

Trabajo de fin de Máster

Arquitectura

Septiembre 2022

Universidad Alcalá de Henares

FÁBRICA DE HARINAS DEVARTO



Alumna: María Avedillo de Frutos

Tutor: Luis Ramón-Laca Menéndez de Luarda

TÍTULO TFM:
FÁBRICA DE HARINAS DEVARTO

Estudiante : María Avedillo de Frutos

Tutor : Luis Ramón-Laca Meréndez de Luarca

Itinerario: Patrimonio

Máster habilitante de Arquitectura
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad Alcalá de Henares

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN

Resumen

Objetivos

2. ENTORNO

El paisaje agrario

El paisaje rural

La Torre

3. LA PROPUESTA

La idea

La distribución

El programa

4. LA ESTRUCTURA

La construcción

La envolvente

1.1. Resumen

La propuesta del proyecto es una fábrica de harina que se ubica en Castrobarto, un pueblo al norte de Burgos que pertenece al municipio de la Junta de Traslaloma.

En Castrobarto se encuentran una serie de naves industriales dispersas, donde se alberga maquinaria agraria, que distorsionan la imagen identitaria del lugar. El programa se desarrolla proponiendo una arquitectura industrial respetuosa con el entorno que surge como respuesta a la principal actividad económica de la localidad, que es el campo.

Se desarrolla en dos edificaciones, la primera de ellas es una estructura metálica de 18 metros sobre rasante que se caracteriza por su verticalidad y su esbeltez, ahí transcurre el proceso de producción de harina. Esta pieza está techada bajo una cubierta metálica a dos aguas. El faldón este cubre la edificación de la fábrica, mientras que el oeste una zona externa de entrada y de paso.

En la zona este, anexo a la zona cubierta, hay una estructura metálica que sostiene los silos para recibir la llegada del trigo a través de la tolva que se encuentra en el suelo, tras ellos está la escalera principal.

La segunda edificación es donde transcurre el análisis de las muestras de harina, ahí disponen de un pequeño laboratorio, unas máquinas de embalaje y una zona de almacenamiento del producto final.

Por otro lado, para enmarcar la propuesta en su totalidad, se propone un pavimento en algunas de las vías del trazado urbano del pueblo y una pequeña intervención en la torre de Castrobarto.

1.2. Objetivos

La intención principal de la propuesta es proyectar una pieza de arquitectura industrial que sea respetuosa con el paisaje urbano identitario de la localidad burgalesa y tenga coherencia con la arquitectura preexistente.

El resultado formal surge tras un análisis compositivo de las arquitecturas preexistentes, en el que se incluye la arquitectura de las naves industriales y la arquitectura local de las casas losinas. La propuesta también pretende dialogar con la arquitectura local, respetando las alturas del caserío, los muros preexistentes y contrastar a través del color rojizo de la estructura metálica

Otro de los principales objetivos es fomentar el empleo y promover la actividad económica de la agricultura, a través de un programa industrial que responda a las necesidades que sugiere la actividad agraria.

Además, al ser la capital del municipio, la propuesta ejercería un papel de efecto llamada para las localidades vecinas, que se encuentran más deshabitadas y fomentaría en cierta medida la repoblación.

2.1 El paisaje agrario

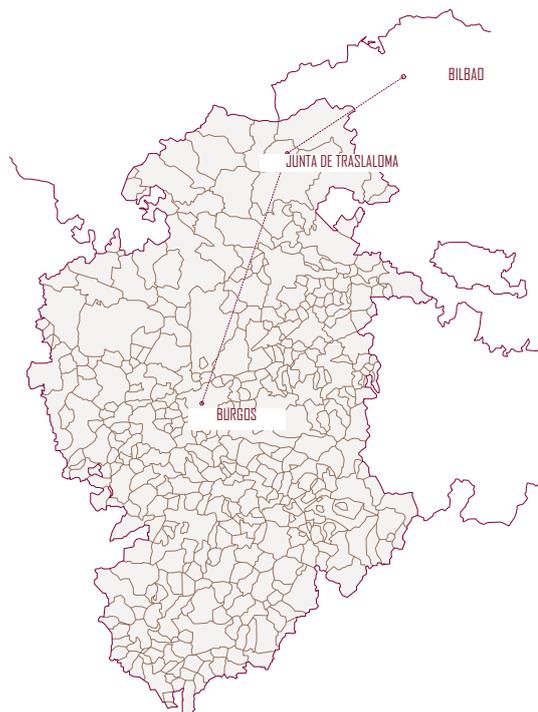
El paisaje de Castrobaroto se sitúa a una cota de 750m. Está enmarcado por los Montes de Peña (1260m), que trazan la frontera norte con su municipio vecino, el Valle de Mena. Las zonas este y oeste están delimitadas por el Arroyo de la Fuente y el Río Salón que nacen de los montes. Mientras que la zona sur se caracteriza por la carretera y la llanura donde presiden en abundancia los cultivos; una de las principales actividades que promueven la economía de la localidad.

La geolocalización de Castrobaroto es la que se encuentra más al norte del municipio y su paisaje natural es uno de sus principales intereses en el turismo de senderismo. La vegetación autóctona destaca por la presencia de árboles como el matorral, los castaños, el chopo, entre ellos predomina el roble, haya, fresno, encina y pino de repoblación.

Al noroeste del poblado, se ubica una cantera de piedra gris caliza cuya explotación surgió en 2008 y se exporta a nivel internacional a través del puerto de Bilbao. La principal característica es que es bastante uniforme en el color que presenta. Esta piedra se usa en la propuesta para el pavimento del trazado urbano y el espacio exterior del proyecto.

El sector agrario del municipio en la zona sur, abunda principalmente por el cultivo del cereal como es el caso del trigo y de la cebada. Aunque esta zona de Burgos también destaca por la patata, conocida como la patata de Losa por el Valle de Losa, su municipio colindante. Tras analizar la diversidad de los cultivos en la Junta de Traslaloma, se optó por abarcar un programa basado en la producción de harina de trigo.

I. Plano de la provincia de Burgos





2. Plano de cultivos de la zona

2.2 El paisaje rural

La imagen del pueblo delata por sí misma las influencias de la localidad vecina en el paisaje rural que presenta. La arquitectura de la zona se caracteriza principalmente por unas edificaciones cuadradas de viviendas losinas cuyas cubiertas son de teja cerámica de dos aguas y cuatro aguas y sus carpinterías y puertas son de madera. Las parcelas del caserío se encuentran delimitadas por una serie de muros de piedra que enmarcan su presencia en el paisaje.

El pueblo tiene dos partes separadas por la carretera de Burgos. La norte, que dispone de una orografía más prominente que la sur, contempla gran parte del trazado urbano cuya imagen queda coronada por la torre. Mientras que en la parte sur se ubica la carretera principal, el río, la iglesia de gótico tardío (s. XIV), parte del caserío y los campos de cultivo en la llanura.



