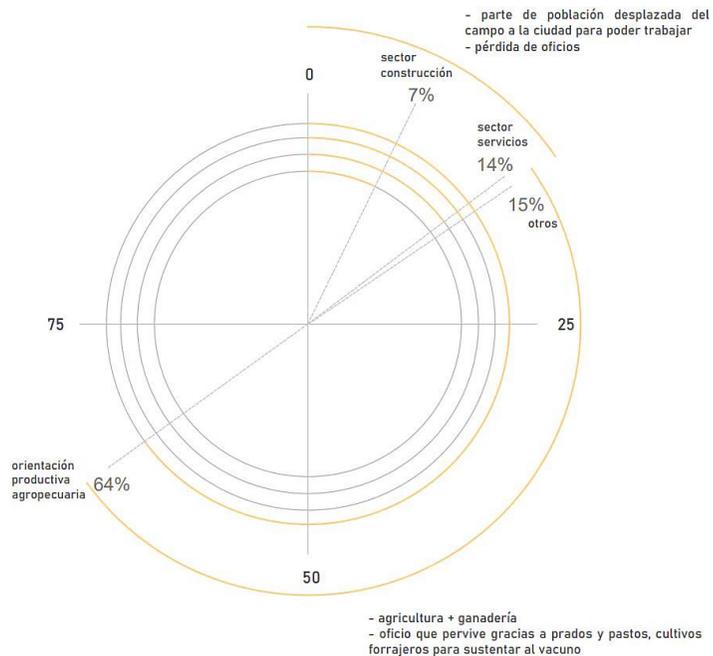
## / Lugar /

### Exposición del problema:

Haciendo un análisis de la orientación productiva de la población de la zona de estudio, se refleja mediante porcentajes por sector, la decadencia actual de algunos oficios y por ello, la pérdida de población en estas zonas debido a la huida de la población a la ciudad.

La orientación productiva enfocada a la agricultura y la ganadería es la base de la población. A pesar de ello, cada vez estos oficios están perdiendo importancia pero,

*¿porqué debe esto de suceder?*



<i>DIV. ADM.</i>	<i>Nº Explot.</i>	<i>Censo Tot.</i>
VALLE BAZTÁN	301	34.195
VALLE BERTIZARANA	9	818
DONAMARIA	19	20627
DONEZTEBE/SANTESTEBAN	9	578
ELGORRIAGA	3	68
ERATSUN	14	1.011
EZKURRA	20	789
ITUREN	27	2.542
LABAIEN	34	2.701
OITZ	5	481
SALDIAS	15	979
SUNBILLA	40	1.936
URROZ	1	381
ZUBIETA	24	1.812

A través de la recopilación de datos de las explotaciones ganaderas dedicadas a ovino de leche en la zona de estudio, se llega a una estrategia de proyecto mediante el fomento y la unión de dichas explotaciones como solución a la pérdida de oficios en el entorno, la huida de la población a la ciudad buscando empleo, etc.

Mediante el estudio del entorno y la producción agropecuaria del área municipal de Donamaria y alrededores, se busca incentivar el turismo y la llegada de empleo al territorio mediante la producción de queso de la extracción de leche de la ganadería existente en las explotaciones ganaderas analizadas.

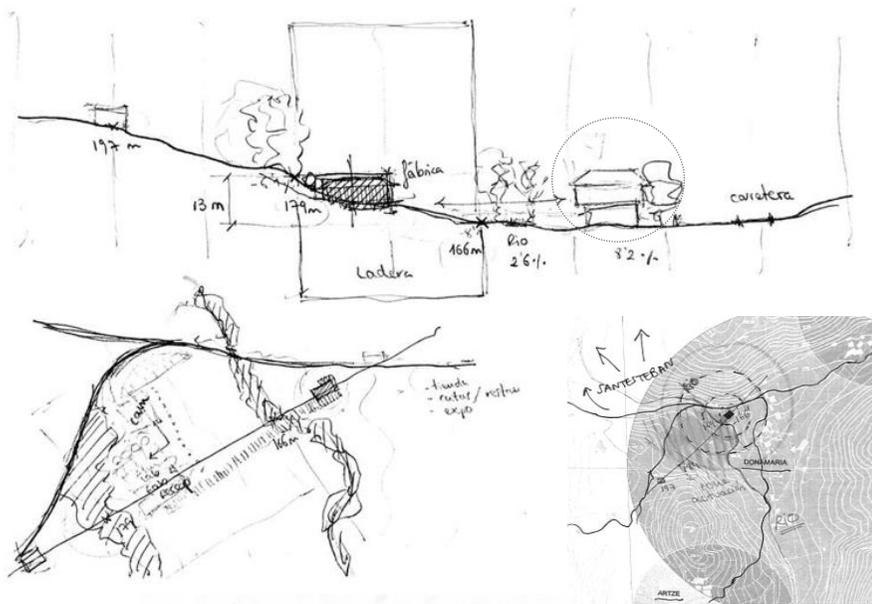
**Lugar:**

Una vez situada el área geográfica desde la escala XL (Comunidad Foral de Navarra), fijamos una escala S de Donamaria, municipio protagonista del proyecto, dentro del Valle Malerreka de la región Baztán-Bidasoa, visto anteriormente que cuenta con una superficie de 23,6 km<sup>2</sup>.

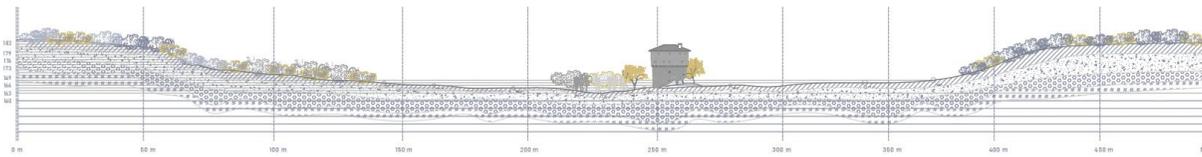
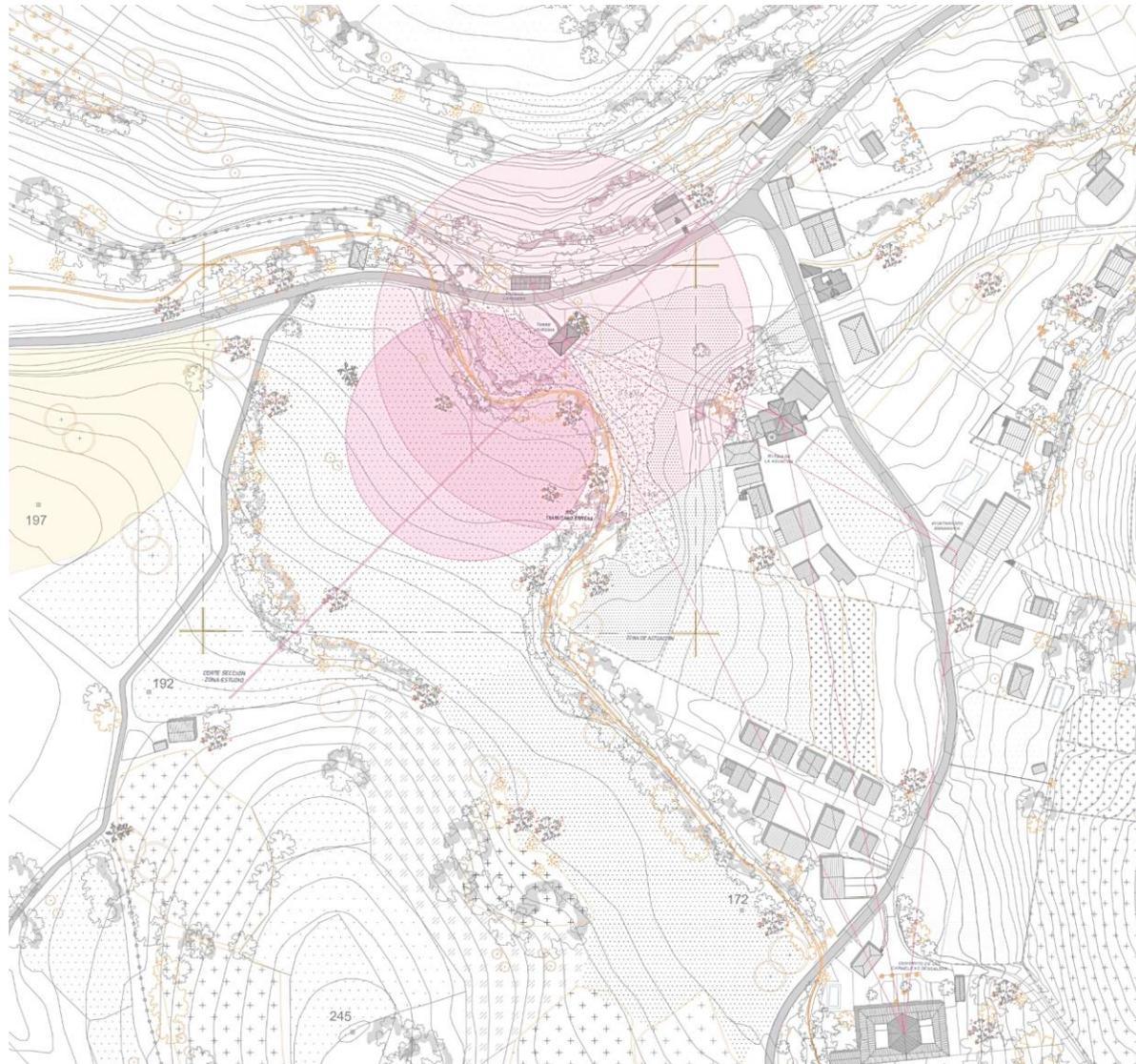
Se compone de dos vías únicas de comunicación, la Carretera local que enlaza en Santesteban con la comarcal NA- 170, Lecumberri-Leiza-Santesteban, y una secundaria que llega hasta el municipio de Artze.

Tras realizar varias secciones de terreno entorno al hito principal de estudio, la Torre Jauregia, se escoge finalmente el área Suroeste a la Torre como zona de implantación del proyecto.

Posteriormente, se determina la configuración del proyecto a implementar llevando líneas de conexión que vinculen en todo momento la Torre, la vía principal, la fábrica junto a su programa escogido, la naturaleza y el Río Txarutako Erreka.



TOMA DE DATOS LUGAR, ZONA ACTUACIÓN.



PLANO SITUACIÓN MUNICIPIO DONAMARIA Y SECCIÓN ZONA DE ESTUDIO

## ***Torre Jauregia (análisis histórico y estilístico)***

### **HISTORIA**

Situado en el pueblo del antiguo valle Iburgoyora, en Malerreka, corazón del País del Bidasoa, se encuentra *JAUREGIA*. La Torre Jauregia de Donamaria, lugar de intervención. (Jauregía = Palacio en Euskera)

Esta "Jaureguizarra" o Palacio viejo es popularmente conocida también como "casa de tablas" y es uno de los ejemplares más auténtico que se conservan de Torre de linaje, de las muchas que existieron en el norte de Navarra en los siglos XVI y XV.

Los orígenes de esta casa-palacio no están claros pero parece ser que ya existía en el año 1488. En 1745 pasó a ser propiedad de Joaquín Francisco de Ursúa (2º Conde de Lizarra). Posteriormente pasó a pertenecer a Luis de Donamaria hasta llegar al Conde Barraute. Dicho Conde se lo vendió a Miguel Barberena a mediados del S.XIX (bisabuelo de los actuales propietarios, familia Barberena).

---



**S.XV** - Torre defensiva, de control, vigilaba el pueblo (saeteras, astilleras, etc). Torre sobre promontorio, elevación del terreno como punto estratégico a la entrada del pueblo.



**S.XVI - S.XVII** - Vivienda, casa-palacio de la familia propietaria en ese momento. Vivienda de la nobleza, familia más pudiente del pueblo.  
Jauregia = Palacio



**S.XVIII - S.XIX** - Casa de labranza, casa en la que existía doble finalidad, albergar al campesino y servir como instrumento para el desarrollo de la actividad agraria. La primera planta se usaba como vivienda y el resto de plantas hacia arriba eran el granero y el pajar.



**S. XX - S.XXI** - Restauración llegando a ser proclamada Bien de Interés Cultural - exposiciones temporales, reuniones, etc.  
A día de hoy se encuentra cerrada y sin uso.

## Torre Jauregia (análisis histórico y estilístico)

### ESTILO

Jauregia es una torre de origen medieval que vigilaba la entrada y salida del pueblo. De tipología fundamentalmente gótica aunque para algunos autores como Juan Ramón Corpas, esta torre recuerda a las antiguas edificaciones romanas de frontera y destaca su parecido con algunas Torres alemanas de la época.

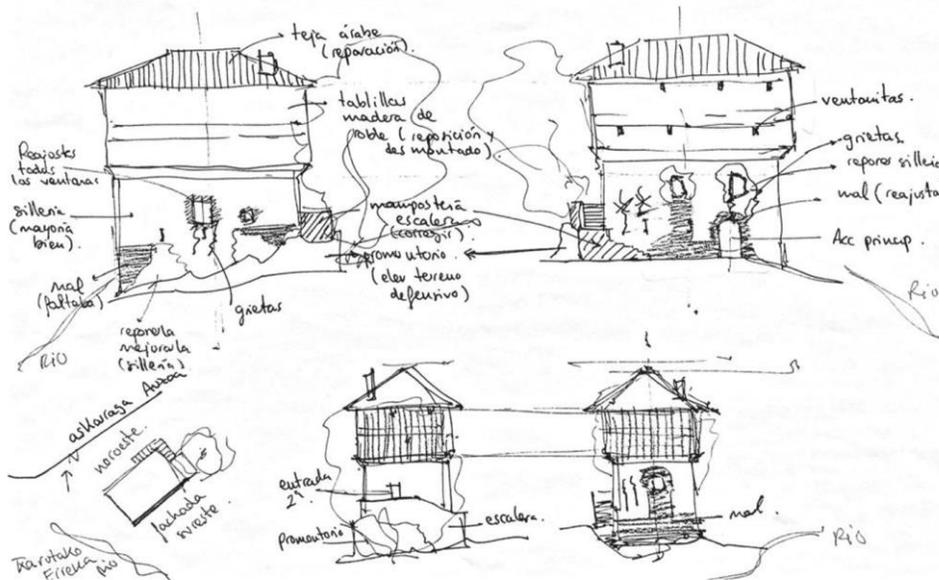
Es una sólida construcción de planta rectangular con muros de sillares sobre los que se asienta el cadalso (entramado medieval de madera). El conjunto se cubre con el característico tejado a cuatro aguas de teja árabe.

Conserva la esencia y el carácter de las antiguas torres defensivas que se puede observar con detalle en las saeteras, aberturas verticales utilizadas para disparar.

### ACTUALIDAD / REHABILITACIÓN

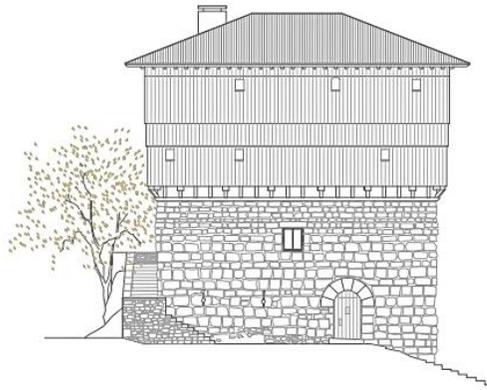
En 1994 los propietarios decidieron restaurarla dejándola en el año 2000 en manos del estudio de arquitectura de Maite Apezteguia, pasando a ser Bien de Interés Cultural.

