

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERIAS
AGRARIAS DE SORIA



Proyecto fin de carrera:

“Instalación apícola con cultivos melíferos en
regadío”

Julio Sánchez Lucas

D.N.I: 72892441-j

Grado en ingeniería agrícola y del medio rural

Convocatoria: julio de 2017

Tutor: Epifanio Diez Delso

***AUTORIZACIÓN del TUTOR
del TRABAJO FIN DE GRADO***

D.EPIFANIO DIEZ DELSO.....,
profesor del departamentoINGENIEIRA AGRICOLA Y FORESTAL.....

.....
como Tutor del TFG titulado

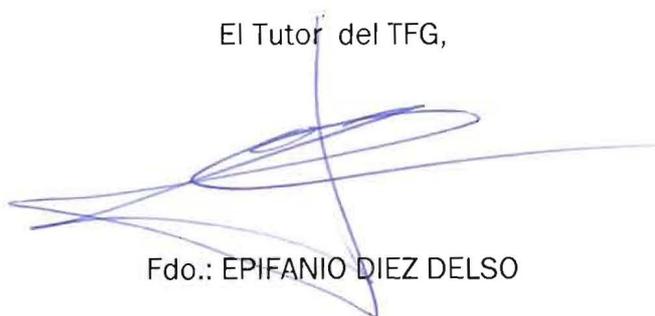
INSTALCION APICOLA DE CULTIVOS MELIFEROS EN REGADÍO presentado por el
alumno D. JULIO SANCHEZ LUCAS

da el Vº. Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que ...CUMPLE LAS
CONDICIONES MINIMAS PARA SU DEFENSA Y PRESENTACION ANTE EL TRIBUNAL.

.....
.....
.....
.....

Soria, ...19.... de ...JULIO..... de 2017.....

El Tutor del TFG,



Fdo.: EPIFANIO DIEZ DELSO

[Escriba aquí]

RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO

TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

DEPARTAMENTO: de ingeniería agrícola y forestal

TUTOR(ES): Epifanio Díez Delso

AUTOR: Julio Sánchez Lucas

RESUMEN:

El siguiente proyecto trata sobre la puesta en marcha de una instalación apícola, en el término municipal de Casarejos, sito en la provincia de Soria, a la que, además, se le implantara una pequeña parte de la parcela en la que se instalara regadío para agregar una rotación de cultivos consistente en colza, esparceta y girasol con el fin de servir de apoyo a la actividad de las abejas en las épocas en la que podría producirse falta de floración o de agua.

El número total de colmenas previsto es de 600 del tipo Langstroth, en la misma parcela se ubicara la planta de extracción.

Para la planta de extracción se construirá una nave de 200 m², que constará de una parte de almacén y de las dependencias necesarias para la extracción y envasado de la miel

DOCUMENTOS QUE FORMAN EL PROYECTO

- **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**
 - ANEJO Nº1: SITUACION ACTUAL
 - ANEJO Nº2: ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS
 - ANEJO Nº3: ASPECTOS BIOLOGICOS DE LA ABEJA
 - ANEJO Nº4: ANALISIS DE AGUA Y SUELO
 - ANEJO Nº5: RIEGO Y BOMBEO
 - ANEJO Nº6: ESTUDIO DE LOS CULTIVOS
 - ANEJO Nº7: INGENIERIA DE LAS OBRAS
 - ANEJO Nº8: PLAN DE OBRA
 - ANEJO Nº9: INGENIERIA DEL PROCESO
 - ANEJO Nº10: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
 - ANEJO Nº11: INFORME AMBIENTAL
 - ANEJO Nº12: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA
- **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**
- **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES**
- **DOCUMENTO Nº4 MEDICIONES**
- **DOCUMENTO Nº5: PRESUPUESTO**

DOCUMENTO N°1: MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

Contenido

1. Objeto del proyecto.....	3
2. Agentes.....	3
2.1. Promotor.....	3
2.2. Autor del proyecto.....	3
2.3. Director de obra.....	3
3. Naturaleza del proyecto.....	3
4. Emplazamiento.....	4
5. Antecedentes.....	4
6. Bases del proyecto.....	4
6.1. Promotor.....	4
6.2. Condicionantes.....	4
6.3. Situación actual.....	6
7. Justificación de la solución adoptada.....	6
8. Ingeniería del proyecto.....	6
8.1. Ingeniería del proceso.....	6
8.2. Ingeniería de las obras.....	8
9. Memoria de las obras.....	9
9.1. Nave agrícola.....	9
9.2. Caseta de bombeo.....	12
10. Cumplimiento de código técnico de la edificación.....	12
10.1 Cumplimiento de DB SE: seguridad estructural.....	12
10.2 Cumplimiento de la DB SI: seguridad en caso de incendio.....	12
10.3 Cumplimiento de la DB SUA: seguridad de utilización y actividad.....	13
10.4 Cumplimiento de la DB HE: ahorro de energía.....	13
10.5 Cumplimiento de la DB SH: salubridad.....	14
11. Programación de las obras.....	14
12. Puesta en marcha del proyecto.....	15
13. Estudio ambiental.....	15
14. Evaluación económica.....	15
15. Resumen del presupuesto.....	17

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la puesta en marcha de una instalación apícola con planta de extracción y envasado de la miel, asimismo, se destinará una parte de la parcela para la implantación de cultivos en regadío con el objetivo de que sus órganos florales sirvan de apoyo a las abejas de la instalación.

Otra finalidad de este proyecto es que sirva para los diferentes tramites y autorizaciones referidos para su puesta en marcha.

2. Agentes

los diferentes agentes que intervienen en el siguiente proyecto son:

2.1. Promotor

Los promotores de dicho proyecto son los propietarios de la parcela en la que se ubicara el mismo, siendo estos mayores de edad y con domicilio en la localidad de Casarejos (Soria).

2.2. Autor del proyecto

El autor del proyecto es Julio Sánchez Lucas, alumno de cuarto curso de Grado en ingeniería agrícola y del medio rural, en la escuela de ingenierías agrarias del campus universitario Duques de Soria.

2.3. Director de obra

El director de obra proyecto es Julio Sánchez Lucas, alumno de cuarto curso de Grado en ingeniería agrícola y del medio rural, en la escuela de ingenierías agrarias del campus universitario Duques de Soria.

3. Naturaleza del proyecto

La naturaleza del proyecto es volver a dar un aprovechamiento a una parcela que lleva años sin ninguna actividad.

El proyecto consta de una parte principal que es la instalación apícola, para ello se instalaran colmenas y se construirá una nave para la extracción y envasado de la miel.

La segunda parte de la actuación consistirá en la implantación de una rotación de cultivos con el fin de servir de apoyo a la parte principal del proyecto y revalorizar la finca para otros futuros usos.

4. Emplazamiento

La parcela en la que se ubicara el proyecto es la 425 del polígono 5 del municipio de Casarejos en la provincia de Soria, encontrándose en el paraje conocido como Cabeza molina.

Sus características son las siguientes:

- Superficie parcela: 2,23 ha
- Superficie cultivada: 1,324 ha
- Superficie construida: 200 m²
- Pendiente: 4,5%

La nave se construirá en la parte de la parcela que se encuentra delimitada por un camino, mientras que las colmenas se instalaran en la parte opuesta de la misma

5. Antecedentes

La parcela en la que se ubicara la explotación actualmente no tiene ningún tipo de uso ni agrícola ni industrial, por lo que, los propietarios pretenden poner en marcha una instalación que le reporte algún beneficio, además de emplear a uno de ellos y a dos personas más.

6. Bases del proyecto

6.1. Promotor

Se pretende implantar una explotación apícola, para ello también se construirá una nave de 200 m² en la misma parcela y como apoyo para este tipo de producción se implantará una rotación de cultivo con el fin de que los animales aproveche los órganos florales de los cultivos.

6.2. Condicionantes

6.2.1. Condicionantes del promotor

El promotor enuncia las siguientes condiciones que deberá tener la explotación que el requiere:

- Construir una nave para la extracción de miel
- Introducir una rotación de cultivos adecuada a sus necesidades
- Implantar regadío en la explotación
- La explotación debe estar en funcionamiento en enero de 2018
- Utilizar colmenas de fácil manejo

6.2.2. Condicionantes del medio

La parcela en la que se ubicara es la numero 425 del polígono 5, situada en el término municipal de Casarejos. Es una parcela que anteriormente tubo un uso agrícola pero que lleva varios años sin tener ningún tipo de aprovechamiento.

Los análisis de agua y tierra no desaconsejan que la instalación se lleve a cabo en esta parcela.

6.2.3. Condicionantes legales

La legislación aplicable a este proyecto es la siguiente:

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Ley de prevención de riesgos laborales, según ley 31/1995, de 8 de noviembre.

Real decreto 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones apícolas.