3. Imagen de Castrobaroto

Castrobarto es la capital y el pueblo más poblado del municipio, actualmente se encuentran empadronados 130 habitantes, pero habitualmente residen 30, debido a que el número de habitantes ha ido descendiendo considerablemente durante los últimos años. La edad que comprenden sus habitantes de media es entre 40 a 60 años, y su gran mayoría son trabajadores del sector agrario o ganadero.

La localidad carece de equipamientos docentes y sanitarios. La atención sanitaria se realiza a través de un consultorio médico semanal, es por eso que las personas mayores no habitan ahí y se mudan a Medina de Pomar o Villarcayo. Los niños tampoco suelen residir en Castrobarto ya que no se dispone de escuela, pero sí de un servicio de autobús, aunque su accesibilidad puede ser compleja según las condiciones climatológicas.



4. Plano del pueblo Castrobarto.

2.3 La torre

Al norte del pueblo, en la parte más elevada se alza La torre de Castrobarto (declarada BIC en 1949), es de la primera mitad del siglo XV. Su arranque comienza sobre la cumbre de una colina de una cota de once metros superior a las construcciones que ocupan el perímetro de la colina.

La posición en la que se ubica hace que su presencia en el paisaje del pueblo sea plena y conforme un sello identitario y reconocible desde la lejanía. En un primer momento perteneció a Los Rojas, después de Lope García de Salazar (conocido como el señor de Castro Devarto) y más adelante pasó a pertenecer a la familia de Los Velasco.

La torre presentaba una planta rectangular, cuyo alzado longitudinal (el oeste) es de 13,30m, mientras que los lados inferiores eran de 10,80m., con unos muros de piedra de 1,10m, de ancho.

Actualmente, la torre no conserva en absoluto su fachada este, por la cual se cree que se accedía antiguamente, mientras que las fachadas norte y sur se encuentran bastante deterioradas y medio derruidas, la única que se conserva prácticamente en su totalidad es la fachada oeste.

En la torre se propone una pequeña intervención que sirve para poder ser visitada, la intervención consiste en una estructura metálica de planta rectangular separada unos 50 cm de las fachadas de la torre con unas escaleras que abrcan distintos niveles para poder aprovechar las vistas que ofrecen sus huecos preexistnetes.

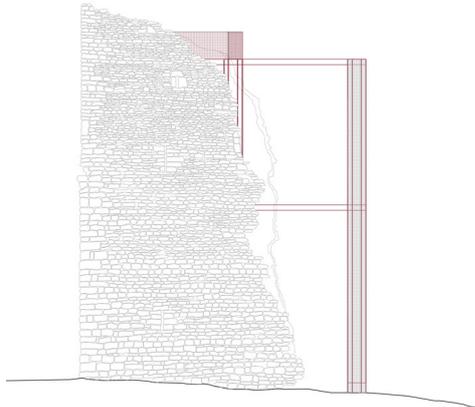
Otro de los factores de la intervención es dotar a la torre de un cuarto alzado exactamente en el punto donde correspondía antiguamente a la fachada este . Este alzado se compone de una malla metálica que cuelga de la estructura para que se pueda apreciar el interior y la espacialidad de la torre.



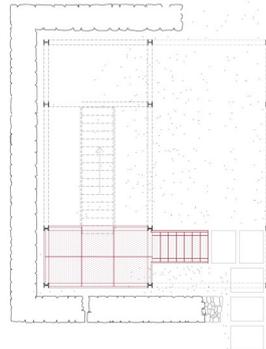
5. Plano de la torre de Castrobarto

La ubicación geográfica de la torre es estratégica, ya que tal y como se ha citado anteriormente, sirvió como zona de control. Esto conforma una presencia en el paisaje rural de la localidad que resulta innegable para cualquier habitante o visitante de Castrobaroto.

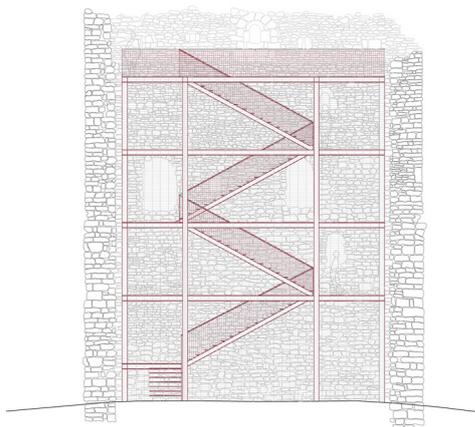
Desde la carretera se ve que la torre se alza en lo más alto del pueblo, lo que permite poder apreciar su altura de 13 metros en su totalidad. Su silueta muestra un claro contraste con su paisaje de fondo, lo que conforma todo un sello de identidad desde la lejanía.



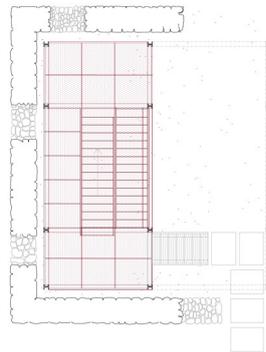
Alzado sur



Planta cota +1.50 m.



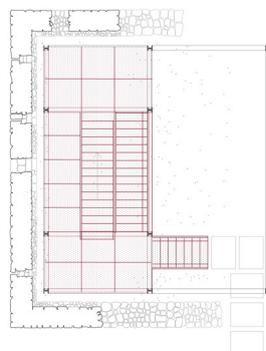
Alzado este



Planta cota +8.00 m.



Alzado oeste



Alzado oeste

3.1 La idea

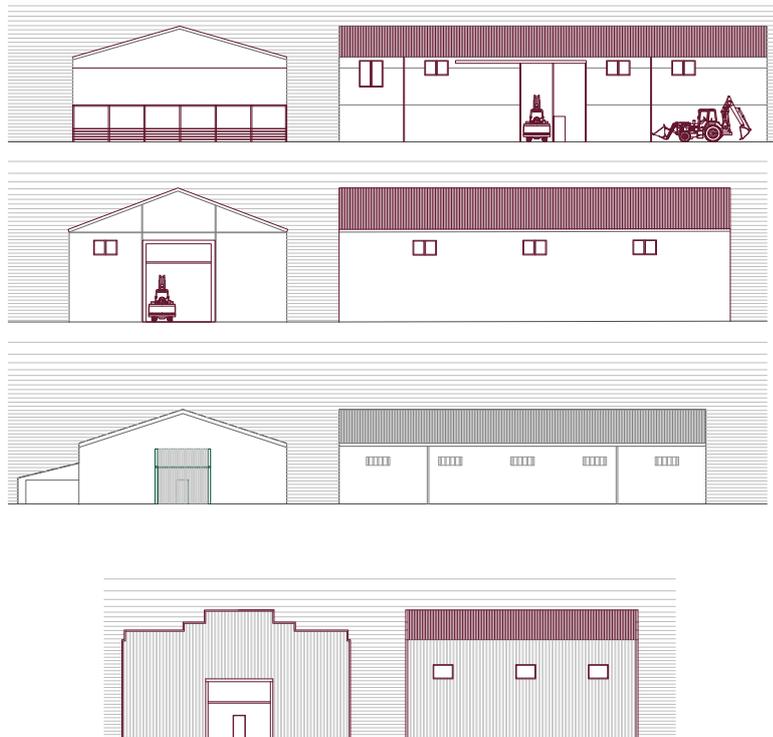
Antiguamente esta localidad también fue conocida por otros nombres, entre ellos 'Castro Devarto' o 'Castro Obarto', refiriéndose a Castro a la zona de pueblo alto y Barto a isla peña. El nombre del proyecto 'Harinas Devarto' deriva de esta antigua denominación al poblado, que se recoge en el libro 'Becerro de las Merindades de Castilla' del siglo XIV.