Exteriormente se restauraron los sillares y tablillas de madera dañadas de la fachada. En el interior, se realizó una reforma casi integral.

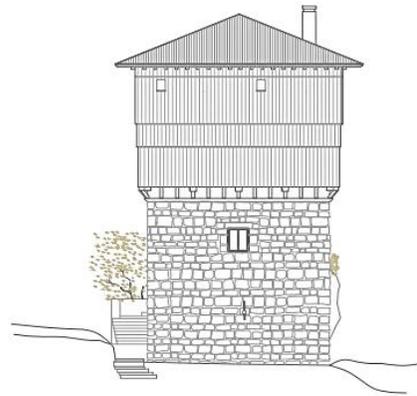


DIBUJOS MANO ALZADA TORRE PREVIA REHABILITACIÓN (toma de datos)

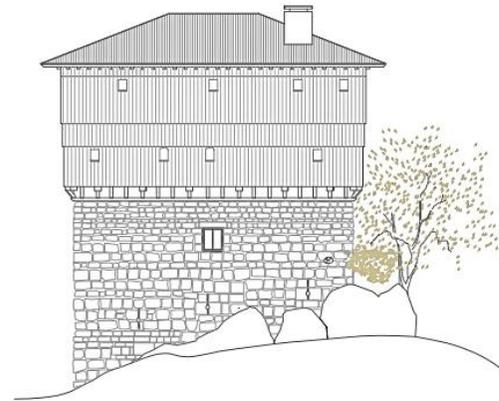




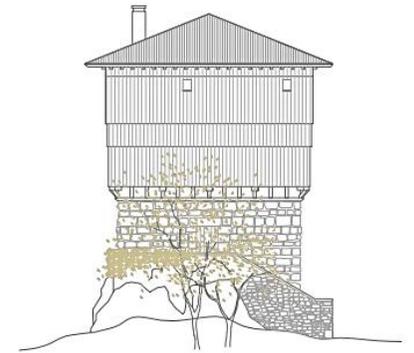
Alzado Noroeste



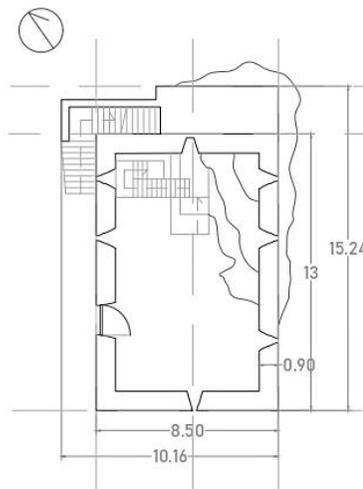
Alzado Suroeste



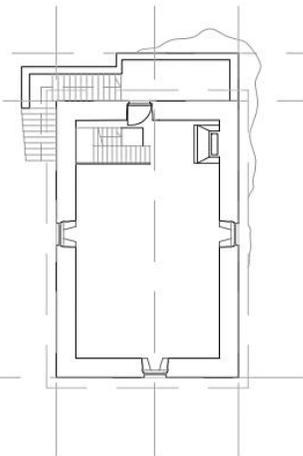
Alzado Sureste



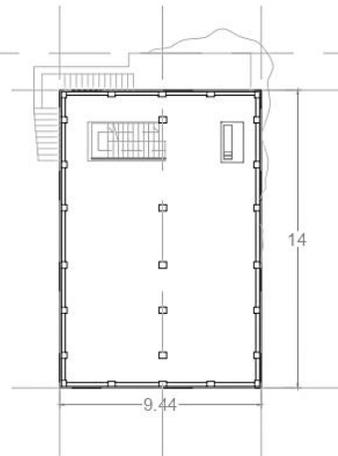
Alzado Noreste



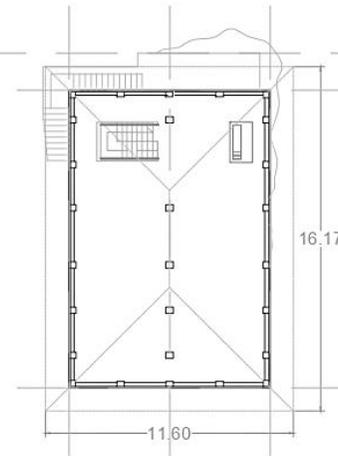
Planta baja - 00



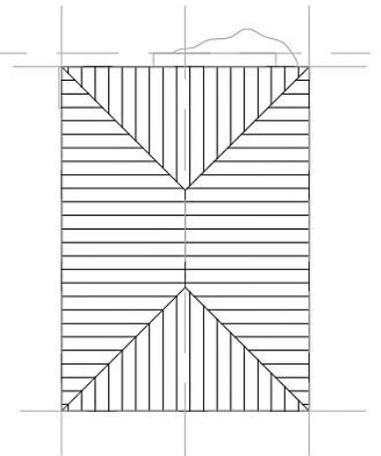
Planta primera - 01



Planta segunda - 02



Planta tercera - 03



Planta cubiertas

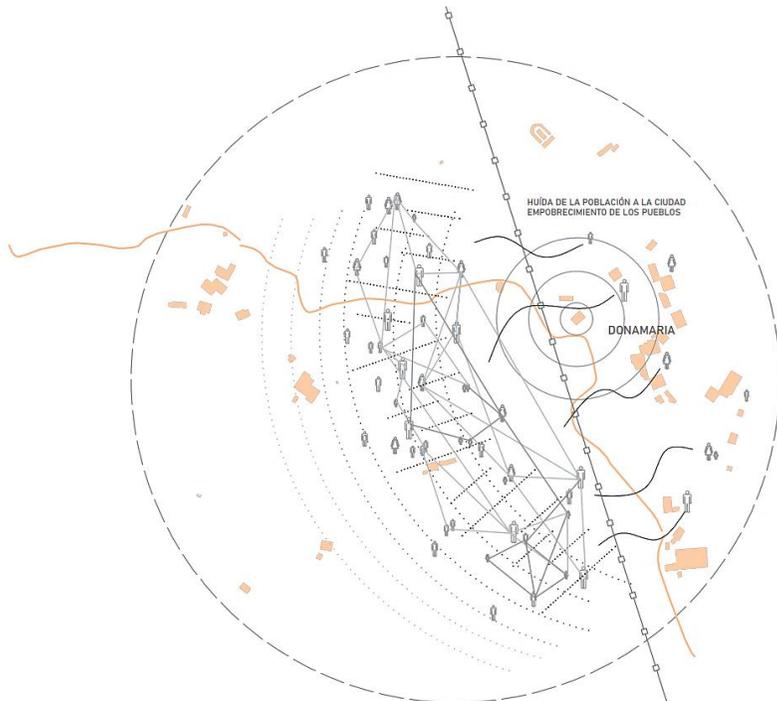
## 02 Intervención | Objetivos Propuesta

## Objetivos

Para definir unos objetivos claros, en primer lugar, se ha realizado un análisis DAFO a través del cual poder reunir las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades que tenía el lugar de intervención para así proyectar con mayor eficacia.

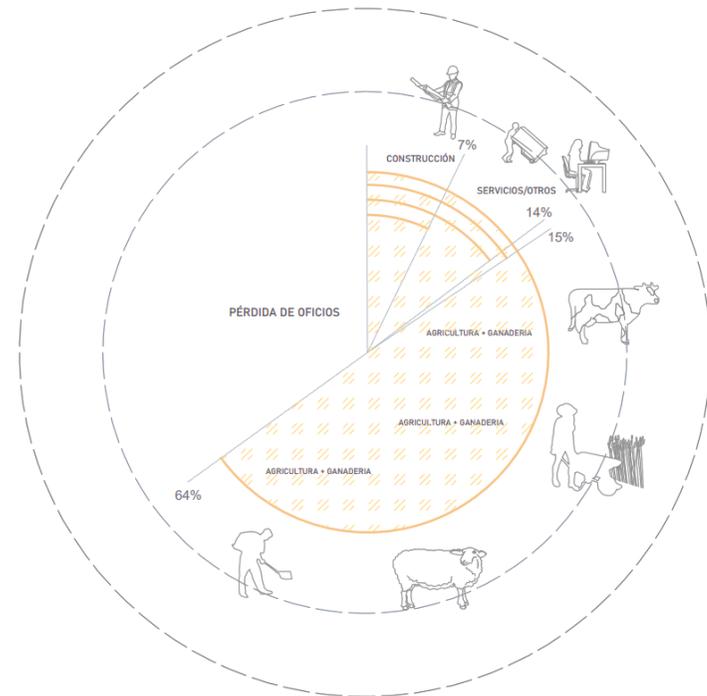
### Debilidades

El aumento de la huida de la población de Donamaria y sus alrededores a las ciudades se está viendo cada vez más afectado. Esto repercute en el empobrecimiento del área, la escasez de comunicación y relación entre las personas. Lugares sin vida.



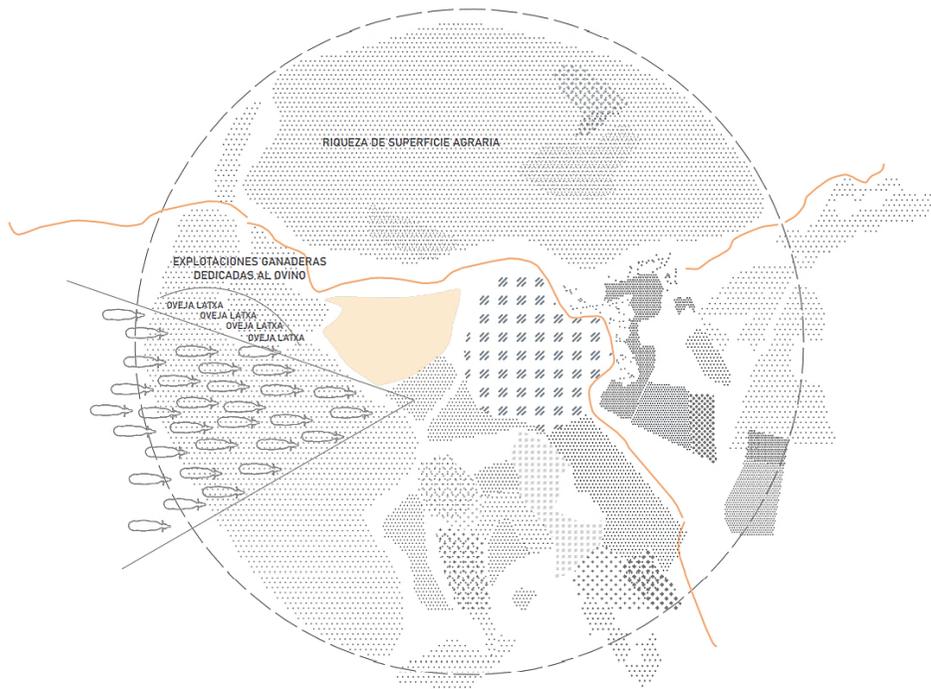
## Amenazas

La escasa población en Donamaria trae con ello la pérdida de oficios del lugar, sectores imprescindibles como la agricultura y la ganadería. La mayor parte de la población que queda en dichos municipios se dedica a este sector, pero según se avance, este porcentaje caerá debido a la falta de interés y conocimiento de ello.



## Fortalezas

El lugar presenta una riqueza agraria y paisajística majestuosa gracias a las condiciones climáticas existentes. Dicha superficie agraria de pastos, prados, cultivos forrajeros, etc, dota al ganado de la zona que subsiste y es tan rico. En Donamaria, la oveja Latxa.

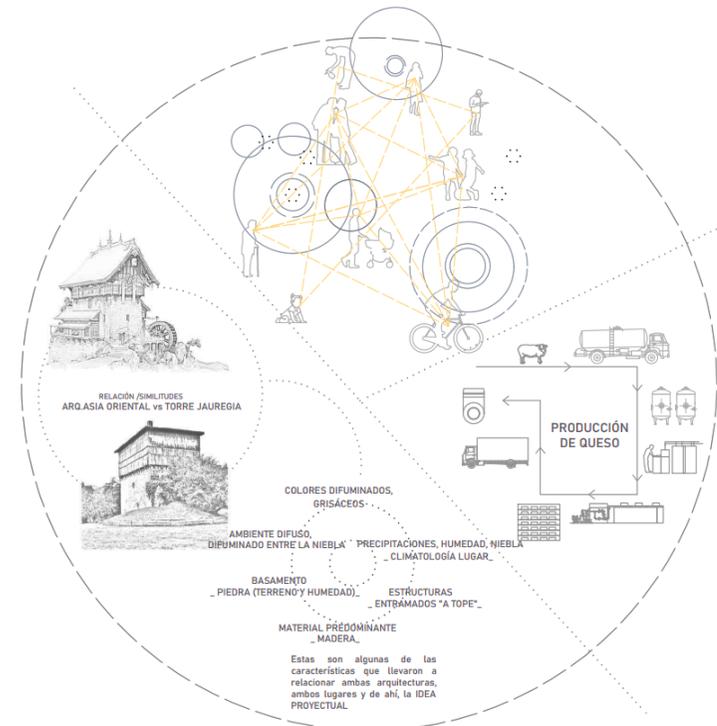


## Oportunidades

Unificando las ventajas e inconvenientes de la zona, surgen una serie de oportunidades tanto proyectuales como personales.

Intentar que la Torre Jauregia vuelva a cobrar importancia a través de un programa productivo que abastezca a la población tanto de oportunidades laborales como multigeneracionales y de relación, aprovechando la riqueza agraria y ovina. Producción de queso.

A su vez, a mi me brinda una oportunidad de desarrollar un proyecto que se acerca a mis intereses hacia la arquitectura de Asia Oriental debido a las similitudes que aprecié al llegar al pueblo.