Real decreto 1049/2003 de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de calidad relativa a la miel.

Real decreto 608/2006, de 19 de mayo, por el que se establece y regula un programa nacional de lucha y control de las enfermedades de las abejas de la miel.

Reglamento CE 852/2004, relativo a higiene de los productos alimenticios.

Reglamento CE 853/2004, relativo a normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Toda la normativa vigente aplicable sobre construcciones
Normativas y ordenanzas municipales.

Además, se debe deben de tener las autorizaciones de:

Ayuntamiento: licencia de apertura y de actividad

Consejería de Agricultura: inscripción en el registro de explotaciones e inscripción en el registro de industrias agrarias

Consejería de Sanidad: inscripción en el registro sanitario

6.2.4. Condicionantes del medio

La parcela objeto de la explotación tiene una superficie de 2,23 ha, en ella se construirá una nave de 200 m², por la cabecera de dicha parcela discurre un camino, que servirá de acceso a la explotación.

La actividad de dicha nave es la de extracción y envasado de miel, esta es una actividad que no genera molestias según la normativa vigente.

En materia climática, se desarrolla en el anejo nº 1: situación actual, y se observa que en nuestra zona no existen condicionantes que impidan la realización de la actividad de la producción de miel.

Los estudios de agua y suelo de la parcela, se desarrollan en el anejo nº 4: análisis de agua y suelo y se obtiene la conclusión de que tanto el agua como el suelo son adecuados para el riego.

6.3. Situación actual

Actualmente en la parcela en la que se ubicara el proyecto no se desarrolla ningún tipo de actividad

7. Justificación de la solución adoptada

Se han estudiado diferentes opciones a la hora de establecer el proyecto del que forma parte esta memoria. Las diferentes opciones que se han planteado han sido en las áreas de:

- Ubicación
- Especie animal elegida
- Método de cultivo
- Tipo de colmena
- Rotación de cultivos

Todas las opciones se desarrollan en profundidad en el anejo nº2: análisis de alternativas y justificación de las medidas adoptadas.

A continuación, se detallan someramente las diferentes opciones elegidas.

Ubicación: la parcela elegida es la número 425 del polígono 5, situada en el paraje conocido como Cabeza del pajar. Los motivos para seleccionar esta ubicación son principalmente su tamaño y su entorno natural que es más rico y diverso y, por lo tanto, más aprovechable para las abejas de la explotación.

Especie animal elegida: la especie es *Apis mellifera ibérica*, puesto que es la más adaptada al medio y sus ratios reproductivos son mayores en nuestra zona.

Método de cultivo: se opta por implantar una explotación en regadío, no por ser lo más tradicional en la zona sino por las posibilidades de futuro que presenta y además la disponibilidad de agua para la explotación principal.

Tipo de colmena: se toma la decisión de utilizar colmenas tipo Langstroth, pues su manejo es mucho más sencillo que en otro tipo de colmenas.

Rotación de cultivos: la rotación elegida es colza, esparceta y girasol. Su elección se basa en su producción floral casi exclusivamente.

8. Ingeniería del proyecto

8.1. Ingeniería del proceso

Se desarrolla en profundidad en el anejo nº 8: ingeniería del proceso

8.1.1. Maquinaria y elementos de trabajo

1. Generador de aire caliente: lleva un intercambiador de calor a gas, tiene un escalón de potencia calorífica y un caudal de aire fijo, es para interiores, con instalación mural, la potencia nominal es de 15 kW y su rendimiento es de 92%, el caudal de aire es de 1250 m³/h
2. Secadero de polen: se instalará un secadero de polen eléctrico con una turbina de aire caliente/frío con capacidad para 100 kg y con una potencia de 6 kW
3. Certificador calorífugo: se dispone de un cerificador calorífugo fabricado en acero inox y orientable. Está compuesto por un tambor con filtro de acero inoxidable, tanque de sellado hermético y depósito de agua de 110 milímetros de altura, su capacidad es para 18 cuadros Langstroth y la potencia es de 3 kW.
4. Banco desoperculador: estará fabricado en acero inoxidable, dispone de un filtro de red, válvula, soporte y patas. Con fondo plano y tapadera.
5. Desoperculadora: se dispone una desoperculadora semiautomática, construida en acero inoxidable, modelo vertical y para todo tipo de cuadros. Lleva dos motores de 0,25 cv y motor reductor para la bajada y subida de los cuadros. La capacidad del depósito es de 25 kilogramos de miel.
6. Extractor: se colocan dos extractores de acero inoxidable, con capacidad para seis cuadros Langstroth, reversible con juego de patas de acero inoxidable, diámetro 700 mm. Tapas transparentes fabricadas en policarbonato con bisagras. Grifo de nylon de diámetro de 50 mm. Tornillería inoxidable. Transmisión con engranajes helicoidales de acero con freno. Motor 0,37 kW, 230 v- 50 Hz. Jaula reversible de acero inoxidable. Marcado CE.
7. Bomba de trasiego: se instalar una bomba de trasiego a 220/380 v con 2 cv y con un diámetro de 40 mm.
8. Maduradores: se dispone de 4 bancos decantadores – maduradores de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 mm. Con fondo calefactado baño maría a 1000 w – 220 v con termostato automático. Altura 1400 milímetro y diámetro 890 milímetros.
9. Batidora + soporte batidora: se instalara una batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las helices:150 mm de diámetro x 500 mm de largo de eje. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 cm, brazo oscilante, altura total de 150 cm, 19 kg de peso
10. Envasadora: se instalara una envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo, recipientesde hasta 300 mm de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.
11. Cerradora: se instalara una cerradora de botes con capacidad de 1450botes/hora, con capacidad de adaptación a cualquier tipo de bote. Compresor 8 bares, potencia de 230 v – 150 W, con un peso de 65 kilogramos.
12. Etiquetadora: se instalra una etiquetadora manual para etiquetas en rollo

8.1.2. Programación anual de tareas

Se realizan cuatro visitas al colmenar: Invierno, primavera, verano y otoño

En la visita de invierno se controlará el estado de la piña y las reservas de alimento.

También se realiza un tratamiento antivarroa y se adquiere el nuevo material mientras que se pone a punto el antiguo

En la visita de primavera se suministra la alimentación de arranque, se colocan las alzas y se controla la enjambrazón.

En la visita de verano, se realizan tareas de desbroce en el colmenar, se aplica otro tratamiento sanitario, se adicionan las alzas y se suministra agua.

En la visita de otoño, se catan las colmenas, se conservan los panales y se reúnen los enjambres que sean necesarios.

8.1.3. Proceso productivo

La miel es la producción de la explotación, este es un producto proveniente de las abejas, que mediante la recolección de néctar y después de transformación química se convierte en el producto final que se recoge de las colmenas.

El primer paso es retirar las alzas de las colmenas, se hace después de las grandes mieladas, es necesario seguir unos pasos y llevar una higiene adecuada tanto en vestimenta como en las herramientas, la extracción se hace retirando el techo y tranquilizando a las abejas con un ahumador. En este momento es cuando se aprovecha para la sustitución de panales.

Tras esto se transportan las alzas hasta la planta, no es una operación compleja, se debe tener cuidado de colocarlas bien para que no se caigan y se rompan.

Una vez en la planta, lo primero es almacenar las alzas en la cámara de precalentamiento, así se consigue que la temperatura de la miel se mantenga a 30-35 °c para que la extracción sea más fácil. Después se pasa a desopercular los panales, esta operación es quitar las tapas que cierran las celdas llenas de miel. Esto se realiza con el cuchillo con termostato y con la desoperculadora semi-automática. Tras esto pasa a la fase de extracción, se realiza en los extractores centrífugos, de aquí la miel sale de una forma sencilla y sin romper los panales, cuando los cuadros estén completamente vacíos se sacan del extractor.

La miel obtenida en este proceso tiene impurezas, aunque ya ha pasado por un filtro a la salida del extractor, es en los maduradores donde, por decantación, se limpia del todo. La miel no pasara más de dos días en este proceso.

El siguiente paso del proceso es el batido, aquí lo que se busca es romper los cristales que se forman en el producto para que este adquiera una consistencia cremosa e invariable a través el tiempo, también se logra que adquiera un aspecto agradable.

Finalmente se pasa al envasado, aquí se envasa la miel en tarros de 1 kg, se cierran en la cerradora y se etiquetan con la etiquetadora manual.