La intención principal de esta propuesta es proyectar una arquitectura industrial que sea coherente y respetuosa con el paisaje identitario de Castrobarto donde se acogen las preexistencias y dialogan con ellas, como son los muros de piedra, la vegetación autóctona y el caserío del pueblo.

Debido a que el sector agrario es la principal fuente de economía de Castrobarto, se propone una fábrica en la cota más inferior al pueblo de la zona sur, una zona cuya entrada sea accesible y llana. Su ubicación está en una parcela perfilada por una serie de muros que trazan su perímetro cuyas coordenadas marcan el límite entre el paisaje urbano de la localidad y el paisaje agrario de sus campos.

La arquitectura industrial que preexiste en el pueblo sirve principalmente, para albergar la maquinaria agraria. Tras analizar sus diversas formas se percibe que su impacto en el paisaje era muy visible desde varios puntos de vista, esto hacia que se entorpeciese la imagen identitaria del lugar y es por eso, que la propuesta se proyecta omitiendo la presencia de alguna de ellas.

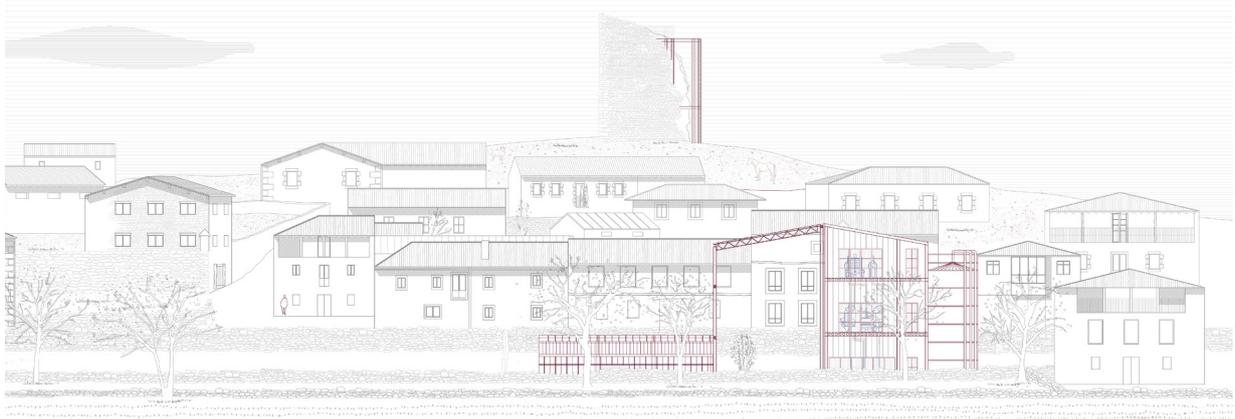
La propuesta formal de la fábrica surge como una reivindicación de la arquitectura industrial en el entorno rural, es una muestra de respeto al paisaje identitario urbano y a la geometría que presenta el caserío de la localidad.



7. Análisis formal de arquitectura industrial en la zona. Edificaciones a omitir en la propuesta

El resultado formal surge tras un análisis compositivo de las arquitecturas preexistentes, en el que se incluye la arquitectura de las naves industriales y la arquitectura local de las casas losinas. La propuesta también pretende dialogar con la arquitectura local, respetando las alturas del caserío, los muros preexistentes y contrastar a través del color rojizo de la estructura metálica.

En esta imagen se puede apreciar la intención de la propuesta y su relación con el paisaje urbano de Castrobarato



8. Alzado sur de Castrobarato

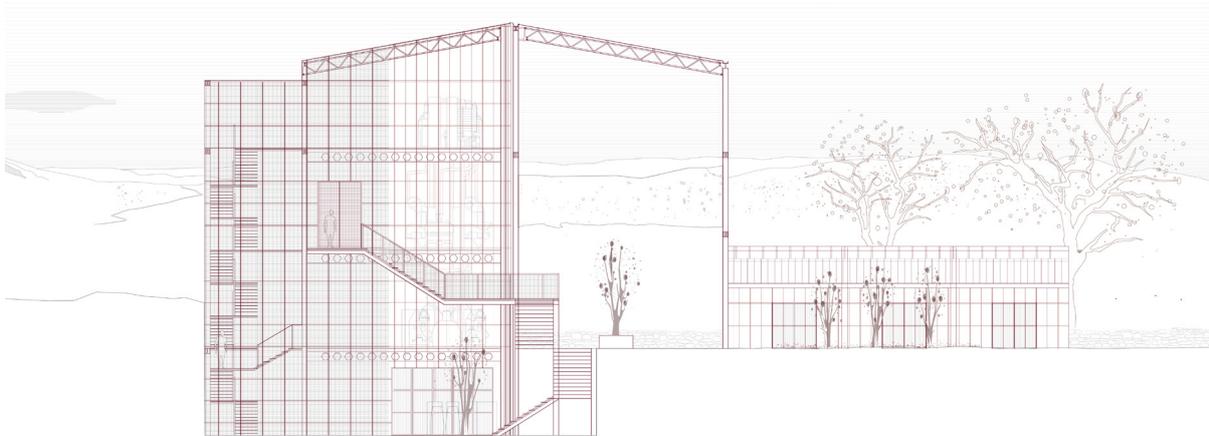
3.2. La distribución

El programa de la fábrica exigía la necesidad de una pieza muy vertical para las fases de la producción de harina. Se organiza en dos cuerpos cerrados, uno vertical y esbelto donde transcurren las tres primeras fases, y otro bajo. Ambos están comunicados entre sí por una zona cubierta de paso y de descanso.

El cuerpo vertical, se trata de una estructura metálica que alcanza una altura máxima de 18 metros sobre rasante con una cubierta a dos aguas. La mitad este de la estructura, cubre la zona de limpieza de trigo y producción de harina, dejando exenta la zona de Fase 0, llegada del trigo y almacenaje en los silos. Mientras que la mitad oeste es un espacio de tránsito al aire libre que sólo se encuentra techado.