Por tanto, el objetivo general de este proyecto es el establecimiento de una fábrica de producción de queso situado en Donamaria, a orillas de la Torre Jauregia y el Río Txarutako Erreka reactivando la Torre declarada Bien de Interés Cultural. Este objetivo principal se compone de objetivos más concretos como:

- Reavivar el municipio de Donamaria y por ende, la Torre Jauregía creando un espacio de acogida tanto turístico como laboral.
  - Reactivar la Torre Jauregía ya que hoy día se encuentra en desuso a pesar de sus buenas condiciones debido a la falta de población y de interés.
  - La fábrica traerá empleo al municipio y sus alrededores así como visibilizar la labor tradicional del pueblo exaltando la ganadería ovina, sus productos y labores.
  - La llegada de gente al pueblo será un método de enriquecer las relaciones sociales y el aspecto multigeneracional que se está perdiendo.
  - Por último, incorporar intereses míos propios como estudiante vinculando el patrimonio de Donamaria con mis intereses con la arquitectura de Asia Oriental debido a las similitudes que encontré desde el principio.
-

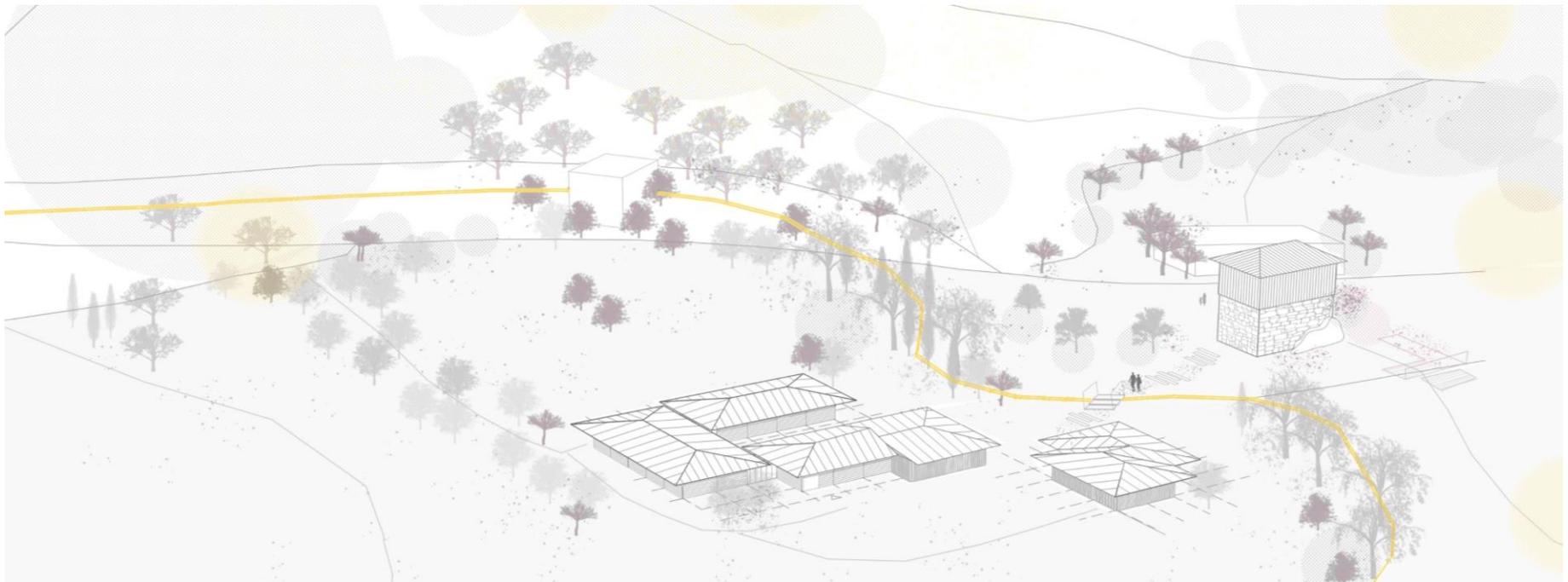
### **Propuesta – GAZTAREN JAUREGIA “Palacio del Queso”**

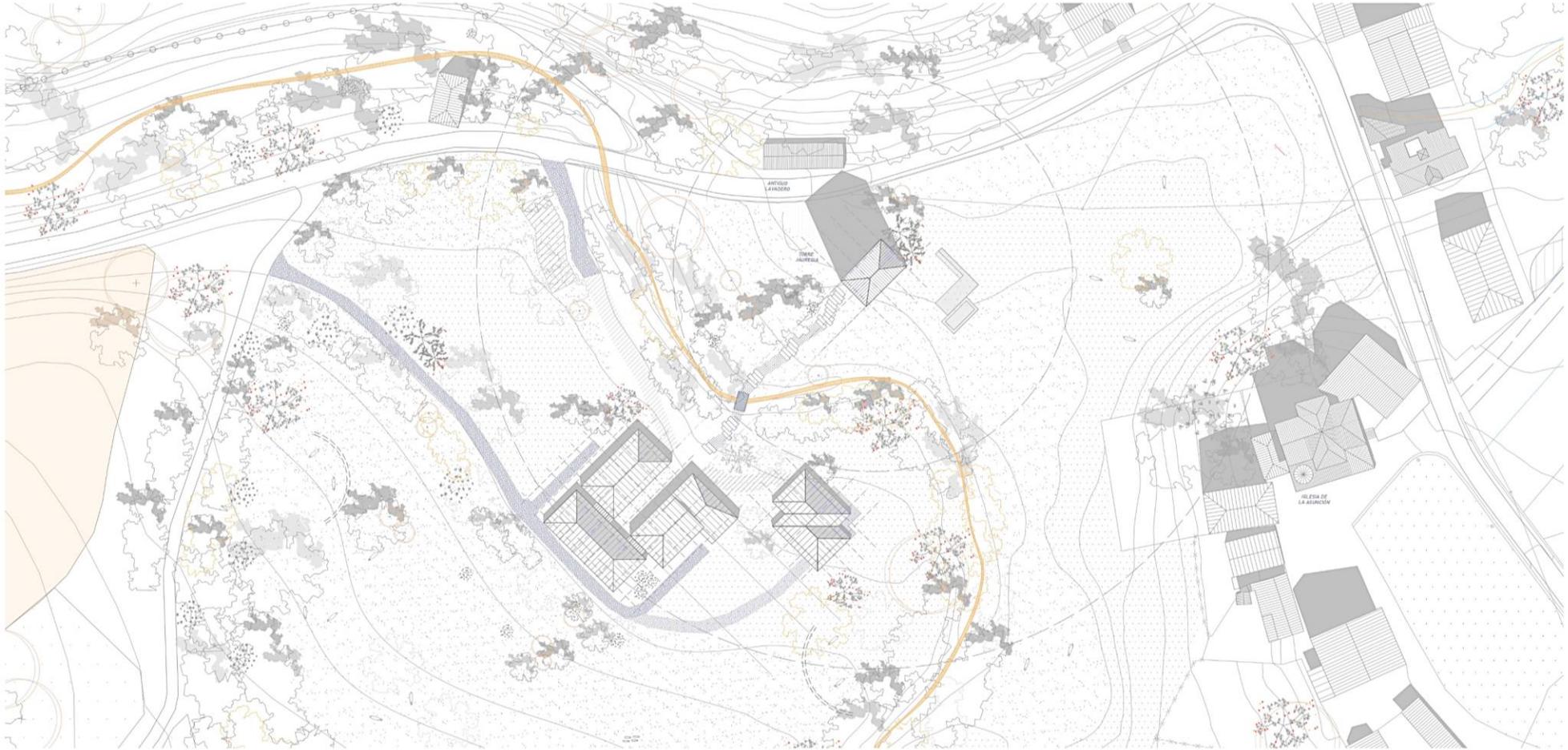
El proyecto se asienta al inicio de la ladera situada en la zona Suroeste a la Torre Jauregia, atravesando el Río Txarutako Erreka.

Aparecen 4 volúmenes donde 3 de ellos se encargarán de configurar la fábrica de quesos, llevando a cabo el proceso industrial desde que llega la materia prima (leche) hasta que sale el producto acabado (queso), además de albergar zonas para los empleados.

El cuarto volumen, tendrá un ámbito social recibiendo a los visitantes (turismo), punto en el que comenzarán las visita guiadas y un bar/restaurante donde poder descansar y contemplar la Torre Jauregia y su entorno.

Desde este conjunto se asientan unos escalones flotantes que cruzan el Río y ascienden hasta la Torre Jauregia, culmen del proyecto y del recorrido del visitante. Se destina la torre a exposiciones, talleres relacionados con la fábrica y el pueblo, y catas al finalizar la visita a la fábrica.





PLANO SITUACIÓN LUGAR+PROYECTO



## \_ Configuración del proyecto

### 01 Modulación

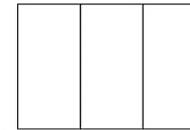
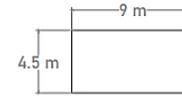
La fábrica se configura a partir de la idea escogida desde un primer momento de la arquitectura japonesa/china (Asia Oriental). Se establecen los espacios a partir del módulo por excelencia, el tatami, estudiando previamente también la modulación de la torre Jauregia.

A través de esa idea y mecánica de jugar con dicho módulo hasta establecer una planta idónea dependiendo de su uso, la fábrica se configura a partir de dos rangos de modulación establecidos según el tipo de escala. Por un lado, la escala industrial y por otro, la escala humana.

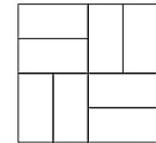
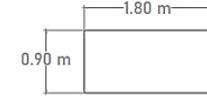
De este modo, se unen dos escalas en un mismo conjunto formando la parte de la fábrica con su llegada de materia prima, procesos de producción del queso, almacenamiento y posterior salida de producto terminado, y la parte del personal de la fábrica y usuario externo/turismo.



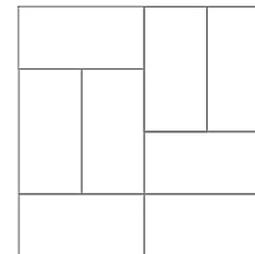
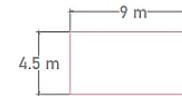
**MODULACIÓN TORRE JAUREGIA**  
Módulo asociado (9 x 4,5 m)



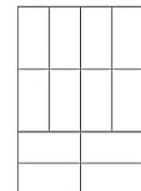
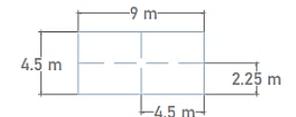
**MODULACIÓN ARQUITECTURA ASIA ORIENTAL**  
Módulo = tatami (1,80 x 0,90m)

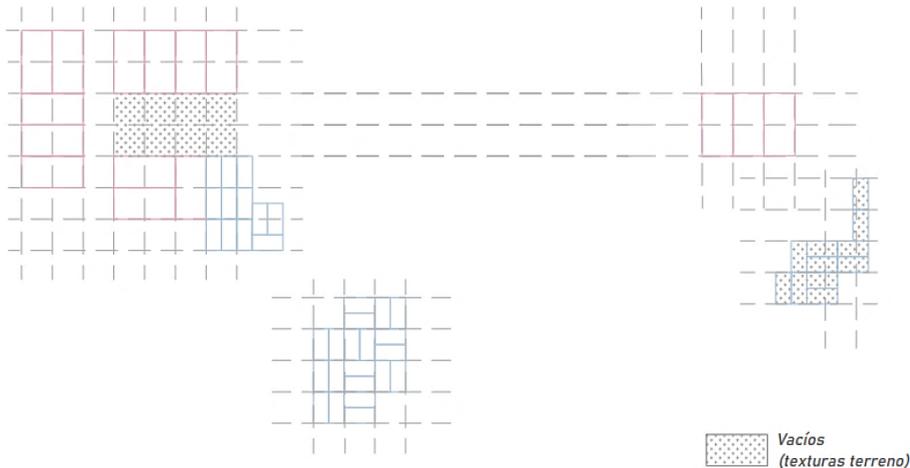
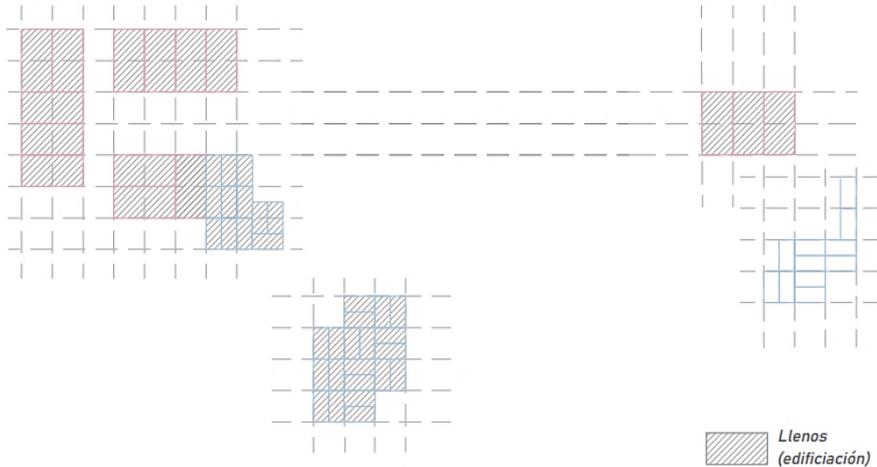


**MODULACIÓN PROYECTO**  
Módulo escala industrial (9 x 4,5 m)



**MODULACIÓN PROYECTO**  
Módulo escala humana (4,5 x 2,25 m)



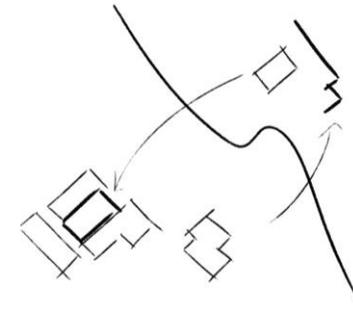


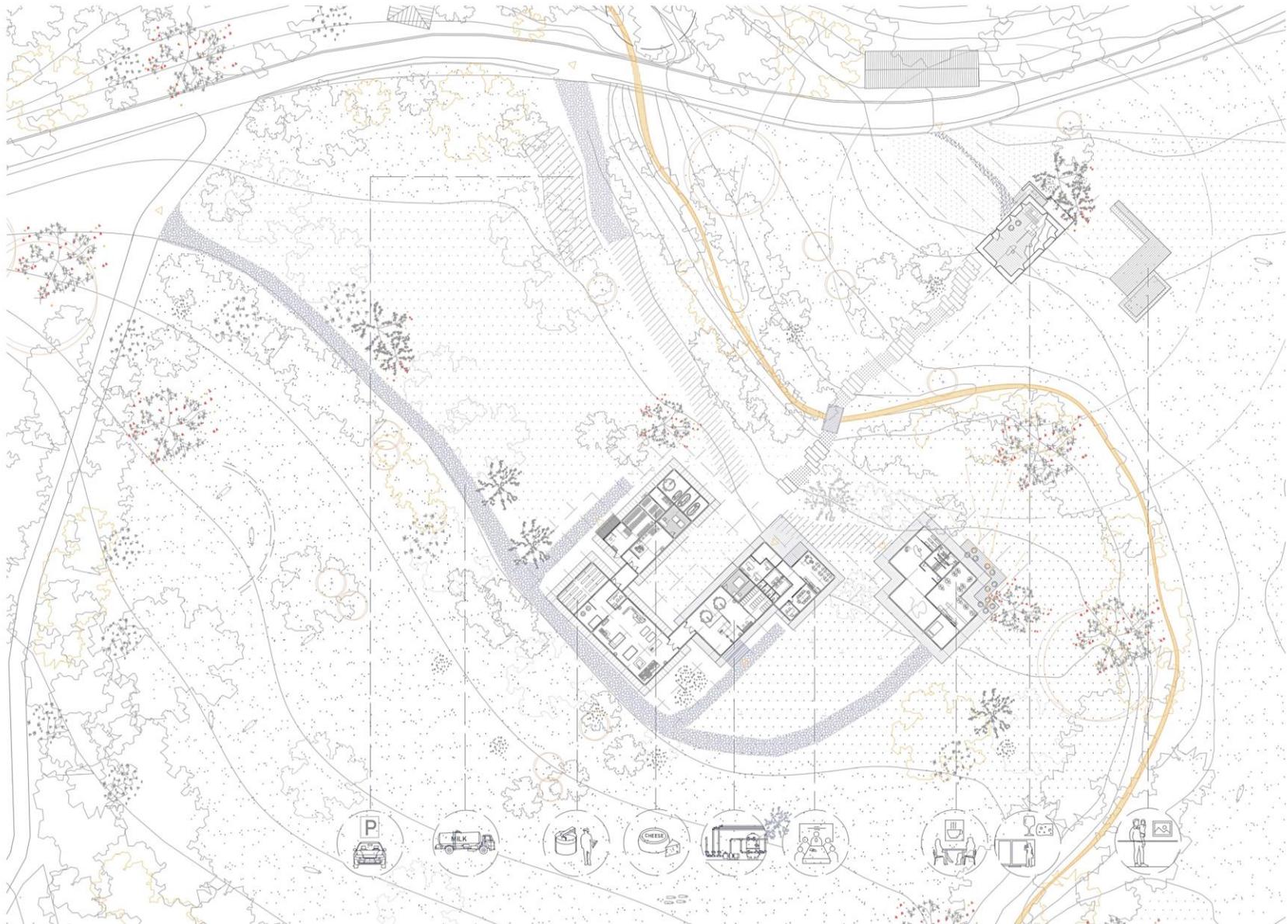
## 02 Idea conceptual

Avanzando con la configuración de los módulos establecidos, se incorpora al proyecto un concepto japonés, la idea del "MÁ", la cual Pablo Twose y María Pancorbo explican muy bien en su artículo "La tensión del vacío":