8.2. Ingeniería de las obras

Los datos y cálculos constructivos se detallarán en el anejo nº 7: ingeniería de las obras
Se pretende la construcción de una nave de planta rectangular de 200m² con unas medidas de 20 metro de largo por 10 metros de ancho. La construcción se ubicará en la parcela 425 del polígono 5, del término municipal de Casarejos en la provincia de Soria. Las características de la nave son las siguientes:

- Dimensiones 20x10 metros
- Altura de fachadas: 4 metros
- Altura de cumbrera 5,5 metros
- Cubierta a dos aguas
- Superficie total construida 200 m²
- Orientación eje longitudinal Este-Oeste

También se construirá una caseta con el fin de contener el grupo de bombeo para la parcela que se regara

Esta caseta tendrá unas dimensiones de 4,47 metros por 4 metros y una altura de 3,40 metros, la cubierta será con chapa sándwich.

9. Memoria de las obras

9.1. Nave agrícola

9.1.1. Movimiento de tierras

En primer lugar se procede a la explanación de las tierras donde se situara la construcción, el terreno es prácticamente llano pero se realiza un movimiento de tierras para dejarlo completamente explanado y con la vegetación retirada

9.1.2. Cimentación

Las zapatas de cimentación tendrán una dimensión de 1.20 m de ancho, 1.20 m de largo y 0.75 m de profundidad, con armadura de acero corrugado realizado con nueve barras de 16 mm de diámetro, cruzadas en ambas direcciones.

Se dispondrá de un cajón formado con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 0.1 m, para una mayor sujeción del pórtico. De la misma forma, se construirán diez zapatas aisladas de hormigón armado, con parrilla y zanja corrida del mismo material entre pórticos, para la sustentación del muro perimetral del cerramiento. Se empleará para este cometido hormigón H-25 y acero AEH-400.

Las zapatas de cimentación corridas bajo muros tendrán unas dimensiones de 0.40 m de ancho, 0.40 m de largo y 0.40 m de profundidad, utilizándose el mismo material que en el caso anterior. Las zanjas corridas estarán armadas con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 0.2 m.

9.1.3. Soleras

En toda la edificación, la solera estará constituida por una primera capa de encachado de piedra caliza de 40 a 80 mm, sobre la que irán otros 0.15 m de zahorra compacta y sobre esta, a su vez, una capa de 0.15 m de hormigón en masa HM-20 y malla electrosoldada de 0.30 x 0.30 m. Se ha de tener en consideración que el sistema de saneamiento deberá ir por debajo de esta construcción.

Se construirá una solera exterior perimetral a la nave, constituyéndose una especie de acera, con el fin de que sirva de aislante y recubra la cimentación existente.

9.1.4. Estructura

La estructura se formará con pórticos prefabricados de hormigón armado, cuyas características geométricas se exponen a continuación:

- Separación entre pórticos: 5 m
- Luz del pórtico: 10 m
- Altura del pilar: 4 m
- Pendiente del faldón: 30% (17 °, según la norma NTE-QTI)
- Flecha: 1.5 m ($f = 5 \times 0.3$)
- Separación entre correas: 1 m

Los pórticos estarán realizados en hormigón H-25, con tamaño máximo de árido de 20 mm, y acero AEH-400. Sobre los pórticos se disponen las correas prefabricadas, constituidas por viguetas autorresistentes de hormigón tipo Castilla de 14 cm de espesor, sobre las que se apoyará la cubierta.

9.1.5. Forjado

La zona extracción y de etiquetado, al igual que la parte de la nave que contiene el pasillo, la zona de recepción, cámara de precalentamiento, vestuario y aseos, dispondrá en la parte superior de una estructura compuesta por viguetas autorresistentes de 14 cm, separadas 0.60 m entre ejes, con bovedilla cerámica de 48 x 20 x 14 cm, y capa de compresión de 30 mm de hormigón H-25, todo ello según la norma NTE-EHU. Esta estructura irá apoyada a una altura de tres metros sobre los cerramientos en su parte compuesta por 1 asta de ladrillo, enfoscada exterior e interiormente, tomado con mortero de cemento 1:6.

Además, para ganar en seguridad, la capa de compresión llevará un mallazo de 10 x 10 cm, estando las viguetas atadas con una armadura con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 20 cm.

De esta manera, la mitad de la nave queda totalmente cerrada y separada del almacén, constituyéndose una especie de falso techo a tres metros de altura.

9.1.6. Cubiertas

La cubierta estará constituida por placas de fibrocemento de tipo granonda de color rojizo, imitando así el color de la teja, con unas dimensiones de 152 x 110 cm y espesor de 6 mm. Las placas se dispondrán con un solape longitudinal de 10 cm y un solape lateral de 15 cm, siendo el paso y altura de la onda 117 y 57 mm, respectivamente.

La cubierta se sujetará a las correas de la estructura mediante ganchos de fijación de acero galvanizado de 7 mm de diámetro, fijados a las correas con tuerca y arandela doble de 10 x 27 mm.

La cubierta se construirá a dos aguas, con una pendiente del 30%, estando la cumbrera formada por un caballete que permitirá la ventilación de la nave por convección. Por otro

lado, la cubierta llevará una proyección interior de poliuretano de 30 mm de anchura y una densidad de 50 Kg/m².

En la zona del faldón se instalará un canalón de PVC de 150 mm de diámetro, enganchado a la cubierta mediante ganchos de fijación de acero galvanizado. Los bajantes consistirán en tuberías de PVC de 110 mm de diámetro.

9.1.7. Cerramientos

Los cerramientos de las construcciones se realizarán mediante bloques de termoarcilla de 30 x 19 x 19 cm, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/4, enfoscados exterior e interiormente, seguidos por un aislamiento térmico de Vitrofib de 4 cm de espesor que, a su vez, irá tapado con tabique de ladrillo hueco de 25 x 12 x 8 cm tipo tabicón, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6. Los cerramientos de la nave tendrán un grosor total de 35 centímetros y se realizarán en toda su altura hasta la cubierta. Este tipo de cerramiento también se dispondrá en la mitad longitudinal de la nave, para aislar el almacén del resto de dependencias

En lo referente a los tabiques interiores, estos se realizarán mediante ladrillo hueco de 50 x 20 x 7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6. Las divisiones más simples se realizarán mediante tabique de ladrillo hueco sencillo de 24 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6.

En los cerramientos se tendrá cuidado de dejar los huecos correspondientes a las diferentes ventanas de la instalación.

Se realizará un enfoscado de las paredes a buena vista sin maestrar, aplicado con llana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40).

9.1.8. Carpintería

El almacén dispondrá de ocho ventanas de 1 x 1 m, ubicadas en las paredes Este y Oeste. La zona de recepción tendrá una ventana de 1 x 1 m, localizada en la fachada Este. La cámara de precalentamiento, vestuario y baño, tendrán respectivas ventanas de 0.5 x 0.5 m, que sacarán luces a la parte Este. En la zona de extracción y etiquetado se construirán tres ventanas de 1 x 1 m, estando dos de ellas en la fachada Oeste y otra en la Sur.

Se proyectarán dos puertas exteriores, una en la parte Norte y otra en la Oeste. La puerta situada en la fachada Norte, será de 3 x 3.5 m, construida en acero galvanizado y de apertura elevada, la cual dispondrá de una puerta de apertura simple más pequeña de dimensiones 2 x 1 m. La puerta ubicada en la fachada Oeste, la cual dará acceso a la zona de extracción y etiquetado desde la explotación, consiste en una puerta a dos hojas de acero galvanizado de dimensiones 2 x 2 m. La puerta que pondrá en contacto el almacén con la zona de extracción y etiquetado será de iguales dimensiones. Por otra parte, se colocarán 6 puertas de madera de dimensiones 200 x 72 x 3,5 cm, correspondientes a cada una de las dependencias antes mencionadas, teniendo en cuenta las dos puertas de acceso al pasillo.

9.1.9. Acabados interiores

En las paredes correspondientes al almacén se darán dos manos de pintura blanca a la cal, mientras que, en el resto de dependencias, se darán en paramentos verticales y horizontales dos manos de pintura plástica lisa.

La zona de extracción y etiquetado y aseo serán alicatados hasta el techo con azulejo blanco de 15 x 15 cm, tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, rejuntado con lechada de cemento blanco. Los techos de dichas salas también serán pintados con pintura plástica lisa.

El piso de la mitad Sur de la nave, es decir, exceptuando el almacén, se recubrirá con baldosa de terrazo encachado de mármol de 40 x 40 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga de 1/6, rejuntado con lechada de cemento blanco.

9.2. Caseta de bombeo

Se añadirá una capa de piedra compactada con espesor de 0,15 cm, sobre ella se extenderá una solera de hormigón de 150 kg/m² con un espesor de 0,35 cm.

Los cerramientos de la caseta serán de bloque de hormigón, recibido con mortero de cemento 1:6 y enfoscado con cemento 1:6.

La cubierta de la caseta será de tipo sándwich de 60 mm de espesor.

La puerta será de chapa galvanizada tipo Pegaso con unas dimensiones de 2x1 metros, también se colocara una ventana metálica de 1x0,5 m.