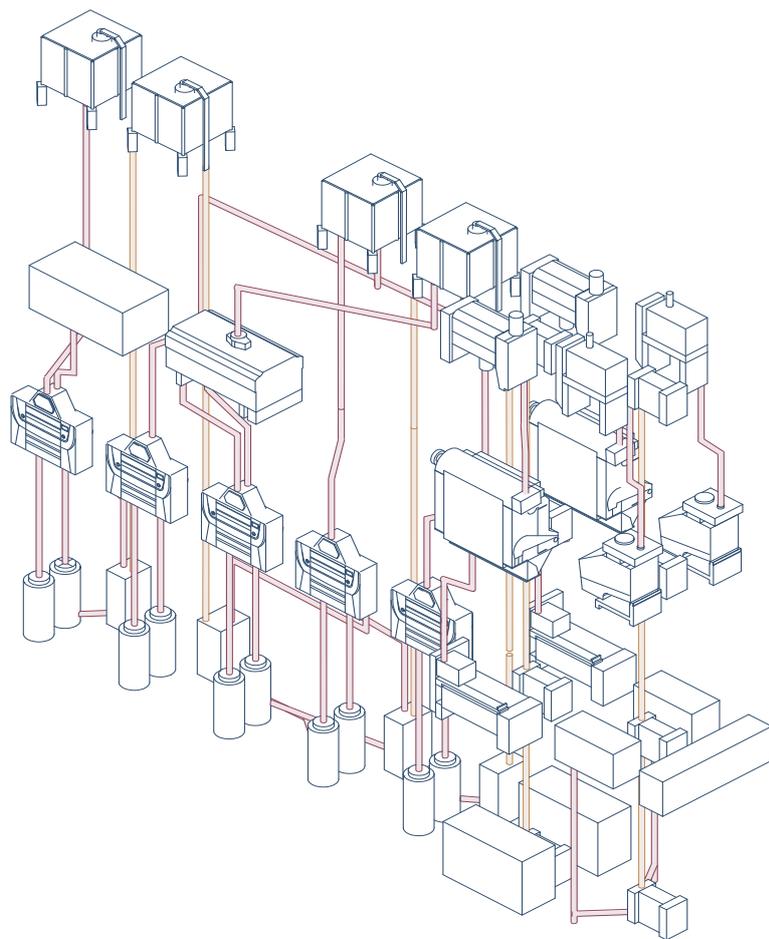
PIEZA VERTICAL DE LA FÁBRICA

PIEZA DE LABORATORIOS



Todas las plantas de la pieza de la fábrica se distribuyen mediante una zona de programa común donde se incluye el elevador, dos aseos, el cuarto técnico y la zona de control y un espacio principal donde se disponen las distintas máquinas, esta zona va variando en función de las necesidades que requiere el programa.

Cada planta ocupa un espacio de altura libre de unos cuatro metros aproximadamente, debido a que la maquinaria consta de una altura de más de dos metros en algunos de los casos. La verticalidad es una condición fundamental para que se pueda llevar a cabo el recorrido cíclico que transcurre de arriba abajo en todas las fases. Además, también es necesario que todas las máquinas estén interconectadas a través de una serie de tubos.

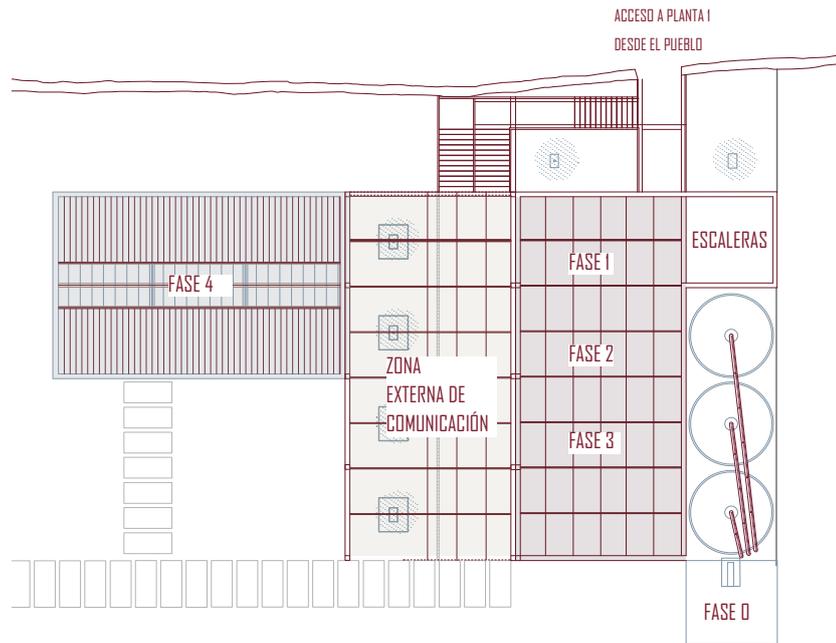


10. Imagen esquemática de conexión de las máquinas

La verticalidad es una condición fundamental para que se pueda llevar a cabo el recorrido cíclico que transcurre de arriba abajo en todas las fases. Además, también es necesario que todas las máquinas estén interconectadas a través de una serie de tubos.

La producción de la harina se divide en cuatro fases: la fase 0 correspondería a la entrada del grano y su almacenamiento en los silos, la fase 1 a la limpieza del trigo y la preparación para su trituración, la fase 2 a la trituración del trigo, la fase 3 a la molienda y la fase 4 al análisis y el embalaje del trigo.

Tras el análisis y el estudio de la producción de la harina, se propone un programa y una instalación de forma sintética, en el cual se respetan los recorridos, las fases necesarias con sus respectivos procesos en sus respectivos niveles y el espacio que requiere la maquinaria.