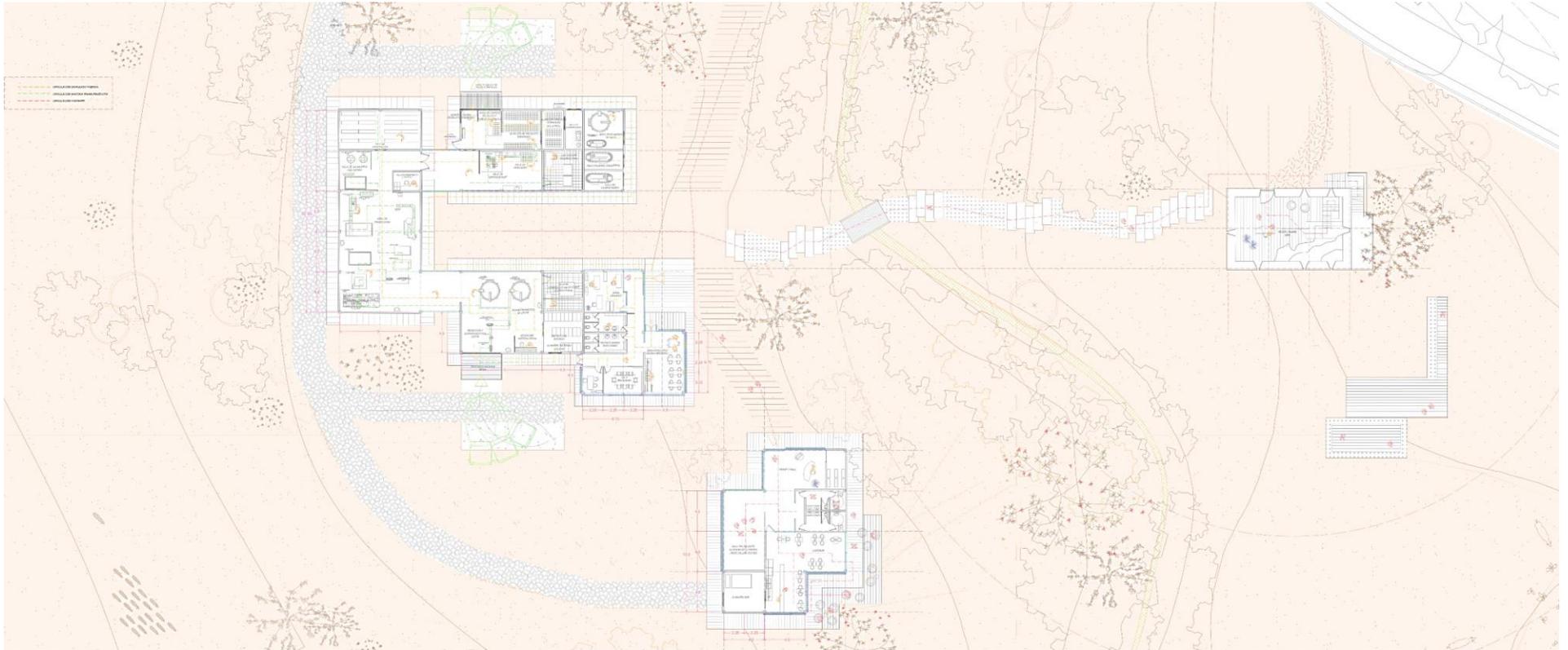
[Según el diccionario (Iwanami Kogo Jiten) de japonés antiguo, "ma" originalmente significa "espacio entre cosas que existen una cerca de la otra; es el intersticio entre ellas (...) En un contexto temporal es el tiempo o la pausa que ocurre entre un fenómeno y otro". Literalmente Ma significa "entre". Existe Ma entre personas, entre momentos y entre espacios.]

Con esta idea conectamos al hombre con la naturaleza, la torre jauregia con el momento de ahora, dándole vida, integrando el lleno de la torre en nuestro vacío del conjunto, a la vez que una ligera línea de lleno en el proyecto, se refleja en el vacío del conjunto de la torre Jauregia.





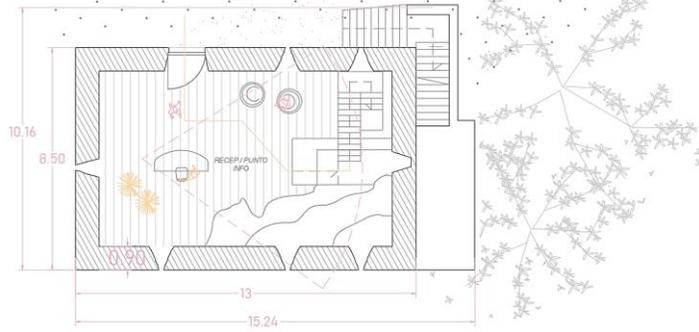
PLANO PLANTA VOLÚMENES PROYECTO Y USOS



PLANO PLANTA PROYECTO COMPLETO

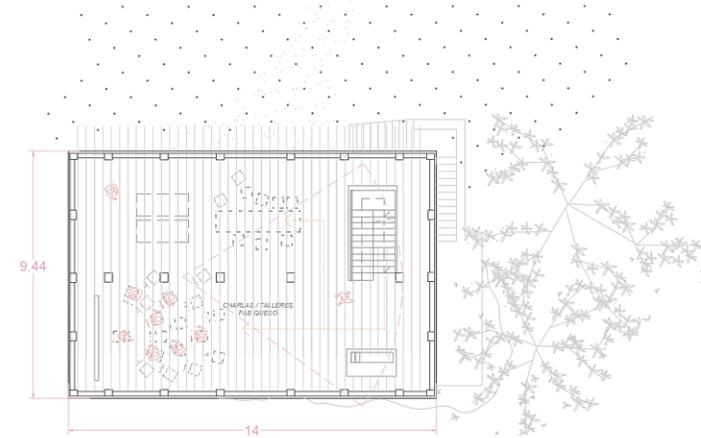
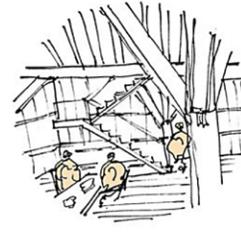
PLANTA\_01

Recepción, acogida de visitantes, información y orientación sobre el lugar, la torre, la fábrica, horarios de visitas guiadas, etc.



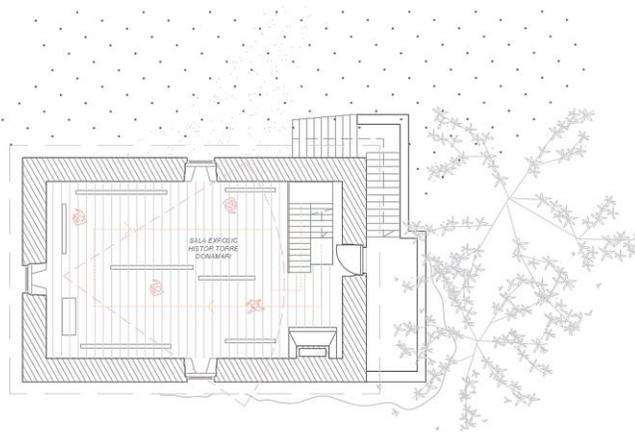
PLANTA\_02

Charlas/conferencias, talleres elaboración de queso artesanal, actividades relacionadas con la fábrica y el pueblo.



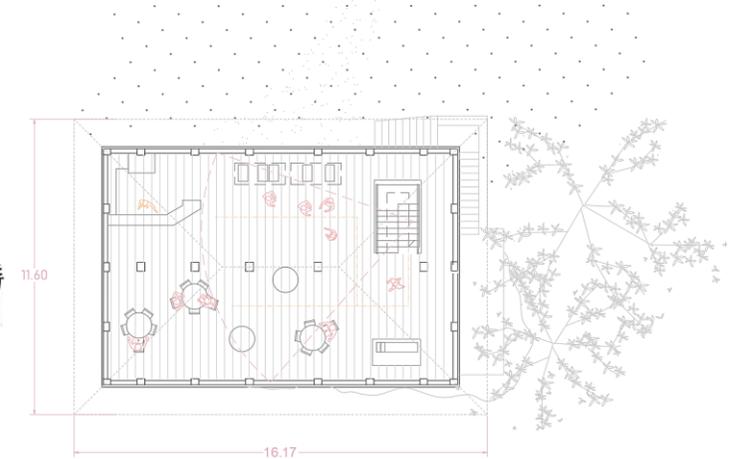
PLANTA\_03

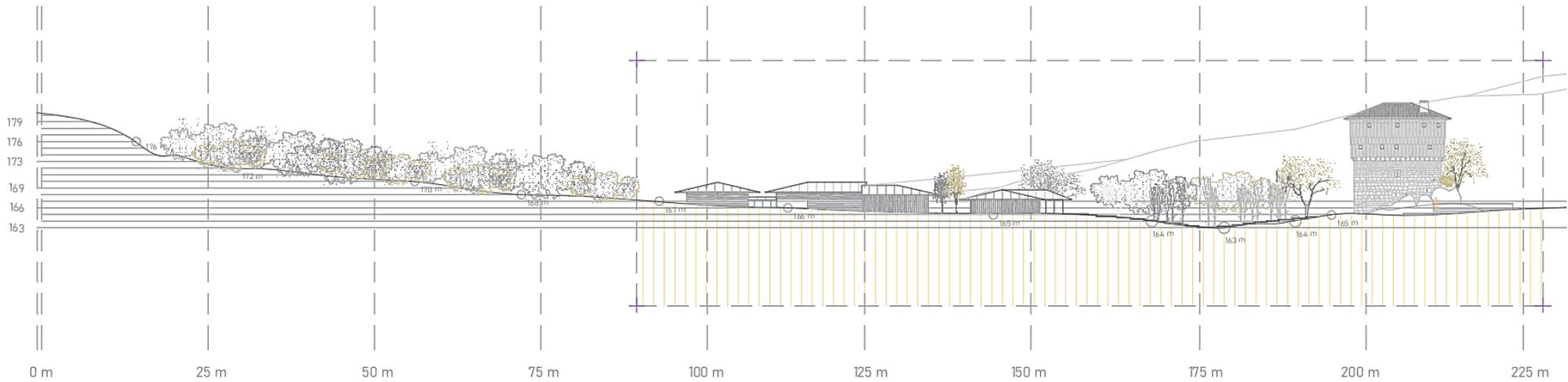
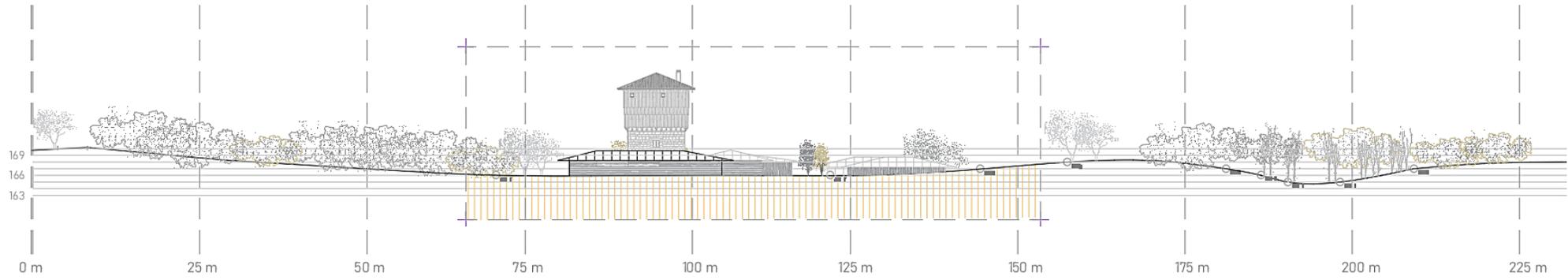
Exposiciones Donamaria y sus alrededores, historia de la Torre Jauregia a lo largo del tiempo.



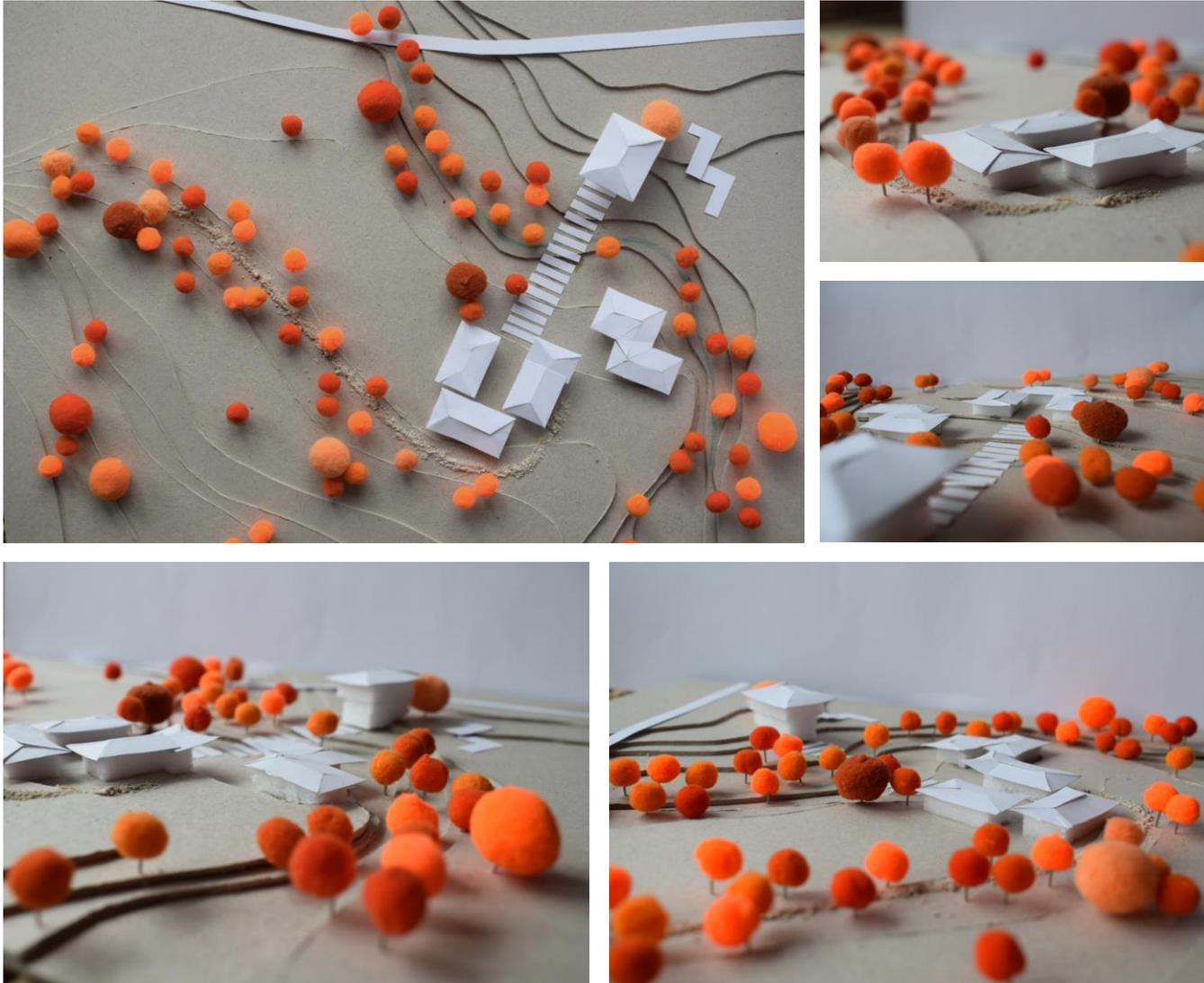
PLANTA\_04

Zona de catas de quesos y finalización de la visita guiada a la fábrica. Mirador desde lo más alto del pueblo.