10. Cumplimiento de código técnico de la edificación

La nave que se construirá será de nueva construcción con una superficie de 200m², y cumple todos los requisitos exigidos por el código técnico de la edificación.

10.1 Cumplimiento de DB SE: seguridad estructural

La estructura esta analizada y dimensionada frente a los estados limites, que son aquellas situaciones para las que, de ser superado, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido

10.2 Cumplimiento de la DB SI: seguridad en caso de incendio

El proyecto cumple con la legislación vigente en cuanto a seguridad contra incendios en establecimiento industriales de acuerdo al Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre. Esta legislación es de aplicación en nuevas industrias y en las ya existentes que modifiquen su actividad, amplíen, reformen o se trasladen.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por la CTE-DB-DI, siempre y cuando no superen los siguientes límites:

- Zona comercial superior a 250 m²
- Zona de administración superficie superior a 250 m²
- Sala de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas
- Archivos: superficie superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³

Configuración y ubicación con relación a su entorno

El edificio objeto del proyecto es del tipo C: establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio o varios, en su caso, que estas a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

Nivel de riesgo intrínseco

Tras calcular el nivel de riesgo con lo aportado por la ley 2267/2004, se considera un nivel medio 4.

Como la nave tiene una superficie de 200 m², no es necesario instalar sistemas automáticos de incendio, ni sistemas de comunicación de alarma. En cuanto a los sistemas de abastecimiento de agua contra incendios no será necesario instalar hidrantes exteriores, no bocas de incendios equipadas, ni sistemas de columna seca, ni rociadores automáticos de agua, etc.

Si se instalara extintores portátiles y sistemas de alumbrado de emergencia y su correspondiente señalización.

10.3 Cumplimiento de la DB SUA: seguridad de utilización y actividad

El proyecto cumple con la legislación vigente en cuanto a accesibilidad de acuerdo a Real Decreto 217/2001, de 30 de agosto del reglamento de accesibilidad y supresión de barreras de Castilla y León.

El edificio será destinado a la planta de extracción, tiene una parte de almacén y otra en la que se ubican las diferentes estancias del proceso productivo, el suelo será de hormigón pulido y de materiales cerámicos.

El suelo cumple con lo establecido en el código ya que no presenta imperfecciones que supongan una diferencia de nivel de más de 6 milímetros, los desniveles que no excedan de 50 milímetros se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

En las zonas de circulación no hay escalones.

10.4 Cumplimiento de la DB HE: ahorro de energía

Las secciones de aplicación de este apartado se corresponden con las exigencias básicas de HE1 al HE5.

- HE1: limitación de demanda energética. Nuestra instalación se excluye del campo de aplicación al ser un edificio industrial
- HE2: rendimiento de las instalaciones térmicas. El edificio dispondrá de la instalación térmica apropiada para proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.
- HE3: eficiencia energética de las instalaciones de iluminación. Nuestra instalación se excluye del campo de aplicación al ser un edificio industrial.
- HE4: contribución solar mínima de agua caliente sanitaria. Nuestro edificio se excluye de este campo de aplicación.
- HE5: contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. Se excluye del campo de aplicación al ser un edificio industrial y de superficie menor a 10000 m²

10.5 Cumplimiento de la DB SH: salubridad

Los elementos constructivos cumplen con las exigencias básicas establecidas en HS1 al HS5.

11. Programación de las obras

A continuación se aporta el diagrama de Gant de la programación de las obras de la nave y de la caseta de bombeo.

La duración de las obras es aproximada según el rendimiento de cada actividad.

Semana Trabajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Movimiento de tierras	■	■																
Cimentación y hormigonado		■	■	■	■	■	■	■	■									
Estructuras									■	■								
Cubiertas											■							
Albañilería											■	■	■	■				
Instalaciones														■	■	■		
Revestimientos																■		
Carpitería y vidrería																■	■	
Pinturas e imprimaciones																	■	
Equipamiento																		■

12. Puesta en marcha del proyecto

La actividad comenzara el 1 de enero de 2018

13. Estudio ambiental

Desarrollado en el anejo nº 11: informe ambiental.

Según la ley 11/2003, de 8 de abril de prevención ambiental de Castilla y León, el proyecto estará sometido al régimen de comunicación ambiental.

14. Evaluación económica

14.1. Representacion flujos de caja

En la siguiente tabla se indican los distintos flujos de caja durante la vida del proyecto

AÑOS		COBROS (EUROS)			PAGOS (EUROS)			Flujos de caja
		Ordinarios	Extraord.	Totales	Ordinarios	Extraord.	Totales	
0	2017	0	120000	120000	0	0	0	0
1	2018	88095	0	88095	60365,60	6000	66365,60	21729,40
2	2019	88095	0	88095	60365,60	6000	66365,60	21729,40
3	2020	88095	0	88095	60365,60	21000	81365,60	6729,4
4	2021	88095	0	88095	60365,60	20250	80615,60	7479,40
5	2022	88095	0	88095	60365,60	19500	79865,60	8229,40
6	2023	88095	0	88095	60365,60	18750	79115,60	8979,40
7	2024	88095	0	88095	60365,60	18000	78365,60	9729,40
8	2025	88095	0	88095	60365,60	17250	77615,60	10479,40
9	2026	88095	0	88095	60365,60	16500	76865,60	11229,40
10	2027	88095	0	88095	60365,60	15750	76115,60	11979,40
11	2028	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
12	2029	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
13	2030	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
14	2031	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
15	2032	88095	7392,90	95487,90	60365,60	49286	109651,60	-14163,70
16	2033	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
17	2034	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
18	2035	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
19	2036	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
20	2037	88095	4453,60	92548,60	60365,60	16353,93	76719,53	15829,27
21	2038	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
22	2039	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
23	2040	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
24	2041	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40

25	2042	88095	27325,15	115420,20	60365,60	0	60365,60	55054,60
----	------	-------	----------	-----------	----------	---	----------	----------

14.2. Valor actual neto (VAN)

El VAN se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -K + \frac{R_1}{1+k} + \frac{R_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+k)^n}$$

Siendo:

K: El desembolso inicial

R: El rendimiento (Flujos de caja)

k: El tipo de descuento

En nuestro caso, el valor obtenido del VAN es igual a 20479,78 € (VAN > 0), por lo que se considera que el proyecto es viable.

14.3. Relación beneficio-inversión

La relación beneficio-inversión es un indicador que nos orienta en términos relativos, obteniendo la rentabilidad generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto:

$$\text{Relación beneficio/inversión} = \frac{VAN}{k}$$

En nuestro caso, considerando el valor del VAN obtenido (20479,78€) y el desembolso inicial realizado en el año 0 para poner en marcha el proyecto (232745,73 €), el resultado obtenido de la relación beneficio/inversión es de 0,1. Esto significa que por cada 100 € invertidos el propietario recibirá 10 €, resultando por tanto el proyecto rentable.

14.4. Pay-Back (plazo de recuperación)

El plazo de recuperación consiste en el número de años que han de transcurrir hasta que se recupere la inversión, es decir, hasta que la suma de los cobros actualizada se iguale a la suma de los pagos actualizada, cosa que ocurrirá cuando el VAN sea nulo. A partir de ese momento el proyecto comenzará a generar beneficios. En nuestro caso se produce a partir del año 1.

14.5. Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna es aquel tipo de actualización o descuento que iguala a cero el valor capital, calculándose mediante la fórmula:

$$0 = -K + \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Siendo:

K: El desembolso inicial

R: El rendimiento (Flujos de caja)

r: El TIR

En nuestro caso, la tasa interna de rendimiento es del 5.74 %. Por lo tanto, como la condición de efectividad es que $r \geq k$, el proyecto es viable.