II. Planta esquemática de distribución

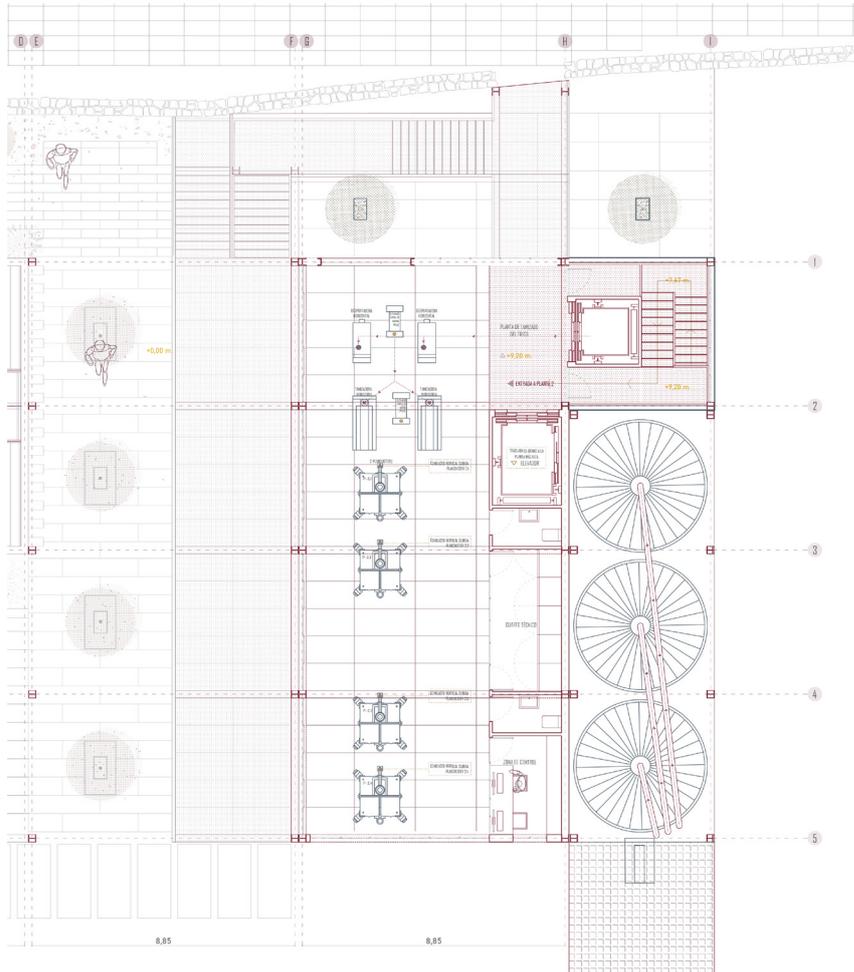
En esta planta de cubiertas se aprecia la Fase 0 que corresponde a la llegada y la entrada del trigo a través de la tolva y su almacenamiento en los silos.

La cubierta sombreada de rojo corresponde a la pieza vertical de la fábrica donde se desarrolla la fase 1 que es la de limpieza y preparación del grano. La fase 2 es la de la trituración del grano y la fase 3 corresponde a la molienda. Esta pieza ocupa 3 plantas sobre rasante (PB, P1 y P2) que ocupan 18 metros de altura en total y la planta sótano, que ocupa 4 metros bajo rasante.

El espacio sombreado de azul es edificio bajo, se corresponde a la fase 4. Ahí se analizan las muestras de harina en el laboratorio para su embalaje y almacenamiento del producto final.

El espacio sombreado de amarillo corresponde a la zona de tránsito, sirve como espacio de comunicación entre la pieza vertical de la fábrica y la pieza pequeña, su espacio queda cubierto por el faldón oeste de la cubierta de la fábrica.

La explicación del programa por plantas se hará de arriba a abajo debido a que el proceso de producción se facilita gracias a la gravedad por la que es necesario que trascorra.



12. Imagen de la planta segunda

La planta segunda es aquella donde se inicia el proceso de limpieza y preparación de la trituración del trigo (fase I) al salir del depósito de los silos (fase 0). Aquí se encuentran máquinas de la fase I como la despuntadora horizontal, una máquina que sirve para eliminar impurezas como la tierra, arena y polvo (fase I.A.) y la tamizadora vibratoria que limpia el trigo de la paja. (fase I.B.).

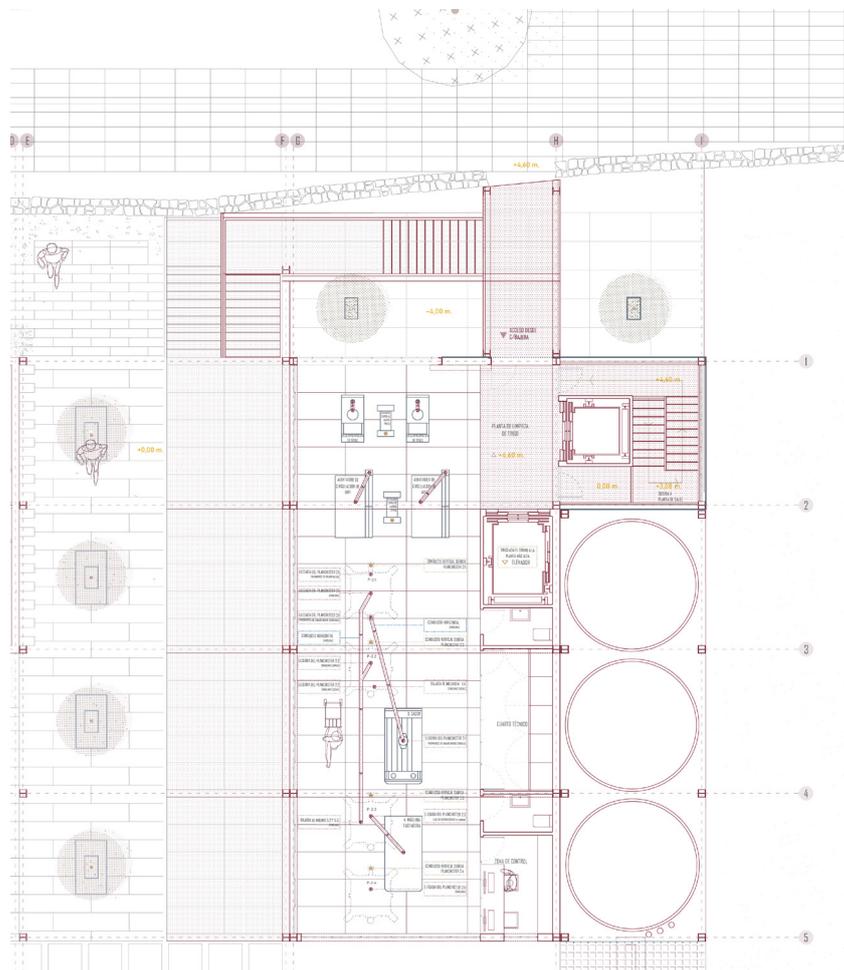
De las fases 2 y 3. (trituration y molinada) están los planchisters, unas máquinas que sirven para separar las distintas partes del grano en la trituración, a través de una serie de bastidores dispuestos verticalmente.

3. LA PROPUESTA

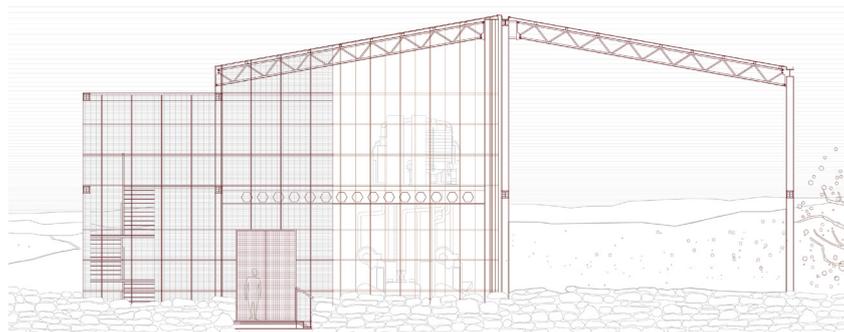
La planta primera es la que tiene menos protagonismo en las fases 2 y 3 (trituración y molien- da). Sin embargo, la maquinaria de la fase I contempla mayor presencia, debido a los aventadores de aire que miden 2,40 m de altura.