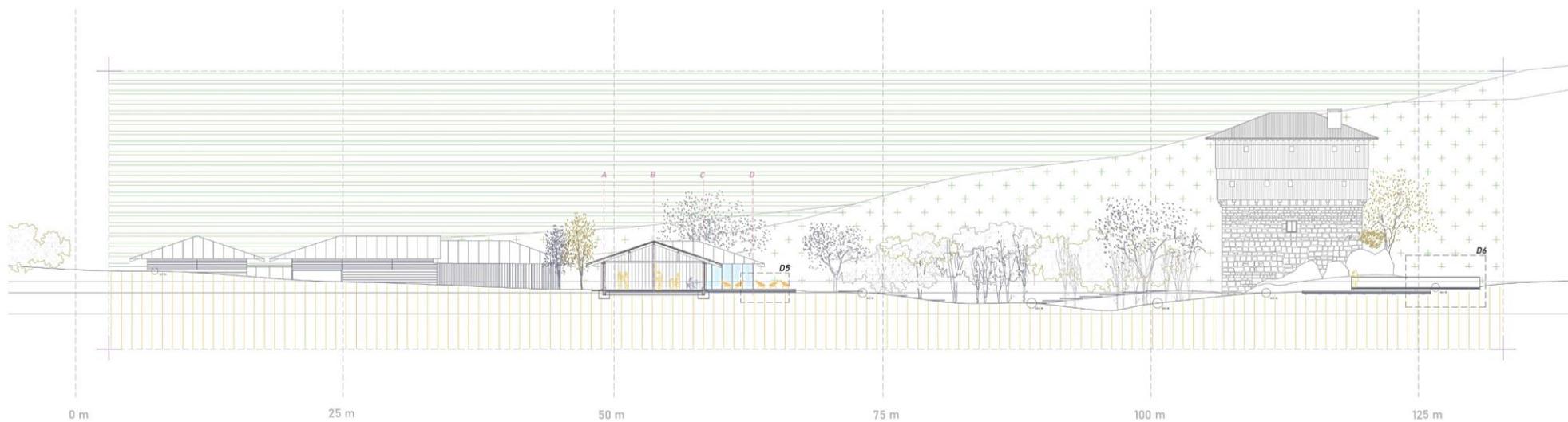


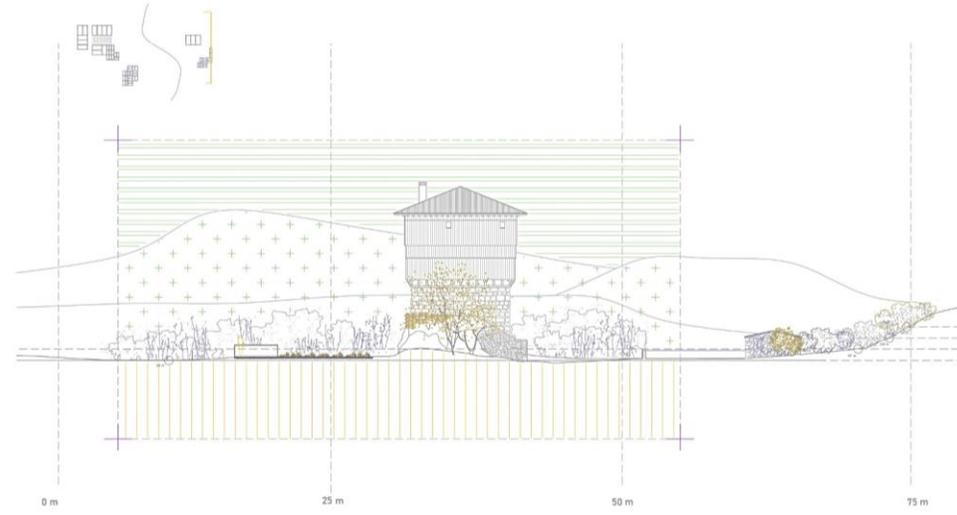
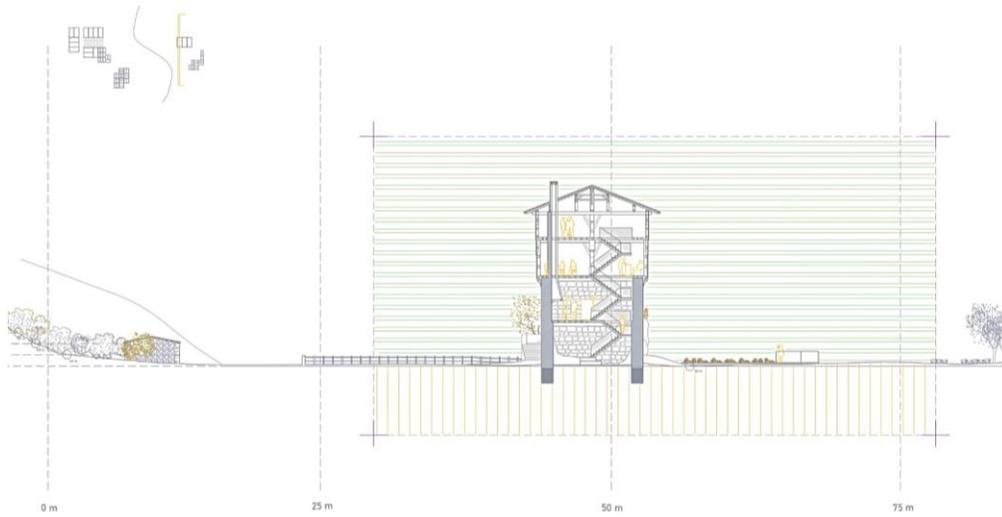


ALZADOS + secciones terreno



MAQUETA DE TRABAJO\_resultado final





## **03 Memoria descriptiva** | Solución constructiva Proceso constructivo Instalaciones

### ***\_ Sistema constructivo (general)***

El proyecto se caracteriza por su forma de construirse, elección de los materiales y vinculación con la naturaleza. En todo momento, la fábrica se concibe como una alusión a la torre, conectándolas en todo momento a través de la construcción y materialidad.

Se decide continuar en el proyecto con la estructura de entablado de vigas y pilares de madera tradicional de la Torre. Se escoge como material estructural el roble debido a sus altas capacidades.

En este caso se eliminan muros de sillería y piedra caliza que contine la Torre, componiéndose en este caso la fábrica por tres tipos de fachada ligeras.

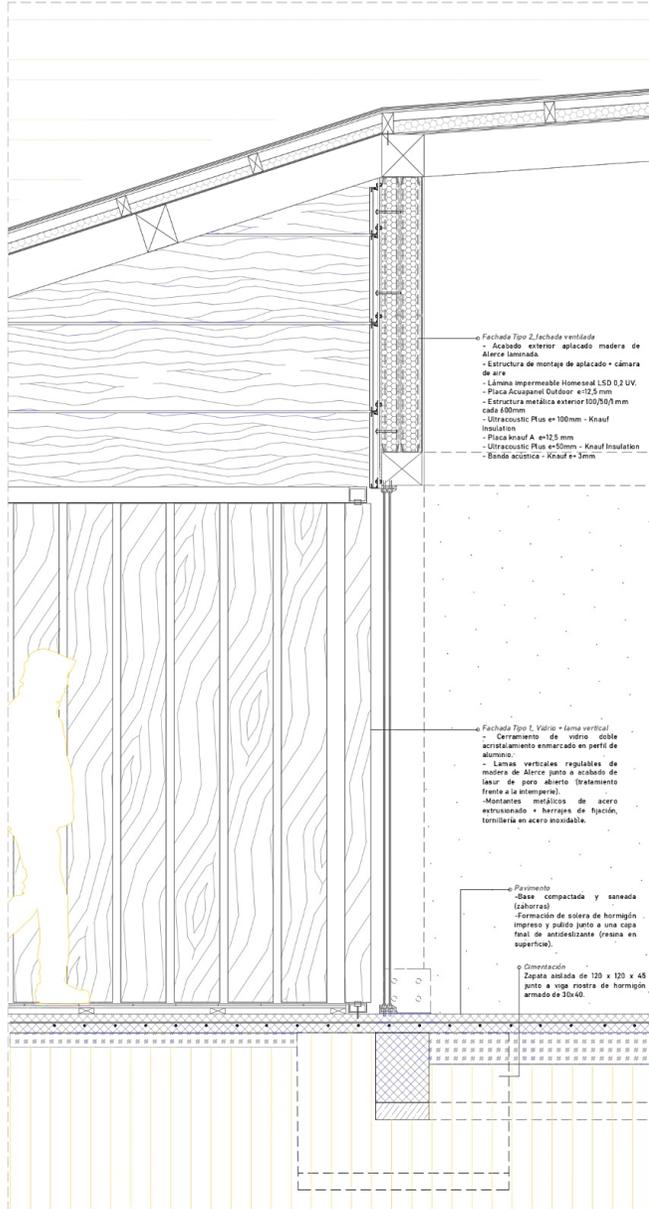
Nos encontramos tres sistemas de fachada, siendo éstas; una fachada ventilada en parte de los volúmenes industriales, fachada compuesta por cerramiento de vidrio doble y lamas regulables dispuestas en vertical y por último, el mismo tipo de fachada pero con lamas dispuestas en horizontal.

Estas dos últimas fachadas se encuentran en los volúmenes de ámbito social. Tanto el aplacado de madera de la fachada ventilada como las lamas regulables son de madera de Alerce debido a sus altas capacidades ante la intemperie.

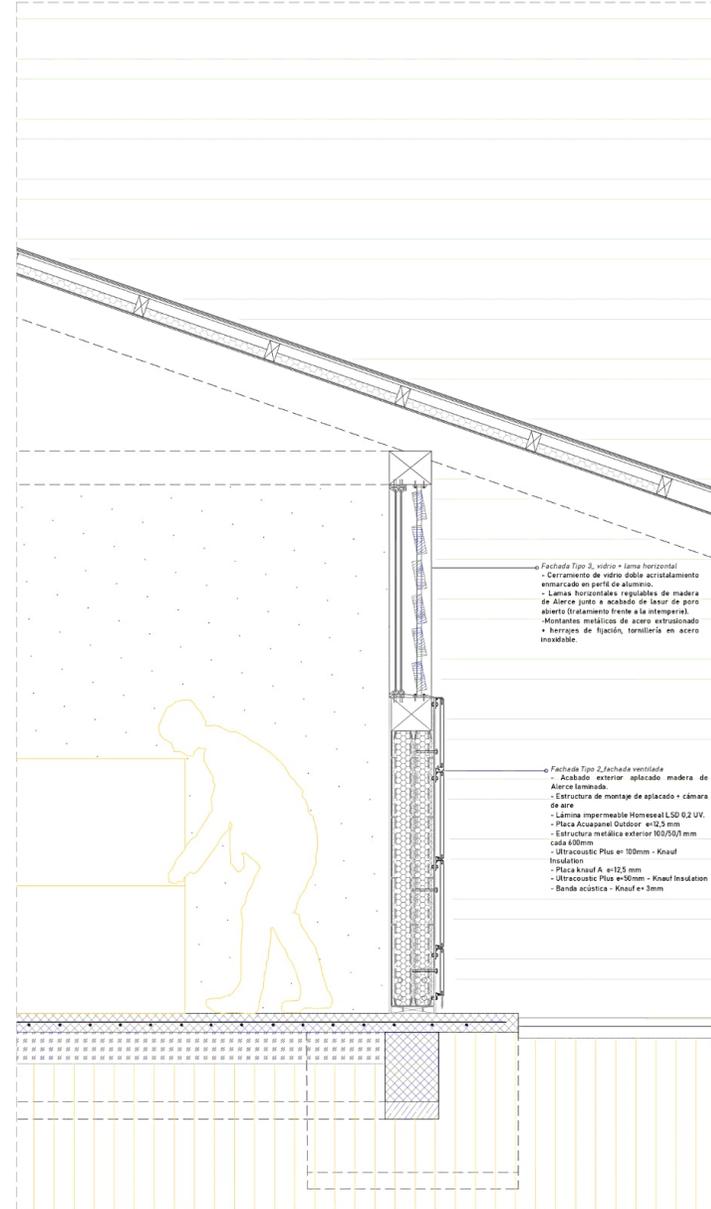
Por último, los volúmenes culminan en cubiertas a cuatro aguas creando un juego de similitudes y contrastes con la Torre al cambiar el acabado de teja árabe tradicional por chapas de zincitanio y amplios aleros.