15. Resumen del presupuesto

CAPÍTULOS	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 1: ACTUACIONES PREVIAS.....	347,84
CAPÍTULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	212,33
CAPÍTULO 3: HORMIGONES.....	6114,01
CAPÍTULO 4: ESTRUCTURAS PREFABRICADAS	6506,97
CAPÍTULO 5: CUBIERTAS	4554,02
CAPÍTULO 6: CERRAMIENTOS.....	20418,84
CAPÍTULO 7: SOLADOS.....	2220,09
CAPÍTULO 8: ALICATADOS	1517,85
CAPÍTULO 9: PINTURAS.....	2210,00
CAPÍTULO 10: CARPINTERÍAS.....	5363,36
CAPÍTULO 11: INSTALACIONES. FONTANERÍA Y SANEAMIENTOS.....	2076,10
CAPÍTULO 12: INSTALACIONES. ELECTRICIDAD.....	4298,58
CAPÍTULO 13: INSTALACIONES PROTECCIÓN.....	5550,20
CAPÍTULO 14: INSTALACIONES. INFRAESTRUCTURAS.....	6681,68
CAPÍTULO 15: COLMENAS.....	49000,00
CAPÍTULO 16: EQUIPOS Y MATERIAL.....	25021,18
CAPÍTULO 17: RIEGO Y BOMBEO.....	13805,45
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	155898,50
Gastos generales y fiscales (17 %)	26502,74
Beneficio industrial (6 %)	9353,91
PRECIO CIERTO.....	191755,15
I.V.A. (21 %)	40268,58
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	232023,73

El presupuesto de ejecución material, asciende a la cantidad de: ciento cincuenta y cinco mil ochocientos noventa y ocho euros con cincuenta céntimos (155898,50 €)

El presupuesto de ejecución por contrata, asciende a la cantidad de: doscientos treinta y dos mil veintitrés euros con setenta y tres céntimos (232032,73 €)

En Soria, 6 de julio de 2017

El autor del proyecto

Fdo: Julio Sánchez Lucas

ANEJO N°1: SITUACION ACTUAL

ANEJO Nº 1: SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE

1.	DATOS GENERALES	4
2.	ESTUDIO DEL SUBSISTEMA FÍSICO	4
2.1.	Aspectos geográficos.....	4
2.2.	Estudio del Medio Inerte	5
2.2.1.	Clima	5
2.2.2.	Viento	13
2.2.3.	Hidrología	14
2.2.4.	Geología y litología.....	15
2.3.	Estudio del Medio Biótico.....	19
2.3.1.	Vegetación.....	19
2.3.2.	Fauna	21
2.4.	Estudio de los Recursos Culturales	25
3.	ESTUDIO DEL SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO	25
3.1.	Población	25
3.1.1.	Estudio de la población	25
3.1.2.	Índices demográficos.....	26
3.2.	Estudio socioeconómico	27
3.3.	Infraestructura y equipamientos.....	27
3.3.1.	Comunicaciones	27
3.3.2.	Índices relativos a infraestructuras y equipamientos.....	28
4.	ESTUDIO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL	30
5.	ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR	30
5.1.	Consideraciones generales.....	30
5.2.	Ubicación geográfica de la apicultura en España	31
5.3.	Evolución histórica y situación actual de la apicultura en España.....	31
5.3.1.	Evolución histórica del sector	31
5.3.2.	Situación actual del sector.....	33
5.4.	Problemática del sector.....	34
5.4.1.	Aspectos medioambientales.....	34

5.4.2.Aspectos zoonosantarios.....	34
5.4.3.Aspectos normativos y administrativos	35
5.5. Perspectivas de futuro del sector	35
6. ESTUDIO DE MERCADO	35
6.1. Introducción.....	35
6.2. Evolución de los precios de mercado	36
6.3. Posibilidades de mercado en la zona	37

ANEJO Nº 1: SITUACIÓN ACTUAL

1. DATOS GENERALES

La explotación apícola objeto del proyecto se pretende situar en la provincia de Soria, cuya superficie total es de 10.287 km².

La provincia de Soria limita con las provincias de La Rioja, Zaragoza, Guadalajara, Segovia y Burgos.

La altitud media de la provincia es de 1025 metros sobre el nivel del mar.

2. ESTUDIO DEL SUBSISTEMA FÍSICO

2.1. Aspectos geográficos.

Comunidad Autónoma	Castilla y León
Provincia	Soria
Comarca	Pinares
Término Municipal	Casarejos
Paraje	"Cabeza del pajar"
División catastral	Polígono Nº 5
Parcelas	Nº 425

CASA REJOS	
Coordenadas UTM	Huso 30 X: 497.446 Y: 4.627.526
Coordenadas geográficas	Longitud: 3°1'57" Latitud: 41°47'47"
Distancia del término municipal a la Cabeza de partido judicial (El Burgo de Osma)	30 Km. dirección Sur Oeste
Distancia del término municipal a la Capital de provincia (Soria)	56 Km. dirección Este
Altitud	1085 metros
Término municipal límite:	San Leonardo de Yagüe
Oeste	Navaleno
Norte	Canicosa
Sur	Ucero
Superficie municipal	2808 ha

2.2. Estudio del Medio Inerte

2.2.1. Clima

En las tablas siguientes figuran datos climáticos que nos serán de gran ayuda para obtener algunos índices y clasificaciones climáticas, con el fin de caracterizar de la mejor forma posible el tipo de clima presente en la zona. Los datos han sido recogidos en la estación meteorológica más cercana, Arauzo de Miel (Burgos), y corresponden a

una media anual del periodo comprendido entre 1964 y 1990. Dicha estación se encuentra situada 39 kilómetros al Oeste del término municipal de Casarejos, a una latitud de 41°12', una longitud de 3°23' y una altitud de 1017 metros sobre el nivel del mar. Dada la poca diferencia en distancia y altitud existente entre el municipio y la estación meteorológica, los datos a que hacemos referencia se consideran como bastante fidedignos e ilustrativos del clima de la zona.

Mes	T	TM	Tm	TM'	Tm'	Df	F	Vf	Dc	Vc	H
Enero	2,4	6,5	-1,7	12,3	-9,1	*		10			84,9
Febrero	3,8	7,9	-0,4	13,9	-6,9	*		10			80,4
Marzo	5,6	11,1	0,1	19,5	-6,6	*		10			73
Abril	8,1	13,8	2,4	23	-3,7	*		10			64,3
Mayo	12,9	19,5	6,3	28,1	0	*	20	7			64,8
Junio	17,1	24	10,2	31,5	2,9			2			54,7
Julio	20,5	28,1	12,9	34,5	6,5			0	/	2	55,6
Agosto	20,1	27,8	12,5	34,5	6,5			1			56,6
Septiembre	17,4	24,4	10,4	31,5	3,8			1			63
Octubre	11,7	17,4	5,9	25,9	0,2	*	22	7			76,6
Noviembre	5,3	10	0,7	17,5	-5,3	*		10			81,9
Diciembre	2,5	6,1	-1,2	12,7	-8,7	*		10			84,2
Año	10,6	16,4	4,8	35,7	-10,6	8 meses			1 mes		69,9

Tabla 1: datos climáticos (fuente: elaboración propia)

T: Temperatura media mensual/anual (°C)

TM: Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tm: Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

TM': Media de las temperaturas máximas absolutas mensuales y anual (°C)

Tm': Media de las temperaturas mínimas absolutas mensuales y anual (°C)

Df: Duración media del periodo frío ($T_m < 7\text{ °C}$) (meses)

F: Fechas de primera helada y última helada (día)

Vf: Variabilidad con la que un mes es frío (mes de cada 10 meses)

Dc: Duración del periodo cálido ($TM > 30\text{ °C}$) (meses)

Vc: Variabilidad con la que un mes es cálido (mes de cada 10 meses)

H: Humedad relativa media

* Mes frío / Mes relativamente cálido

Mes	P	ETP	P-ETP	VR	R	ETA	D	SP	DR	Ds	Vs
Enero	78	8	70	0	100	8	0	70	42		
Febrero	57	10	47	0	100	10	0	47	44		
Marzo	68	23	45	0	100	23	0	45	45		
Abril	51	41	10	0	100	41	0	10	27		
Mayo	63	78	-15	-15	85	78	0	0	14		
Junio	47	105	-58	-58	27	105	0	0	7	/	2
Julio	22	134	-112	-27	0	49	85	0	3	*	8
Agosto	21	118	-97	0	0	21	97	0	2	*	10
Septiembre	37	86	-49	0	0	37	49	0	1	/	5
Octubre	55	50	5	5	5	50	0	0	0		
Noviembre	75	16	59	59	64	16	0	0	0		
Diciembre	67	5	62	36	100	5	0	26	13		
Año	641	674				443	231	198	198	3 meses	

Tabla 2: balance hídrico (fuente: elaboración propia)

P: Precipitación mensual/anual media (mm)

ETP: Evapotranspiración potencial mensual/anual media (mm)

VR: Variación de la reserva mensual media (mm)

R: Reserva mensual media (mm)

ETA: Evapotranspiración real mensual/anual media (mm)

D: Déficit mensual/anual medio (mm)

SP: Superávit mensual/anual medio (mm)

DR: Drenaje mensual/anual medio (mm)

Ds: Duración media del periodo seco $[(P+R)-ETP] < 0$ mm (meses)

* Mes seco $[ETP-(P+R)] > 50$ mm

/ Mes relativamente seco $[ETP-(P+R)] < 50$ mm

Vs: Variabilidad con la que un mes es seco (mes de cada 10 meses)

Estación	Te	TMe	Tme	Pe	ETPe
Invierno	2,9	6,9	-1,1	202	23
Primavera	8,9	14,9	2,9	182	142
Verano	19,2	26,7	11,9	90	357
Otoño	11,5	18,7	5,7	167	152
Año	10,6	16,4	4,8	641	674

Tabla 3: datos estacionales (fuente: elaboración propia)

Te: Temperatura estacional/anual media (°C)