Su acceso principal se realiza a través de la Calle Bajera, una calle que cumple cierta función de límite en el trazado urbano de Castrobarito. Los muros de piedra que delimitan la parcela actualmente se quiebran en un punto para permitir el acceso a la fábrica mediante una pequeña pasarela desde donde poder contemplar la totalidad del proyecto. Esta pasarela también permite el paso a una escalera exterior que comunica con la zona común de la planta baja y con el patio que ilumina la planta sótano.

La razón por la cual se establece el acceso desde la calle del pueblo directamente a la planta primera es por una cuestión paisajística. La verticalidad que implica el programa se podía pasar por obvio y por eso se decide que el alzado desde la calle respete la imagen identitaria del pueblo y pueda interactuar con sus edificaciones vecinas.



13. Imagen de la planta primera

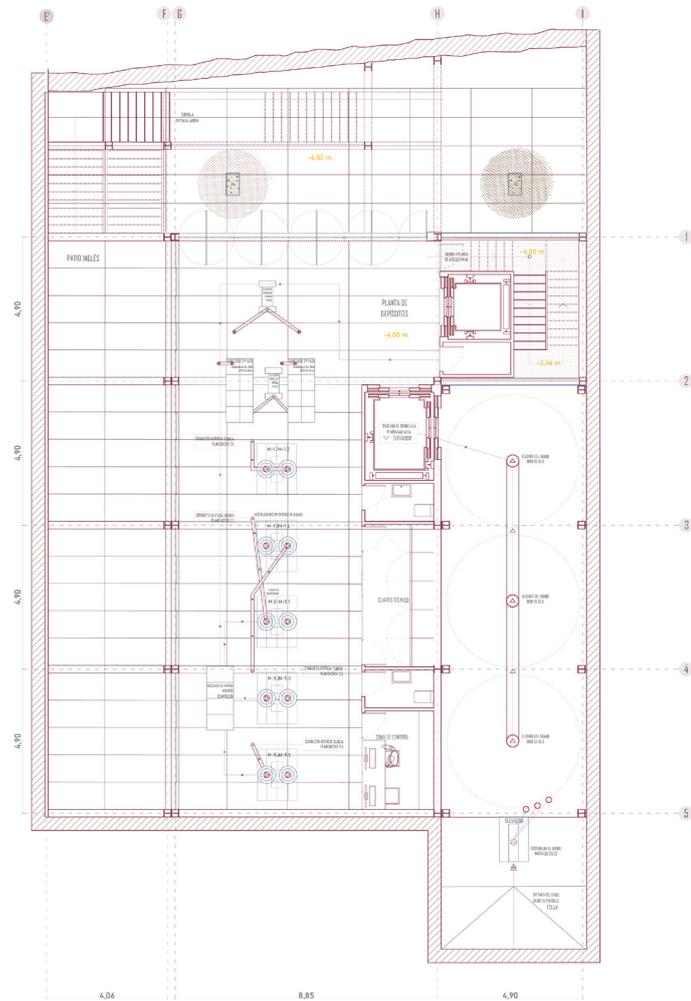


14. Imagen del acceso desde la calle

3. LA PROPUESTA

El jardín de la planta baja es un espacio público exterior que no sólo sirve como zona de acceso y tránsito, si no también como lugar para el descanso y la contemplación del paisaje. La vegetación autóctona del clima frío de Burgos, que se caracteriza principalmente por árboles coníferas, matorrales, castaños y chopo. En cuanto al jardín, se disponen de una serie de plantas bajas comunes como la lavanda, las amapolas o los girasoles.

La planta sótano es aquella cuya función principal es el almacenamiento y la zona de tránsito para elevar parte del producto a la planta segunda. Su acceso a través de la escalera principal o a través de la escalera que dispone la pasarela de acceso, que da al pequeño patio que tiene en la zona norte, junto al muro de piedra preexistente. En la zona oeste dispone de un patio inglés que se encuentra medio techado por una chapa metálica perforada.



15. Imagen de la planta sótano

3.3. El programa

El programa de la propuesta se organiza en 4 fases. La fase 0 es la llegada del trigo a través de la tolva y su almacenamiento en en los silo. El comienzo de la fase 1 que es la de limpieza y preparación para la trituration contempla dos fases.

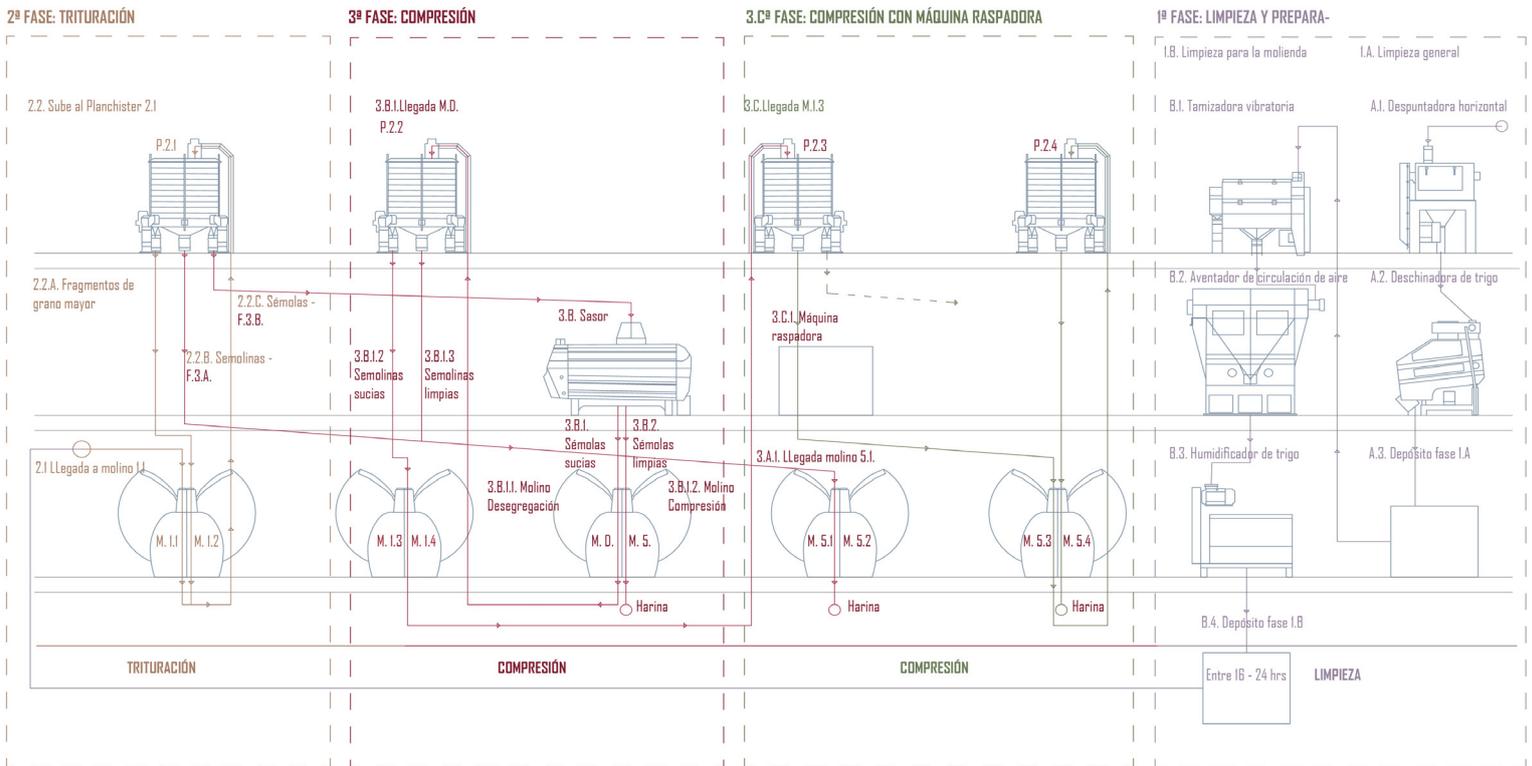
La fase 1.A. la limpieza del trigo, que comienza en la planta 2 con despuntadora horizontal, máquina que sirve para eliminar la tierra el polvo y la arena que pueda tener el trigo, y baja a la planta 1 a la deschinadora que quita aquellos elementos pesados como minerales o metales a través de unos imanes, este proceso finaliza en una zona de almacenaje en la planta baja antes de dar comienzo a la fase 1.B.