---

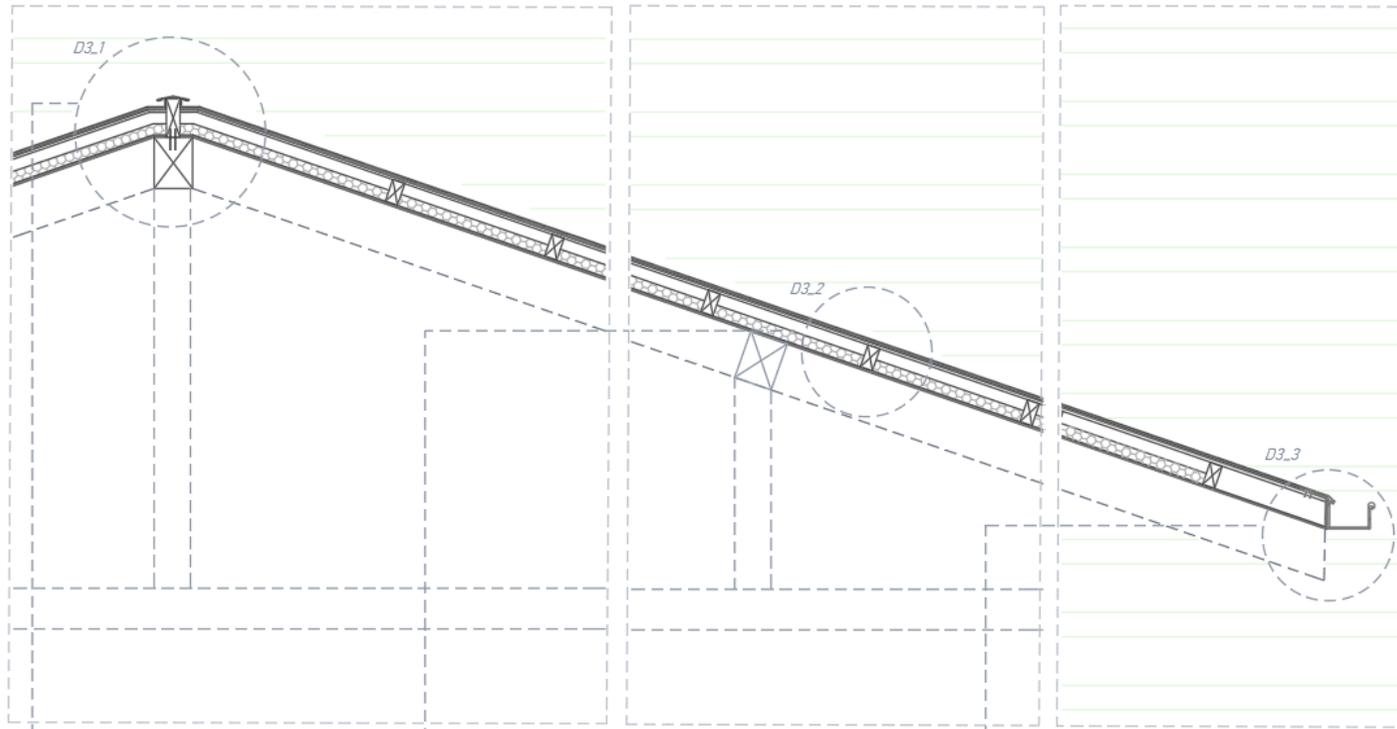
D1. FACHADA TIPO 1 y 2



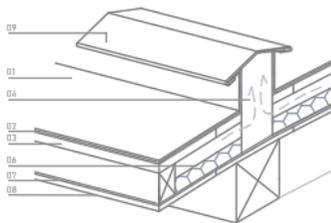
D2. FACHADA TIPO 2 y 3



D3\_ CUBIERTA

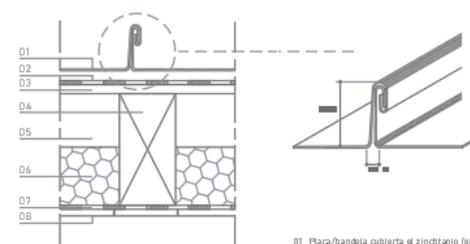


D3.1\_Detalle cumbre



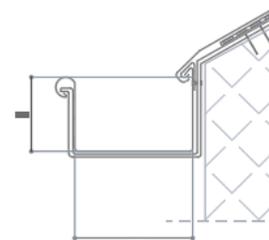
- 01 Placa/bandeja cubierta al zinc/titanio (el zinc).
- 02 Lámina de separación
- 03 Soporte de madera
- 04 Rastral/listón de madera apollado en cabios de cubierta
- 05 Nivel de ventilación
- 06 Aislamiento térmico
- 07 Frano de vapor/barrera de vapor
- 08 Acabado interior
- 09 Perfil cumbre

D3.2\_Cubierta ventilada de junta alzada doble



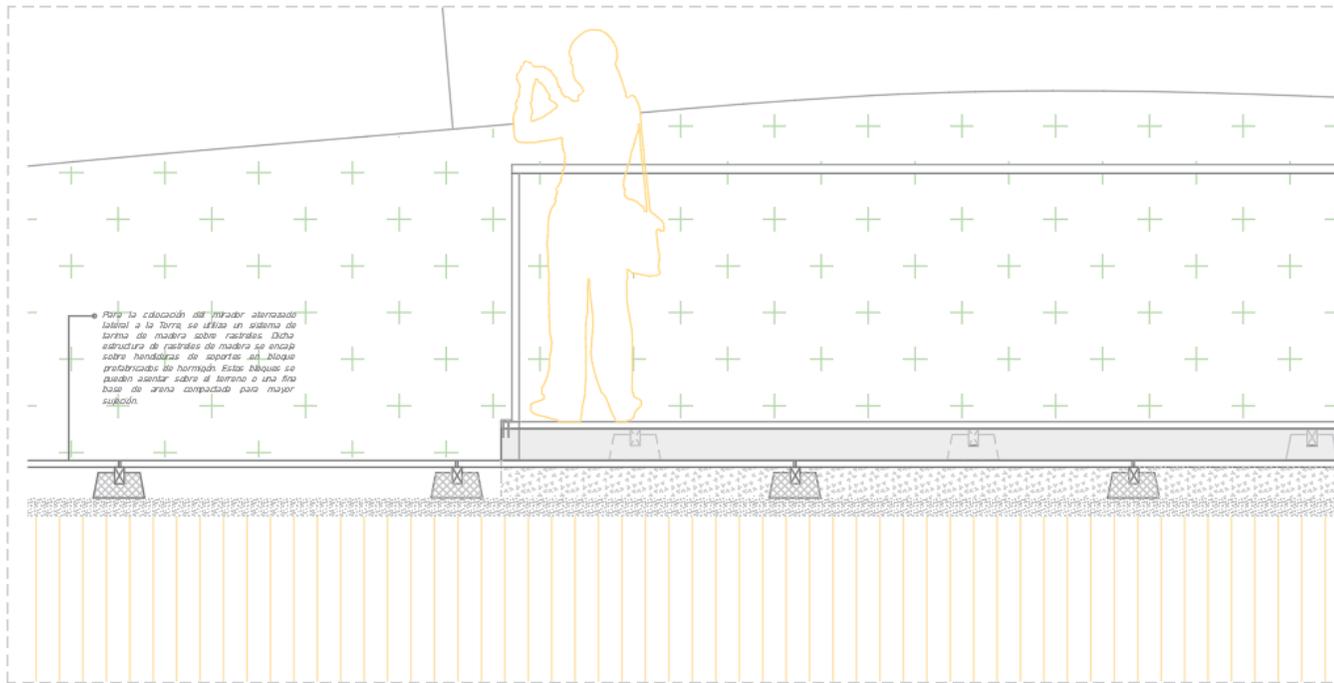
- 01 Placa/bandeja cubierta al zinc/titanio (el zinc).
- 02 Lámina de separación
- 03 Soporte de madera
- 04 Rastral de madera apollado en cabios de cubierta
- 05 Nivel de ventilación
- 06 Aislamiento térmico
- 07 Frano de vapor/barrera de vapor
- 08 Acabado interior

D3.3\_Canalón exterior suspendido



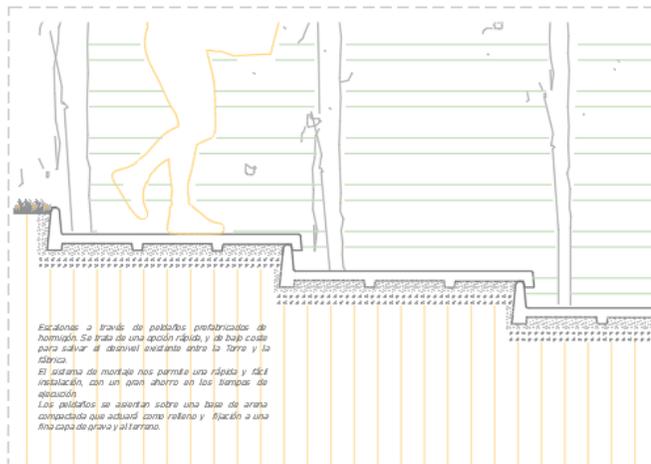
Como sistema de evacuación de aguas en la cubierta, se opta por un canalón con forma cuadrada exterior suspendido, de forma que se libere con los paneles de zinc/titanio que revisten dicha cubierta.

D6\_ MIRADOR ATERRAZADO



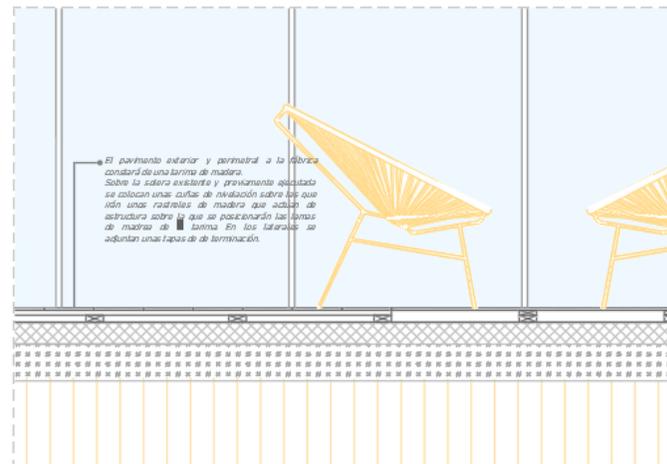
Para la creación del mirador aterrazado lateral a la Torre se utiliza un sistema de tarima de madera sobre rastreles. Dicha estructura de rastreles de madera se apoya sobreSENDAS de soporte en bloques prefabricados de hormigón. Estos bloques se pueden montar sobre el terreno o una fina base de arena compactada para mayor sujeción.

D4\_ PELDAÑOS ESCALÓN PREFABRICADOS



Escalones a través de peldaños prefabricados de hormigón. Se trata de una opción rápida, y de bajo coste para salvar el desnivel existente entre la Torre y la céntrica.  
El sistema de montaje nos permite una rápida y fácil instalación, con un gran ahorro en los tiempos de ejecución.  
Los peldaños se apoyan sobre una base de arena compactada que actúa como relleno y fijación a una fina capa de grava y al terreno.

D5\_ TARIMA EXTERIOR



El pavimento exterior y perimetral a la fábrica consistirá de una tarima de madera.  
Sobre la solera existente y previamente ejecutada se colocan unas curvas de nivelación sobre las que van unas traviesas de madera que actúan de estructura sobre la que se posicionarán las tablas de madera de tarima. En los laterales se adjuntan unas tapas de terminación.

## \_ **Proceso constructivo: de inicio a fin**

### **01** Preparación del terreno y cimentación:

Se opta por una cimentación de zapatas aisladas junto a vigas riostras perimetralmente de hormigón armado.

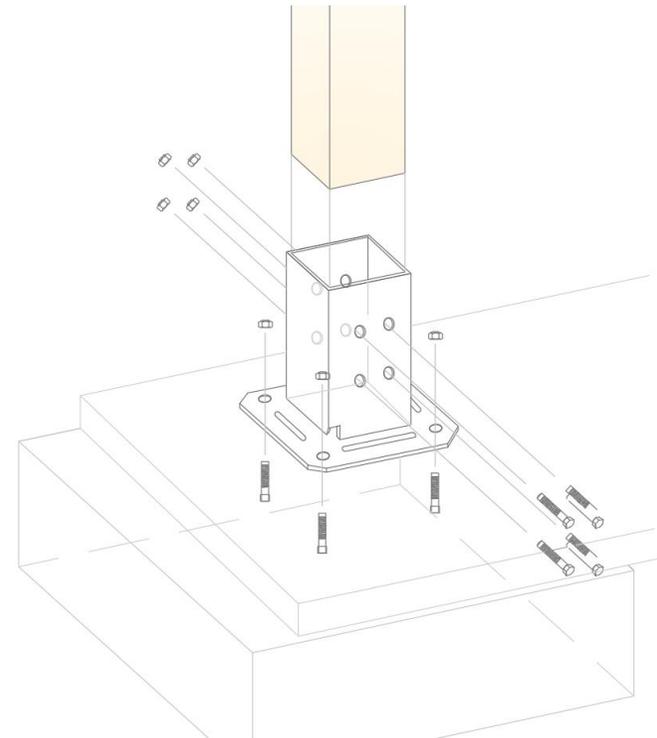
A partir del cálculo de la estructura, se obtienen unas dimensiones de zapatas aisladas de 120 x 120 x 45, abarcando el módulo de 9 x 4.5 m.

Tipo zapata	Geometría y Dimensiones	Armado
Z1 zapata aislada	Zapata cuadrada Lado x _ ax (m) = 1.20 Lado y _ ay (m) = 1.20 Canto _ h (m) = 0.45	Arm. X (Zx) = $\Phi 12/15$ cm x1= 106 cm x2= 30 cm  Arm. Y (Zy) = $\Phi 12/15$ cm x1= 106 cm x2= 30 cm

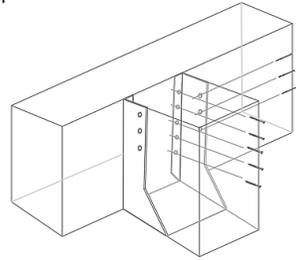
### **02** Anclaje de pilares a zapatas:

Una vez finalizada la cimentación de las zapatas aisladas junto a su vigas de atado de 30x40 cm, se implantará una solera de hormigón pulido debido a su bajo coste, rápido montaje, fácil mantenimiento, versatilidad y resistencia.

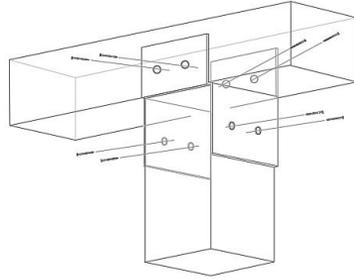
Posterior a la solera, se colocarán herrajes metálicos de acero de 30x30 cm que actuarán de soporte de los pilares de madera que forman la estructura de los módulos.



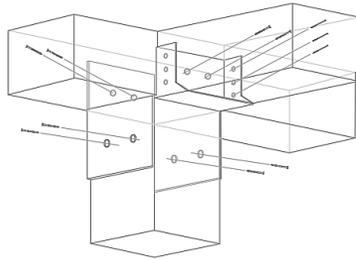
*Pie de pilar con apoyo fijo*



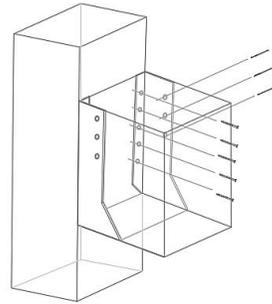
D1\_Unión a cortante de extremo de viga



D2\_Apoyo viga en pilar



D3\_Apoyo de encuentro de vigas en ambas direcciones en pilar



D4\_Unión viga-pilar a distinta altura

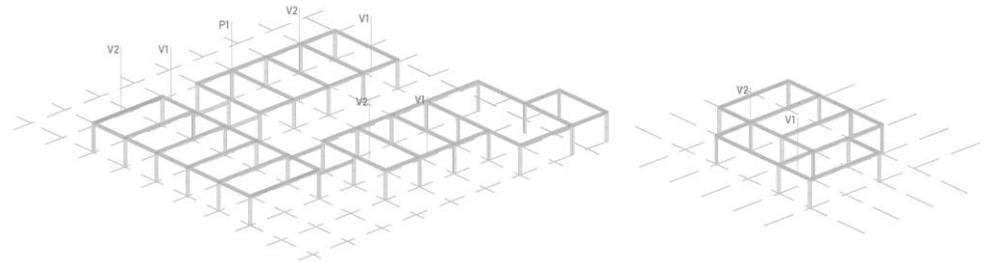
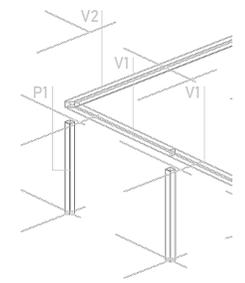
### 03 Unión vigas y pilares

Se opta por una estructura de vigas y pilares de madera de roble de sección de 20x20 cm.