TMe: Media estacional/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)

Tme: Media estacional/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)

Pe: Precipitación estacional/anual media (mm)

ETPe: Evapotranspiración potencial estacional/anual media (mm)

Mes	E	F	M	A	My	Jn	Jl	A	S	O	N	D
T (°C)	2,4	3,8	5,6	8,1	12,9	17,1	20,5	20,1	17,4	11,7	5,3	2,5
P/2 (mm)	39	28,5	34	25,5	31,5	23,5	11	10,5	18,5	27,5	37,5	33,5

Tabla 4: temperaturas y precipitaciones (fuente: elaboración propia)

GRÁFICO DE TEMPERATURAS Y PRECIPITACIONES

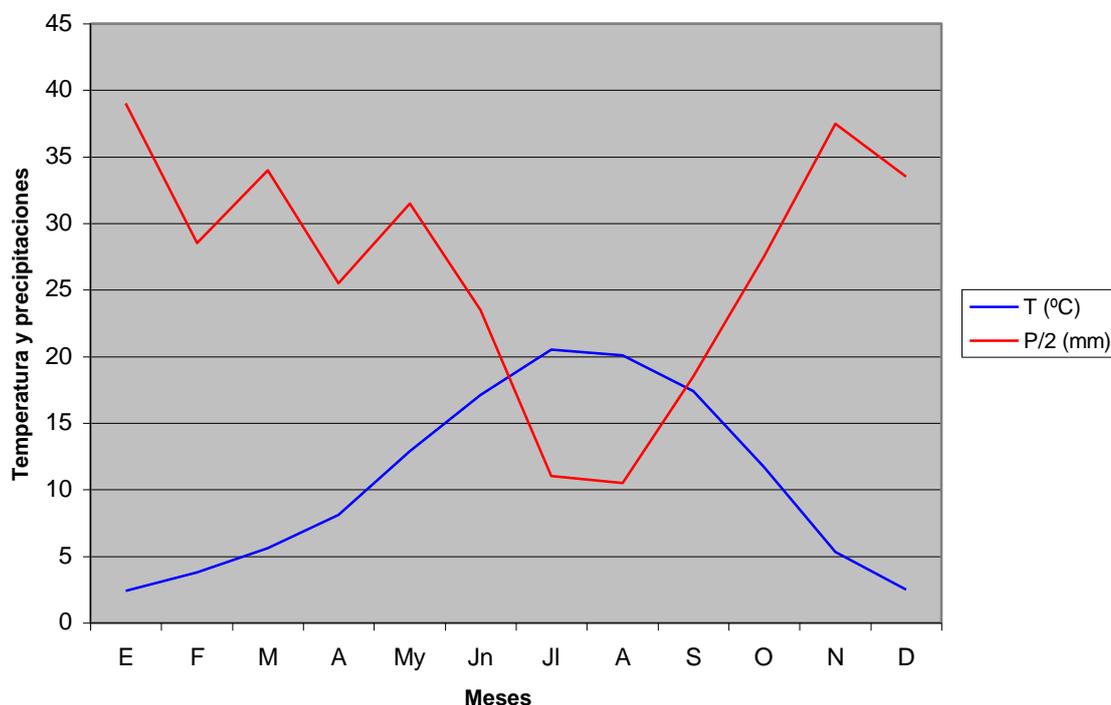


Grafico 1: temperatura y precipitaciones (fuente: elaboración propia)

2.2.1.1. Clasificación climática de Köppen

Köppen clasifica el clima según la temperatura y la precipitación, utilizando una serie de letras para definirlo. Los grupos climáticos principales están representados por letras mayúsculas, mientras que los subgrupos lo estarían por letras minúsculas o también mayúsculas en algunos casos. Combinado ambos tipos de letras (grupos y subgrupos) se obtienen los diferentes climas. Además, una tercera letra minúscula indica las variaciones de la temperatura.

En el caso de la zona que nos ocupa se considera:

- Grupo climático principal: **C**: Clima templado cálido (mesotérmico)
- Subgrupo: **s**: Estación seca en verano
- Clima: **Cs**: Clima lluvioso templado con verano seco
- Variación de temperatura: **b**: Con verano cálido (el mes más cálido por debajo de 22 °C).

Concluyendo, el clima de la zona quedaría definido de la siguiente forma:

Csb: Clima lluvioso templado con verano seco y cálido.

2.2.1.2. Clasificación agroclimática de Papadakis

Papadakis distingue diferentes grupos fundamentales de clima caracterizados por regímenes específicos de temperatura y humedad. Para la clasificación utiliza parámetros basados en valores extremos de las variables climatológicas, los cuales son más representativos y limitantes para estimar las zonas óptimas de los distintos cultivos. Las características principales de un clima desde el punto de vista de la ecología de los cultivos son el frío invernal, el calor estival y la aridez y su variación estacional. Con estos parámetros se define el tipo de invierno y de verano, así como el régimen térmico y de humedad y, finalmente, el tipo climático. A cada una de las anteriores caracterizaciones se le asigna una sigla representativa y, con las cuatro, se compone la fórmula climática.

T	Tf	Tmf	Duración	Var. Abril	Var. Octubre
10,6	2,4	-1,7	8 meses	10/10	7/10

Tabla 5: régimen térmico, periodo frio (fuente: elaboración propia)

T	Tc	TMc	Duración	Var. Julio	Var. Agosto
10,6	20,5	28,1	1 mes	2/10	0/10

Tabla 6: régimen térmico, periodo calido (fuente: elaboración propia)

P. anual	ETP. Anual	Duración	Var. Junio	Var. Septiembre
641	674	3 meses	2/10	5/10

Tabla 7: régimen de humedad periodo seco (fuente: elaboración propia)

	ÍNDICE DE TURC	VEGETACIÓN
--	-----------------------	-------------------

							ESPONTÁNEA
Invierno	Verano	Régimen térmico	Régimen de humedad	Tipo climático	Secano	Regadío	Formación fisiognómica
Av	M	TE	Me	Medit. templado	13,2	33,4	Durilignosa

Tabla 8: clasificación de papadakis (fuente: elaboración propia)

T: Temperatura media anual (°C)

Tf: Temperatura media del mes más frío (°C)

Tmf: Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C)

Tc: Temperatura media del mes más cálido (°C)

TMc: Temperatura media de las máximas del mes más cálido (°C)

av: Avena fresco

M: Maíz

Te: Templado fresco

Me: Mediterráneo seco

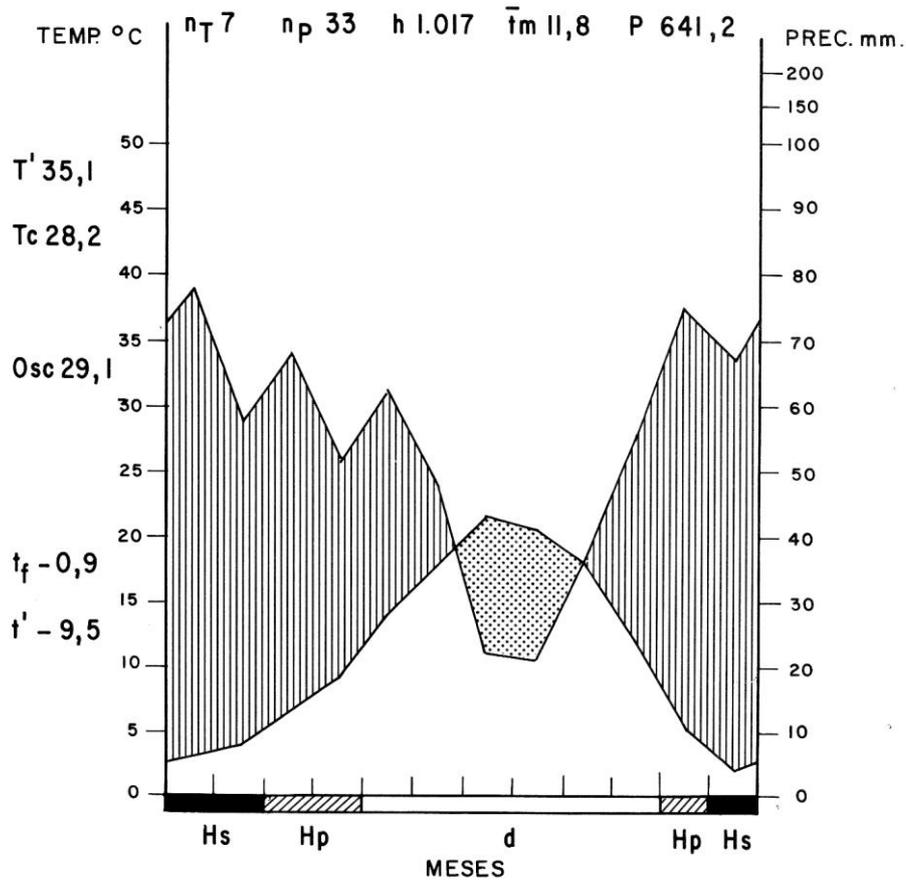
Concluyendo, el tipo climático correspondiente a la zona es Mediterráneo templado, con inviernos tipo avena fresco y veranos tipo maíz. Por lo que respecta al régimen de humedad, los diferentes parámetros lo definen como un clima Mediterráneo seco.