La fase 1.B. es la limpieza exhaustiva y la humidificación para la trituration. Comienza en la planta 2 pasando por la tamizadora vibratoria, que limpia el trigo de la paja, desciende a la planta 1 al aventador de circulación de aire, que es una máquina que succiona con aire todas aquellas partículas de polvo y otras semillas que pueda tener el trigo de un tamaño similar pero de un peso inferior. Finalmente en la planta baja llega al humidificador de trigo, donde el grano se humedece con vapor de agua antes comenzar el proceso de molienda. De ahí, pasa a almacenarse a la planta sótano durante 16-24 horas.

La fase 2 se atribuye a la trituration del trigo, sus máquinas principales son los planchisters, unas máquinas que se colocan en la planta 2, cuya misión es tamizar mediante un movimiento circular sobre un eje vertical, con una serie de bastidores que tienen unas mallas, la trituration que se obtenga de los molinos. Los molinos de la fase de la trituration contienen unos rodillos más estriados que los molinos de la fase 3 de compresión. La explicación de esta fase es más sencilla a través del esquema de la imagen 16.

La fase 3 se atribuye a la molienda del trigo a través de un proceso de compresión, su maquinaria es la misma que la de la fase 2 pero con algunas propiedades distintas con molinos de rodillos más lisos y añadiendo el sasor y la máquina raspadroa de la planta 1. La explicación de esta fase también es más sencilla a través del esquema de la imagen 16.

La fase 4 se encuentra en el edificio bajo, donde se analizan las muestras en un laboratorio antes de su embalaje. Una vez se han analizado se pueden embalar y se almacenan en un espacio disponible para depositar el producto final y poder distribuirlo.



Los forjados que se representan en ese esquema, se corresponden a la planta 2, la planta 1 y la planta baja, la planta sótano es únicamente para el producto final del proceso y para distribuir el producto de una fase a otra a través de elevadores por donde salen los tubos de subida.

16. Imagen del esquema de funcionamiento

FASE 0

- Llegada del trigo en camión
- Deposita el grano en la tolva
- El grano se distribuye y se almacena en los silos

FASE 1 - LIMPIEZA

Fase 1.A. Limpieza general

- Limpieza de polvo, arena y tierra. Desde los silos se eleva a **Planta 2 - Despuntadora horizontal**.
- Limpieza de piedras y chinás. Desciende a la **Planta 1 - Deschinadora de trigo**.

Fase 1.B. Limpieza exhaustiva y preparación para la molienda

- Limpieza de la paja. Desde la Planta 0 se eleva a **Planta 2 - Tamizadora vibratoria**.
- Limpieza de partículas y otras semillas con succión de aire. Desciende a la **Planta 1 - Aventadora de aire**.

FASE 2 - TRITURACIÓN

Fase 2.1.

- Tras estar almacenada, se hace una primera trituration. Se eleva a **Planta 0 - Molino estriado 1.1**
- Una vez se tritura, pasa por los bastidores del Planchister. Se eleva a **Planta 2 - Planchister 2.1**
- Del planchister 2.1 obtenemos **grano fragmento mayor**. Desciende a **Planta 0 - Molino estriado 1.2**

FASE 3 - COMPRESIÓN

Fase 3.A.

- Las semolinas obtenidas del Planchister 2.1. Descienden a **Planta 0 - Molino de compresión liso 5.1 - HARINA**

Fase 3.B.

- Las sémolas obtenidas del Planchister 2.1. Descienden a **Planta 1 - Sasor**
- Las sémolas limpias del Sasor. Descienden a **Planta 0 - Molino de compresión liso 5 - HARINA**

Fase 3.B.1.1.

- Las semolinas limpias del Planchister 2.2.. Descienden a **Planta 0 - Molino de compresión liso 5.1 - HARINA**
- Las semolinas sucias del Planchister 2.2. Descienden a **Planta 0 - Molino 1.3 (F.3.B.1.2)**

FASE 3 - COMPRESIÓN MÁQUINA RASPADO-

Fase 3.C.