Se distinguen dos tipos de viga, V1 y V2, siendo V1 de un largo de 4.5 m y V2 de 9 m, formando ambos el módulo estándar proyectado.

Dependiendo del área, la colocación y función del módulo, aparecen distintos encuentros entre las propias vigas y éstas con los pilares. Se aportan soluciones a través de herrajes metálicos de acero diseñados dependiendo del apoyo/unión.

Estructura	Tipo	Dimensiones (cm)	Área
Pilares	Poste madera de roble (P1)	20x20x300	12 cm <sup>2</sup>
Vigas	Poste madera de roble (V1)	20x20x450	18 cm <sup>2</sup>
	Poste madera de roble (V2)	20x20x900	36 cm <sup>2</sup>



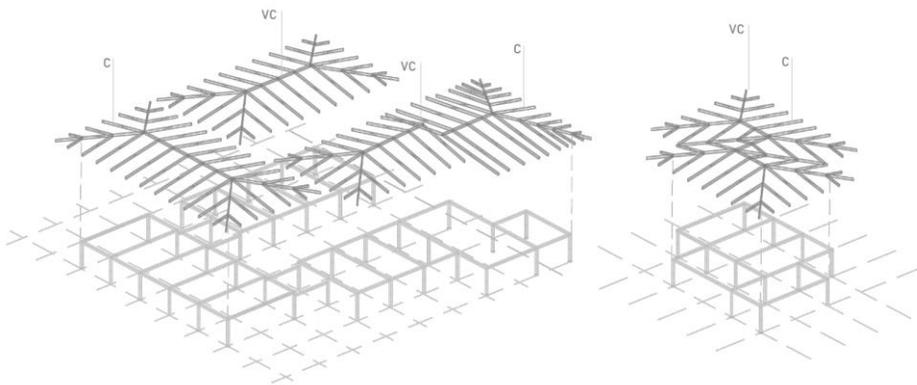
*Distintos casos de encuentros unión viga-pilar*

#### 04 Montaje estructura cubierta:

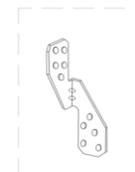
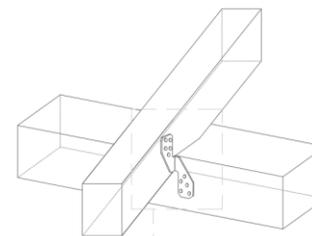
Se opta por una estructura de cubierta a través de dos tipos de vigas de madera. Vigas de cumbrera de 30x20 cm a las que se anclan cabios de madera de 15x20 cm.

En este caso también se establecen varios tipos de herrajes metálicos de acero dependiendo del apoyo/unión de elementos.

Estructura	Tipo	Dimensiones (cm)
Vigas	Cabio (C)	15x20x(largo va cambiando)
	Viga cumbrera (VC)	30x20x(largo depende del volumen)

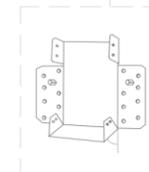
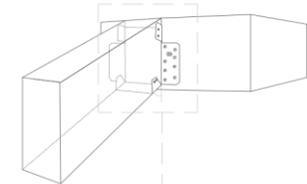


En cuanto a los herrajes de unión entre los elementos de cubierta serán de acero galvanizado con una serie de sistema de solapas (figura siguiente)



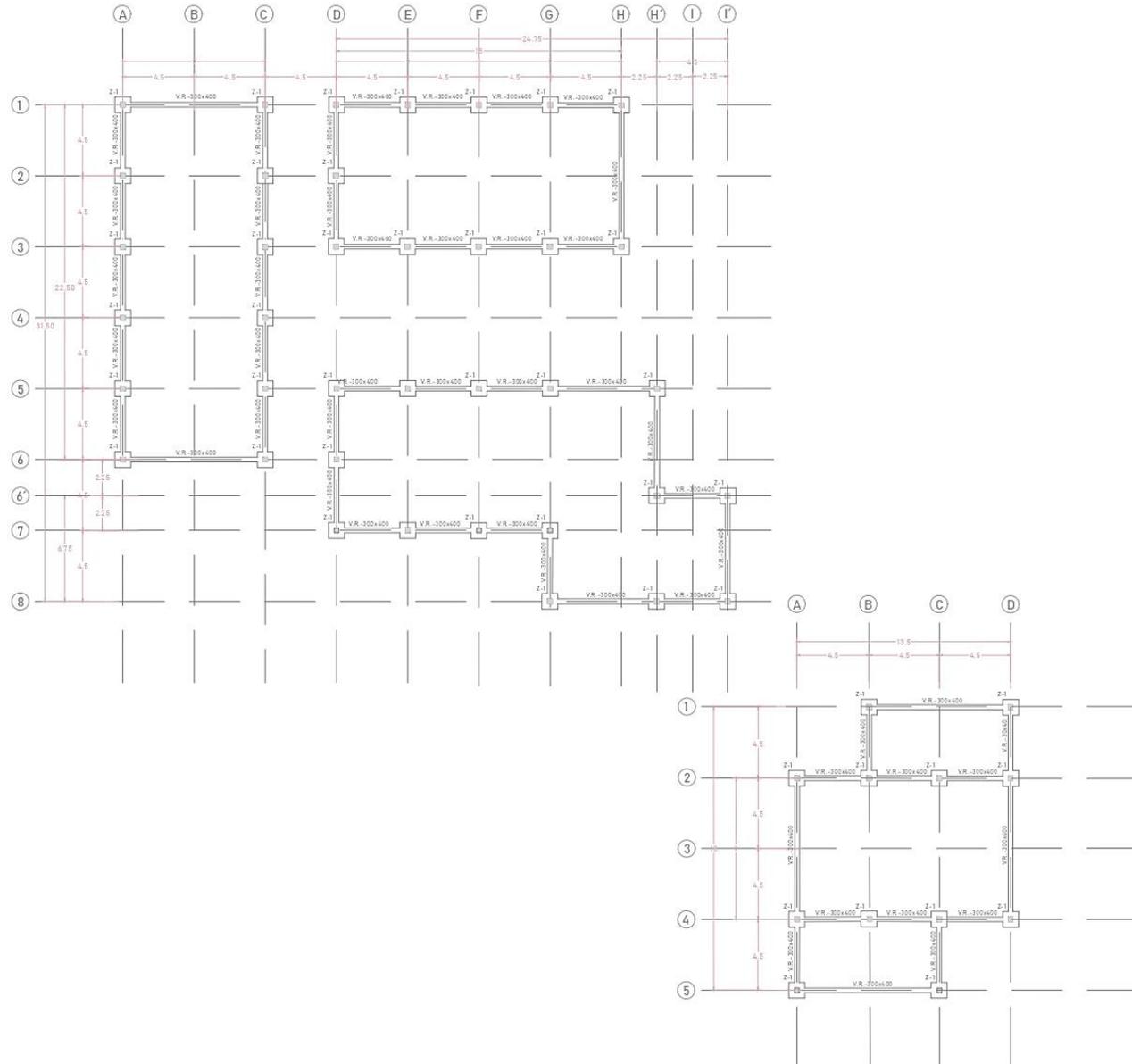
Conector de acero galvanizado formado por dos placas perforadas perpendiculares. Una placa se fija al cabio y la perpendicular a la jácena. Angulos: El conector permite un amplio rango de pendientes de los cabios. El cabio que se fija debe ser perpendicular a la jácena.

D1\_Apoyo viga formación cubierta (cabio) y viga jácena.

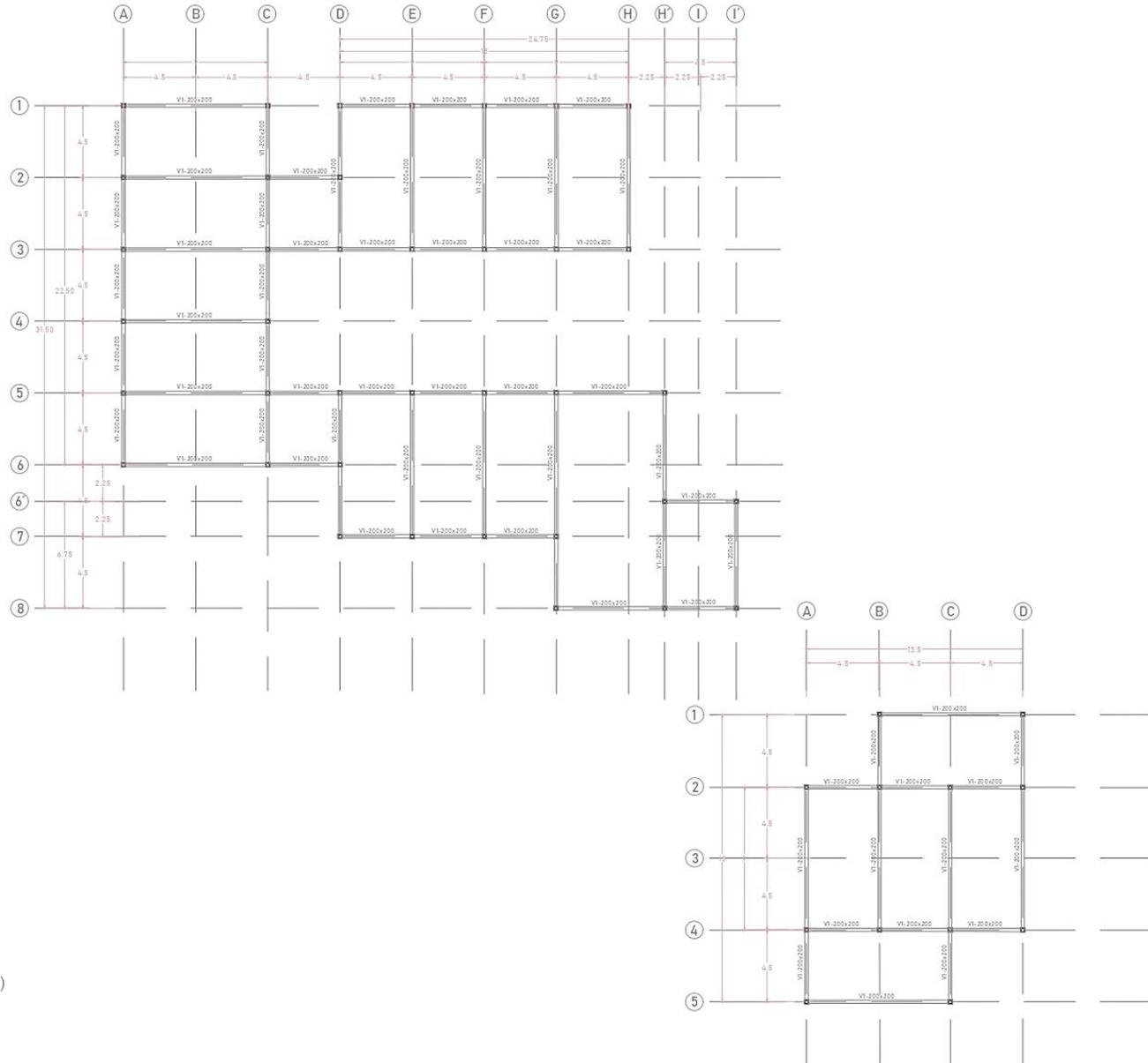


Conector visto de acero galvanizado formado por solapas perforadas fijándose 4 de ellas al cabio y dos a la viga de cumbrera. La solapa inferior se ajusta al ángulo de inclinación del cabio.

D2\_Unión cabio y viga cumbrera.



Planta cimentación



Planta estructura módulos (vigas y pilares)



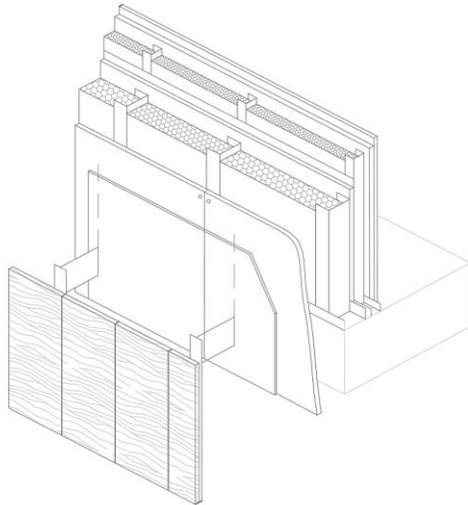
## 05 Montaje fachadas:

Aparecen tres tipos de fachada dependiendo de la zona y el uso del volumen, ya sea de ámbito industrial o de ámbito social.

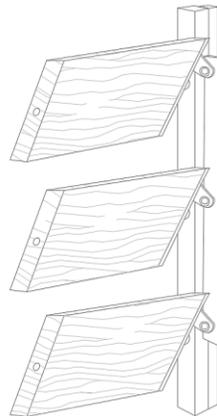
\_ Fachada 1: fachada ventilada a través de la unión de varios paneles Ultracoustic Plus - Knauf Insulation de distintos espesores junto a un acabado exterior de madera de Alerce lamina.

\_ Fachada 2: Cerramiento de vidrio doble enmarcado en perfiles metálicos junto a lamas horizontales regulables de madera de Alerce.

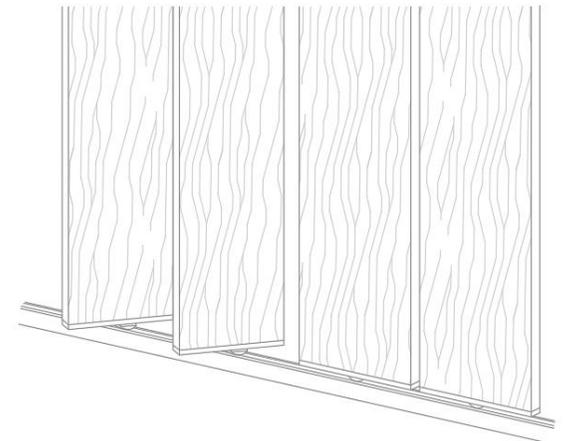
\_ Fachada 3: cerramiento de vidrio doble enmarcado en perfiles metálicos junto a lamas verticales regulables de Alerce.



\_Fachada 1



\_Fachada 2



\_Fachada 3

## 06 Acabado cubierta

Formación cubierta ventilada de junta alzada doble revestida de zintitanio. Se coloca el zintitanio sobre un soporte continuo. La cámara de ventilación, encima del aislamiento térmico estará separado de éste con una barrera o freno de vapor. Por debajo del aislamiento se colocará otra barrera de vapor.