En estas condiciones son posibles los siguientes cultivos: Cereales de invierno para grano en siembra otoñal o primaveral, según situaciones, tubérculos, cultivos industriales, forrajeras, frutales de pepita y hueso, vid, etc..., limitados más o menos, según situaciones, al noreste de la zona.

En cuanto a la potencialidad agroclimática de la zona, queda definida por los valores de 13,2 del Índice de Turc para el secano, y el valor de 33,4 para el regadío.

2.2.1.3. Gráfico de Walter y Lieth

N ARAUZO DE MIEL



LEYENDA:

T' : Temperatura media anual de máximas absolutas anuales

T_c : Temperatura media de las máximas del mes más cálido

Osc : Oscilación ($T_c - t_f$)

t_f : Temperatura media de las mínimas del mes más frío

t' : Temperatura media anual de mínimas absolutas anuales

n_T : Número de años de la serie de temperaturas

n_P : Número de años de la serie de pluviometría

h : Altitud en metros

\bar{t}_m : Temperatura media anual de las medias en °C

P : Pluviometría media anual en milímetros

Hs: Periodo en que la helada es segura

Hp: Periodo en que la helada es probable

d: Periodo libre de heladas

Rayado: Periodo húmedo

Punteado: Periodo seco

En negro: Parte del periodo húmedo en que las precipitaciones sobrepasan los 100 mm. (La escala de precipitaciones se reduce a 1/10)

Por lo que respecta a la vegetación natural, tanto el diagrama climático de Walter y Lieth, como el gráfico de formaciones fisionómicas, define una vegetación típica de gran formación Durilignosa, (bosques y bosquetes esclerófilos siempre verdes, perennifolios, más o menos presididos por la encina).

2.2.2. Viento

En la tabla que se muestra a continuación, aparecen datos referidos al viento, recogidos en la estación meteorológica mencionada con anterioridad, los cuales nos ayudarán a caracterizar los tipos de vientos y sus direcciones predominantes a lo largo del año. Los datos corresponden a una media anual del periodo comprendido entre 1964 a 1990

Mes	V (m/s)	D (°)	VM (m/s)	DVM (°)	Vd (m/s)	Vn (m/s)
Enero	2,16	256,25	13,57	268,90	2,51	1,81
Febrero	2,08	241,56	9,42	251,70	2,55	1,57
Marzo	2,76	237,37	16,80	238,20	3,43	2,09
Abril	2,16	334,79	13,28	294,10	2,98	1,34
Mayo	1,86	324,54	11,81	258,10	2,56	1,15
Junio	1,54	296,39	11,98	184,00	2,16	0,92
Julio	1,68	321,80	11,70	249,10	2,42	0,95
Agosto	1,48	333,49	16,40	220,00	2,23	0,72
Septiembre	1,35	138,12	8,91	239,80	1,96	0,73
Octubre	1,77	176,61	12,74	255,90	2,25	1,30
Noviembre	1,86	288,06	15,45	34,71	3,39	2,71
Diciembre	1,74	159,04	13,38	262,50	2,55	2,15
Año	1,87		12,95		2,58	1,45

Tabla 9: viento (fuente: elaboración propia)

* La dirección del viento varía de 0 a 360 grados en el sentido de las agujas del reloj

V: Velocidad media mensual/anual del viento (m/s)

D: Dirección media mensual del viento (°)

VM: Media mensual/anual de las velocidades máximas del viento (m/s)

DVM: Dirección media mensual de las velocidades máximas del viento (°)

Vd: Velocidad media mensual/anual de los vientos diurnos (m/s)

Vn: Velocidad media mensual/anual de los vientos nocturnos (m/s)

Del análisis de los datos deducimos que es una zona moderadamente ventosa, con un predominio de vientos de componente Norte. Las épocas más ventosas corresponden a los cuatro primeros meses del año, siendo mayor la intensidad del viento por el día que por la noche.

2.2.3. Hidrología

2.2.3.1. Hidrología Superficial

La zona a que hacemos referencia pertenece a la cuenca del Duero y, en concreto, a la subcuenca del Ucero. Por el término municipal de Casarejos discurre el Río Lobos y el Río Navaleno. Dicho río nace en el paraje denominado como "la Ren", unos 10 kilómetros al oeste, en el término municipal de Navaleno. A lo largo de su discurrir, numerosos arroyos de marcado carácter estacional vierten sus aguas al cauce, actuando esporádicamente en épocas de alto caudal, fundamentalmente durante el invierno y principios de primavera. También incorporan sus aguas al cauce otro río permanente con caudal que hay que tener en cuenta, ya que aporta una importante cantidad de agua. Este curso de agua es el Río Campos, el cual vierte sus aguas al Navaleno en el término municipal de San Leonardo de Yagüe. El río Navaleno desemboca en el río Lobos, en el término municipal de Arganza.

2.2.3.2. Hidrología Subterránea

Las condiciones litológicas y estructurales del área de estudio permiten la existencia de niveles acuíferos con posibilidades.

En el jurásico, las dolomitas y calizas, principalmente las primeras por estar exentas de margas, constituyen una capa almacén, al yacer sobre terrenos impermeables del Keuper. Lo mismo ocurre con las calizas y dolomitas del Dogger, que se sitúan a techo de las margas impermeables del Toarciense. Sin embargo la reducida extensión del área de alimentación y su importante buzamiento las sumerge rápidamente a gran profundidad, reducen considerablemente el valor de estos acuíferos.

La estructura sin duda alguna con mejores características, es el sinclinal de Arganza – Herrera de Soria. La roca almacén esta constituida por las potentes calizas del Cretáceo superior, selladas por las margas impermeables del Turoense inferior y Cenomaniense. Las zonas situadas en el eje de esta amplia estructura gozan de las mejores condiciones acuíferas, teniendo en cuenta que el eje no es cilíndrico sino ondulado, con lugares óptimos allí donde el sinclorio constituye una cubeta. Únicamente queda empañada esta situación por las condiciones kársticas del área que sin duda se traduciría por una gran irregularidad de caudales en sondeos incluso próximos entre si, al existir una red interna de circulación que se manifiesta en el manantial de la cuesta de la Galiana, con un caudal de 700 L/Sg. Conviene notar aquí que el río Lobos drena las calizas situadas por encima de su cota, pero recarga durante el estío las que se sitúan por debajo, como prueba la desaparición del caudal aportado por el mismo y por el río Navaléno.

2.2.4. Geología y litología

Por Hontoria del pinar, penetra en nuestra zona una alineación de cimas NO – SE que constituyen la espina dorsal del relieve local. En este se encuentran los cerros del Carrascal (1223 metros), Umbria (1184 metros), El navajo (1223 metros) y San Cristóbal (1259 metros) cuya cima destaca 250 metros sobre abruptos farallones en la margen izquierda del río Navaleno.