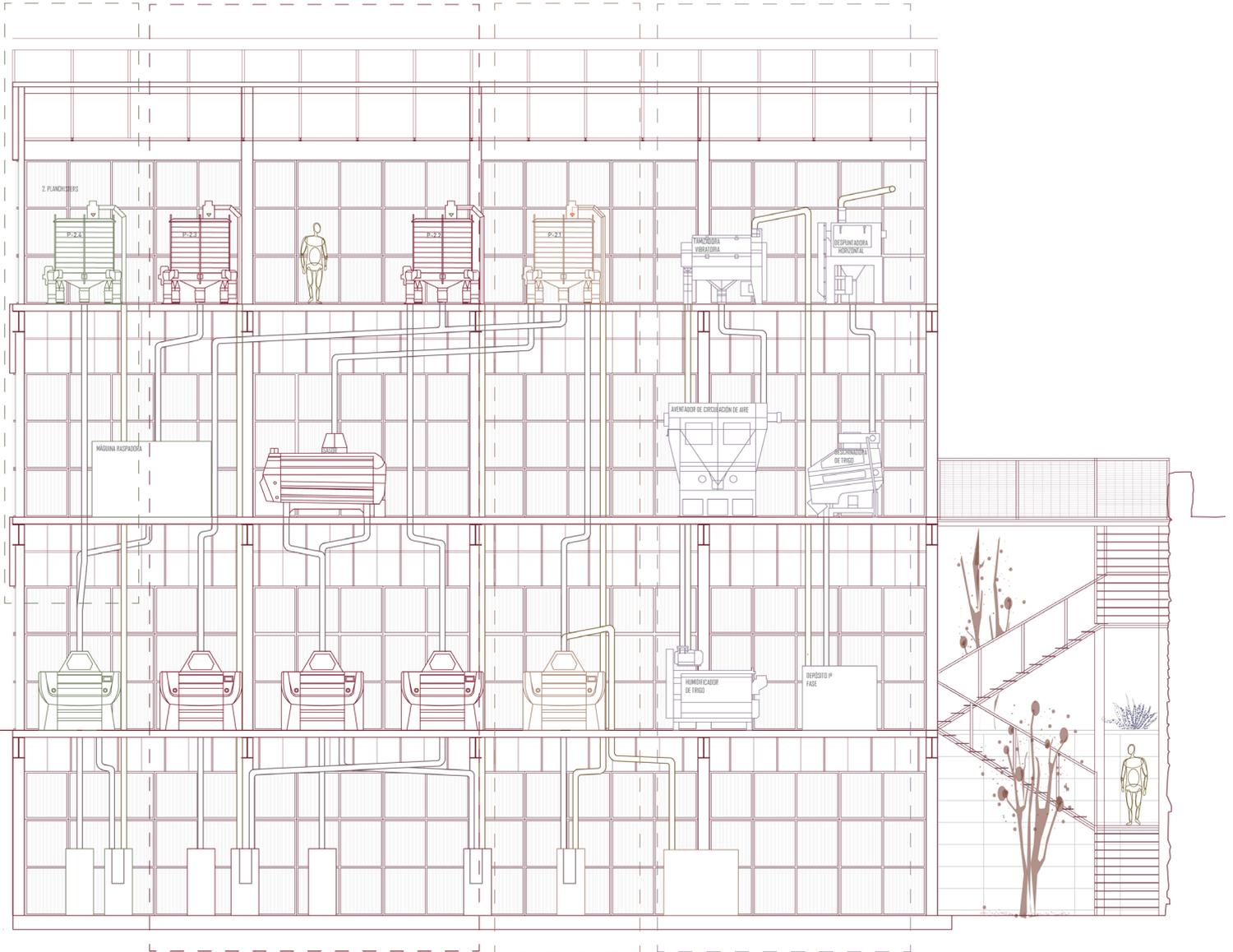
- Las semolinas obtenidas del Molino 1.3. Se elevan a **Planta 2 - Planchister 2.3**
- Desciende a la **Planta 1 - Máquina raspadora**
- Desciende a la **Planta 0 - Molino de compresión 5.3**

3.ª FASE: COMPRESIÓN
CON MÁQUINA RASPADORA

3ª FASE: COMPRESIÓN

2ª FASE: TRITURACIÓN

1ª FASE: LIMPIEZA Y PREPARA-



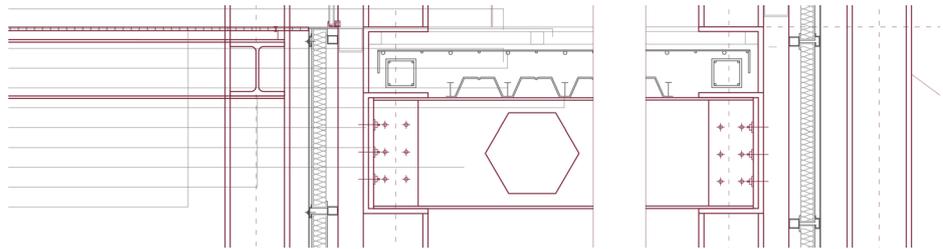
17. Sección de la fábrica

4.1. La construcción

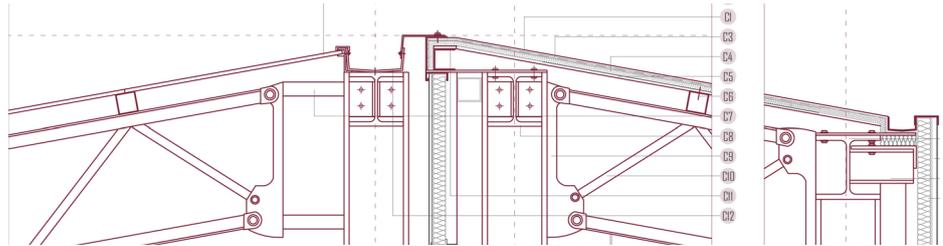
Las cubiertas de la propuesta disponen de varias cerchas inclinadas en la planta más alta de la fábrica y en el edificio bajo para poder formar una cubierta a dos aguas. Ambas cubiertas, tienen un acabado de chapa, excepto la zona central del patio, cuya cubierta es acristalada con una serie de cerchas.

La estructura es metálica de acero rojizo, para tener presencia en el paisaje. Los forjados se resuelven con unas vigas boyd sobre las cuales se apoya un forjado de chapa colaborante con hormigón.

Las zonas externas al edificio que dependen de una estructura como la pasarela, la esclaera o el acceso principal disponen de un suelo de chapa perforada, mientras que el resto de espacios exteriores, tienen un pavimento de piedra caliza que proviene de la cantera.



18. Encuentro de forjado con chapa perforada.
19. Encuentro de forjado con fachada



20. Encuentro de cerchas en cubierta

4.2. La materialidad

El pavimento reticular que se proyecta en el patio y en algunas de las calles del pueblo, se plantea que sea con la piedra de caliza gris que se dispone en una gran cantera que hay a menos de un kilómetro de la localidad. Esta piedra caliza destaca por la uniformidad del color gris que muestra.

Este tipo de pavimento, también se proyecta en la planta que corresponde al edificio bajo para generar una uniformidad y en aquellas vías del pueblo de mayor longitud con el fin de mejorar la accesibilidad peatonal y la imagen de Castrobarco, ya que sus calles no disponían de un pavimento,

La materialidad de la propuesta surge como respuesta a las distintas fases que hay para producir la harina. La envolvente se caracteriza principalmente por el policarbonato translúcido cuya subestructura se puede intuir tras el panel, al igual que la malla metálica.

Por una parte, están las fachadas acristaladas con malla metálica que se encuentra en el alzado norte, es decir, en el alzado de entrada desde la calle, en la estructura que se atribuye a la escalera principal y en la intervención que se realiza en la torre. La malla surge como una idea del proceso de tamizado que conlleva la producción de la harina, ya que está presente en la fase uno de limpieza y en la fase dos y tres, debido a que los planchister disponen de una serie de bastidores con una red que tamiza el grano.

Por otro lado, el policarbonato translúcido y el efecto que genera se manifiesta como una representación del proceso de humidificación por el que transcurre el trigo antes de su trituración.

Por último, el sonido y la humedad que produce el agua lótica de la lámina de agua del jardín, es un gesto que alude a los antiguos molinos de molienda de grano que se encontraban frente a los ríos, para que la fuerza del agua les hiciera estar en movimiento y así poder triturar el grano.