Chapas en las dimensiones:

- 1000 x 2000 mm

Espesor: 0,65 / 0,7 / 0,8 / 1,0 mm

- 1000 x 3000 mm

Espesor: 0,65 / 0,7 / 0,8 / 1,0 mm

- medidas bajo pedido

Espesor: 0,65 / 0,7 / 0,8 / 1,0 mm

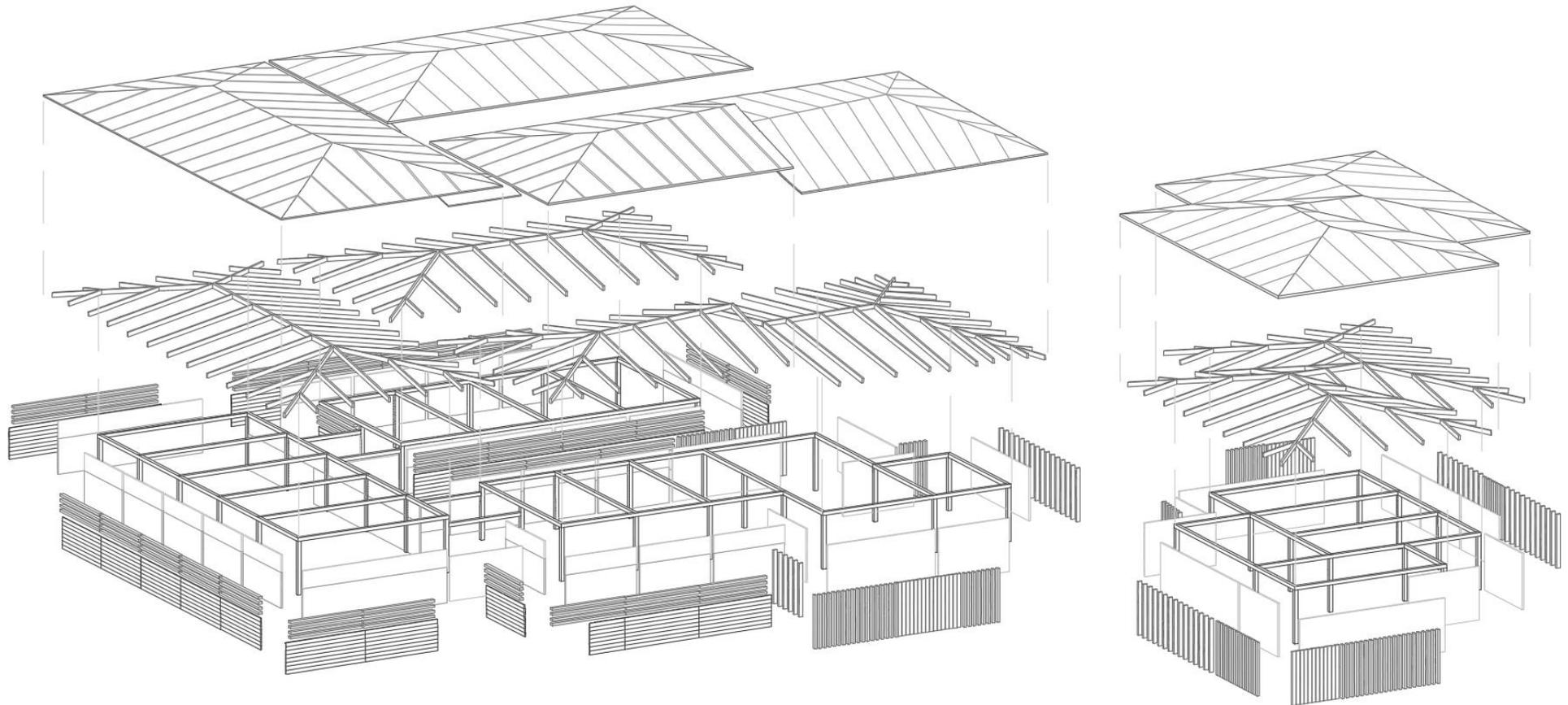
Las escogidas son:

Chapas de Zinc espesor (mm)	Ancho (mm)	Largo (mm)	peso/Chapa (Aprox kg.)
0.7	1000	bajo pedido (a medida) aprox máx. 6000	entre 15-20

de 1 m a 6 m + a medida



Textura y acabado cubierta zintitanio



AXONOMÉTRICA EXPLOTADA

## | Instalaciones y flujo productivo |

Las instalaciones se volcarán en el flujo productivo del queso desde que llega la materia prima, en este caso la leche, hasta que sale el producto terminado, el queso.

La circulación de dicho flujo productivo pasará por seis fases, leche cruda, leche pasteurizada, queso desnudo y queso madurado, envasado y almacenado.

En un primer lugar la leche cruda que llega a través de camiones cisterna pasa por filtros y controlada través de tuberías y maquinaria industrial hasta ser almacenada en los tanques. En segundo lugar, esa leche cruda pasa por el pasteurizador donde se eliminan microorganismos patógenos para poder seguir el proceso industrial. Una vez pasteurizada pasa por el homogeneizador, un intercambiador con placas de enfriamiento y llega a la tina de cuajo donde comienza a transformarse la leche líquida a sólido. Una vez sólido, será en las mesas de corte donde se trocee hasta dejar la cantidad deseada para cada queso pasando al llenado de moldes. Tras el llenado pasa al prensado dando forma al producto para posteriormente pasar a las salmueras (pequeñas piscinas de sal). Aquí terminaría el área de producción llegando a la sala de maduración donde dependiendo del tipo de queso se almacenará un tiempo u otro.

Una vez está el queso madurado, y habiendo pasado todos los controles de calidad necesarios, se pasa a la sala de empaquetado hasta finalmente almacenarlo ya sea en la sala fría o no.

Para llevar a cabo todo este proceso productivo son necesarias unas instalaciones adecuadas. Desde que llega la materia prima hasta el llenado de moldes, todo circula mediante tuberías elevadas en las que se encuentran válvulas de paso abre-cierra en cada maquinaria a su entrada y a salida. En cada tramo se encuentran filtros con sus respectivas válvulas de purga de filtro y bombas para que se mueva el fluido. Además de esta instalación industrial, en la zona noreste de la fábrica se encuentran un área de tratamiento de agua fría (tanque de agua helada + compresor aire comprimido), una sala caliente con un caldero y una sala de compresores.

BOMBA PERISTALTICA Y MANGUERA

FILTRO

DEPOSITO ISOTERMO (TANQUE)

BOMBA PERISTALTICA

PASTEURIZADOR

BOMBA PERISTALTICA

HOMOGENEIZADOR

INTERCAMBIADOR DE PLACAS EN  
FRIAMIENTO

BOMBA PERISTALTICA

TINA DE CUAJO (CUBA)

MESA DE CORTE

LLENADORA

CINTA TRANSPORTADORA

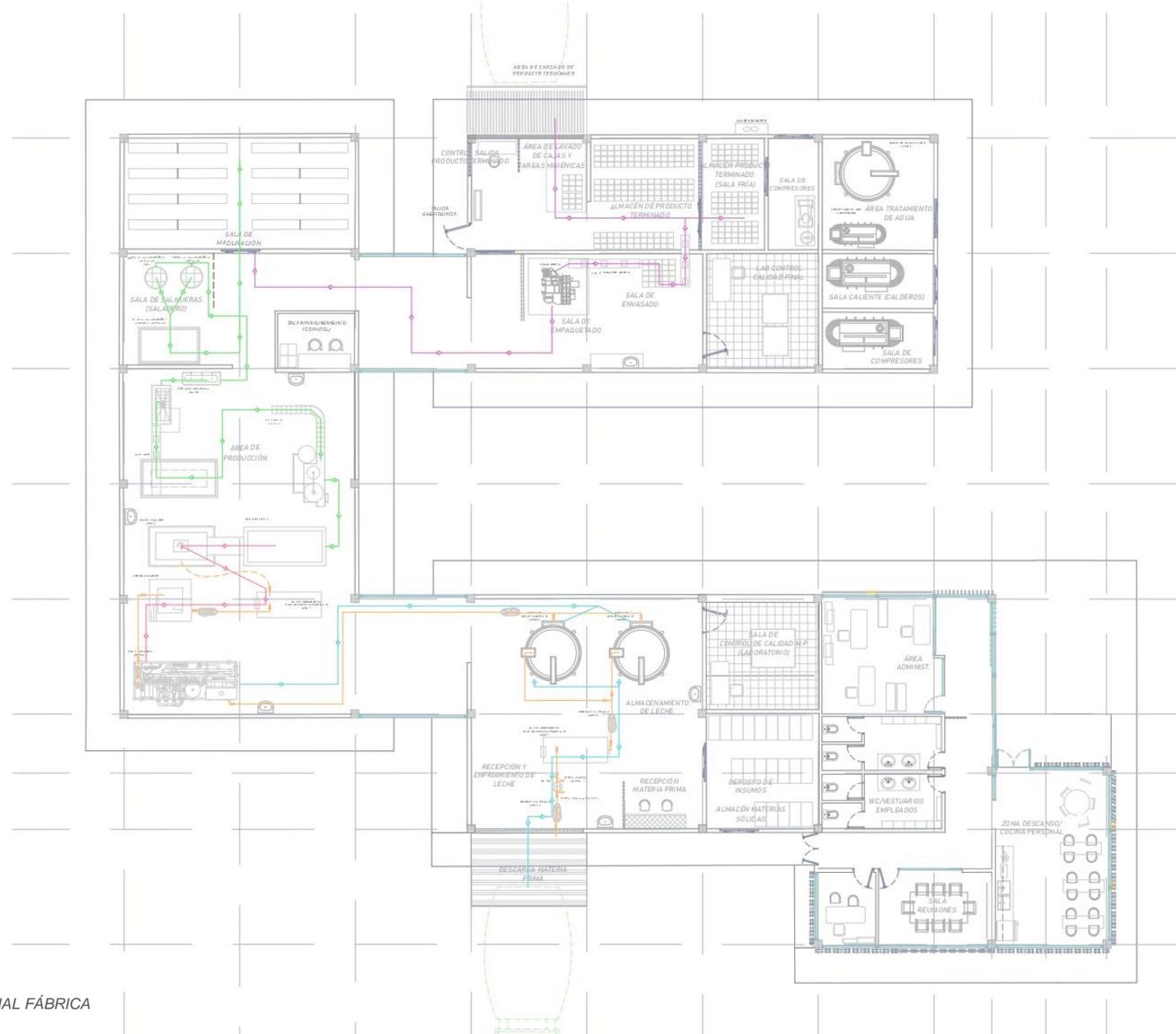
PRENSA NEUMÁTICA

DESMOLDEADOR Y LAVADO

SALADERO

CAMARA MADURACIÓN

DIAGRAMA  
TECNOLÓGICO



-  Tubería flujo leche.
-  Válvula de paso (abre-cierra)
-  Válvula de purga de filtro.
-  Leche cruda.
-  Leche pasteurizada.
-  Queso desnudo.
-  Queso madurado, envasado y almacenado.

PLANO INSTALACIONES PROCESO INDUSTRIAL FÁBRICA Y FLUJO DE PRODUCCIÓN DEL QUESO.

## 04 Anexo | Estudio estructural

### CTE - DBSE- M : Seguridad estructural de la Madera

En documento perteneciente al CTE, DB SE-M, en el apartado 2 de este se desarrollan las bases de cálculo establecidas con carácter general para elementos estructurales de madera.

En lo referido al punto 2.2.2 la estructura de madera del proyecto se caracteriza por ser una estructura de madera tipo 1, madera maciza, sometida a acciones de clase permanente (tabla 2.2).

Tabla 2.2 Clases de duración de las acciones

Clase de duración	Duración aproximada acumulada de la acción en valor característico	Acción
Permanente	más de 10 años	Permanente, peso propio
Larga	de 6 meses a 10 años	Apeos o estructuras provisionales no itinerantes
Media	de una semana a 6 meses	sobrecarga de uso; nieve en localidades de >1000 m
Corta	menos de una semana	viento; nieve en localidades de < 1000 m
Instantánea	algunos segundos	sismo

La estructura tendrá asignada una clase de servicio 2 según se desarrolla en el documento en el punto 2.2.2.2. Esta se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras. Las piscinas cubiertas, debido a su ambiente húmedo, encajan también en esta clase de servicio.

El punto 2.2.3 define como  $X_d$  el valor del cálculo de la propiedad del material, la madera, pudiendo ser la propiedad la resistencia, rigidez...

$$X_d = k_{mod} \cdot \left( \frac{X_k}{\gamma_M} \right)$$

siendo:

$X_k$  valor característico de la propiedad del material;

$\gamma_M$  coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3;

$k_{mod}$  factor de modificación, cuyos valores figuran en la tabla 2.4 teniendo en cuenta, previamente, la clase de duración de la combinación de carga de acuerdo con la tabla 2.2 y la clase de servicio del apartado 2.2.2.2.

Según la tabla 2.3, en nuestro caso el coeficiente parcial de seguridad del material para la madera maciza se corresponde con un valor de 1,30.

**Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material,  $\gamma_M$ .**

<b>Situaciones persistentes y transitorias:</b>	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
<b>Situaciones extraordinarias:</b>	
	1,0

La estructura se compone a base de elementos (pilares y vigas) de madera maciza de roble de tipo C24 (tipología mencionada en el apartado 4) por lo que los valores de resistencia a diferentes acciones, rigidez y densidad aparecen recogidos en la siguiente tabla perteneciente al Anejo E.

- Descripción de la madera elegida dentro del capítulo 4:

#### 4.1 Madera maciza

- 1 Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo.
- 2 La madera aserrada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente (ver procedimiento de asignación en el Anejo C).
- 3 Las clases resistentes son:
  - a) para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50;
  - b) para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

En las cuales los números indican el valor de la resistencia característica a flexión,  $f_{m,k}$ , expresada en  $N/mm^2$ .

- 4 En el anejo E figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada clase resistente de madera laminada aserrada.

- Tabla E.1:

**Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente**

Propiedades		Clase resistente											
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
<b>Resistencia (característica) en <math>N/mm^2</math></b>													
- Flexión	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
- Tracción paralela	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
- Tracción perpendicular.	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
- Compresión paralela	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29
-Compresión perpendicular	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2
- Cortante	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
<b>Rigidez, en <math>kN/mm^2</math></b>													
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16
- Módulo de elasticidad paralelo 5 <sup>o</sup> -percentil	$E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
- Módulo transversal medio	$G_{medio}$	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
<b>Densidad, en <math>kg/m^3</math></b>													
- Densidad característica	$\rho_k$	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
- Densidad media	$\rho_{medio}$	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Como valor del factor de modificación regulado por la tabla 2.4 al ser una madera maciza con un servicio de clase 2 y duración permanente, este obtendrá un valor de 0,60.

Tabla 2.4 Valores del factor  $k_{mod}$

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga					
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea	
Madera maciza	UNE-EN 14081-1:2016	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080:2013	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Madera microlaminada	UNE-EN 14374:2005, UNE-EN 14279:2007+A1:2009	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Tablero contrachapado	UNE-EN 636:2012+A1:2015	Tipo EN 636-1,2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Tipo EN 636-2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Tipo EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) <sup>1</sup>	UNE-EN 300:2007	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		OSB/3, OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		OSB/3, OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de partículas	UNE-EN 312:2010	Tipo P4, Tipo P5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		Tipo P5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		Tipo P6, Tipo P7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		Tipo P7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2:2004	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Tablero de fibras semi-duro	UNE-EN 622-3:2005	MBH.LA 1 o 2,	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MBH.HLS1 o 2	2	-	-	-	0,45	0,80
Tablero de fibras MDF	UNE-EN 622-5:2010	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

<sup>1</sup>OSB = Oriented Strand Board. El acrónimo es usado frecuentemente en lengua inglesa y se ha acuñado como un nombre usual para el material en otros idiomas, como de hecho sucede ya en el nuestro

A partir de los datos obtenidos de las tablas anteriores asociados a la tipología estructural elegida para el desarrollo del proyecto podemos calcular el valor de la propiedad del material, madera empleando la fórmula citada.

| GAZTAREN JAUREGIA - Avivando la Torre Jauregia |

HAIBAT MESTO RIERA  
TRABAJO FIN DE MÁSTER | JUNIO 2022