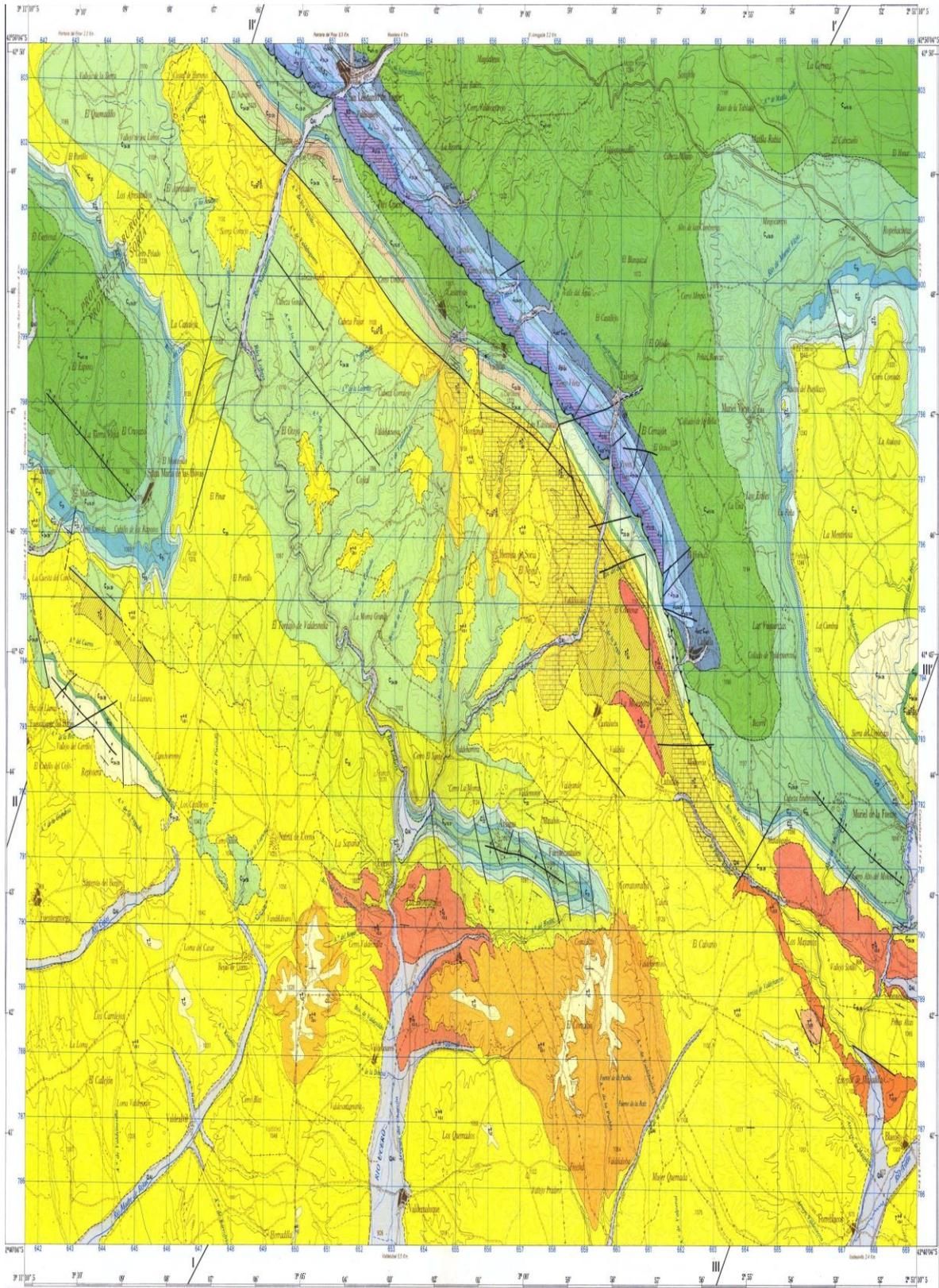
Hacia el suroeste se desprendan a lo largo de toda la zona numerosas estribaciones y contrafuertes, dando lugar a una atormentada comarca surcada por hondos barrancos excavados en las calizas cretácicas, entre los que destacan los del cañón del río

Lobos, con paredes de 150 metros de altura y el de su afluente el arroya de Valderrueda.

A algo más de un kilómetro hacia el Norte de la alineación principal, se desarrolla paralelamente a esta, desde San Leonardo de Yagüe hasta el Sur de Talveila, otra de menor importancia, provocada por la banda de dolomitas y calizas jurásicas. Destacan la culminaciones de San Leonardo (1128 metros), Valdevalero (1137 metros), Dehesa (1153 metros), Veleta (1160 metro) y Poyos (1162 metros).

Entre ambos sistemas se extiende una estrecha depresión excavada en las arenas del Albense y margas del cenomaniense que desaparece al este de Vadillo.

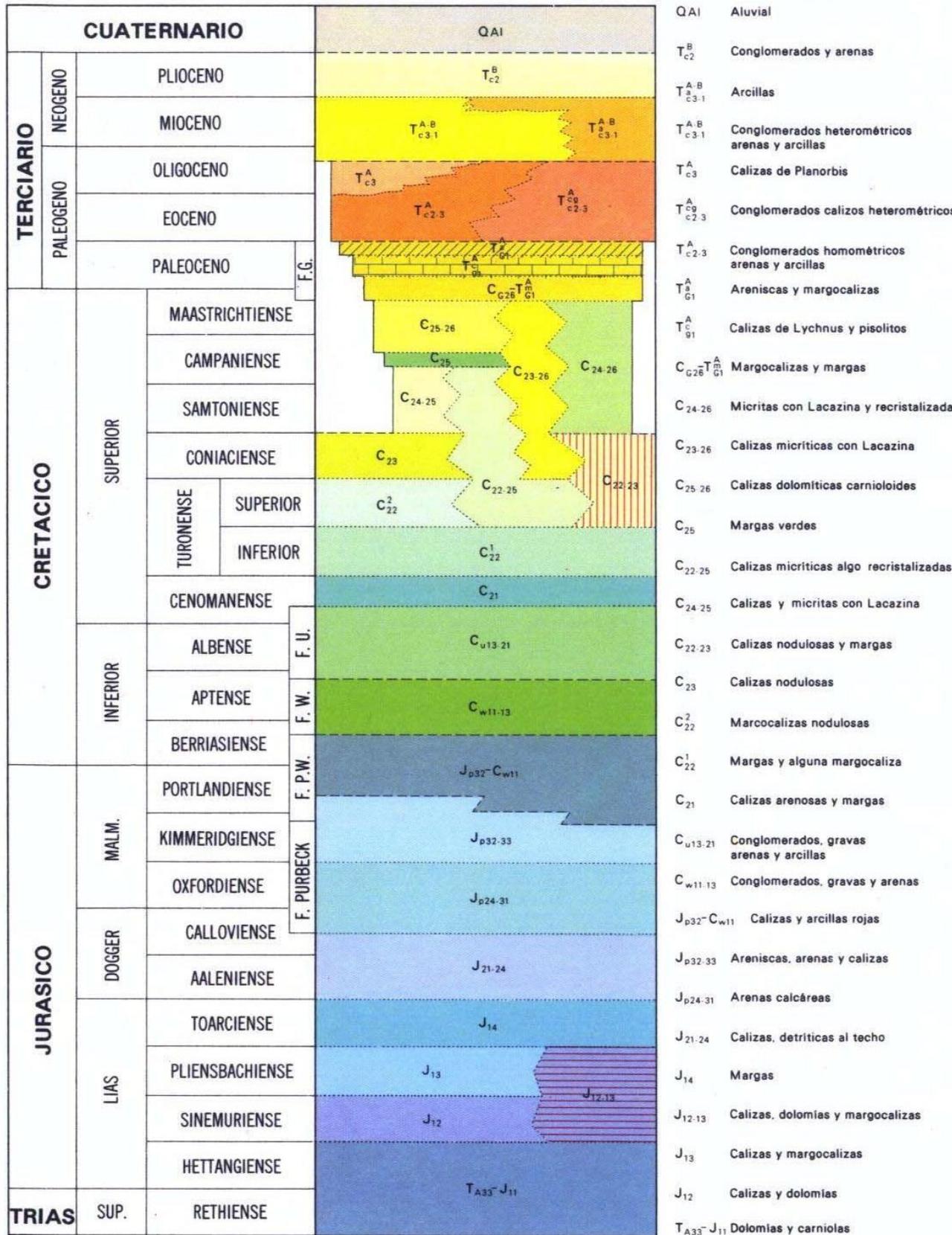
Al norte de la banda jurásica, aparece la gran mancha de pinares del Wealdense, con extensas lomas y elevados montes, el más alto de los cuales es Otero Mayor (1330 metros).



Fuente: IGN

MAPA GEOLÓGICO. 1:50.000

LEYENDA



2.3. Estudio del Medio Biótico

En este apartado se presenta un inventario con la vegetación y fauna más característica de la zona, con el fin de tener una idea representativa acerca de la riqueza del medio biótico del lugar objeto de estudio. Debido precisamente a esa abundancia en recursos faunísticos y florísticos, únicamente se ha recogido un pequeño extracto de los mismos, que a continuación se presenta.

2.3.1. Vegetación

Las principales especies arbóreas que se han encontrado en la zona, bien sea individualmente o asociadas entre sí son:

- Sabina albar (*Juníperus thurífera*)
- Enebro o jabino (*Juníperus communis*)
- Pino laricio o pudio (*Pinus nigra*)
- Pino negral (*Pinus pinaster*)
- Pino silvestre (*Pinus silvestris*)
- Chopo (*Populus sp.*)
- Encina (*Quercus ilex*)
- Quejigo (*Quercus faginea*)

En cuanto al matorral, este se encuentra repartido por toda la zona, ocupando las posiciones topográficas y edafológicas más desfavorables. Se trata de un matorral xerófilo, siendo las especies más predominantes las siguientes:

- Tomillos (*Thymus sp.*)
- Romero (*Rosmarinus officinalis*)
- Aliaga (*Genista scorpius*)
- Jara (*Cistus ladanifer*, *Cistus laurifolius*)
- Zarza (*Rubís ulmifolius*)

- Cantueso (*Lavandula pedunculata*)

El pastizal comprende los terrenos de erial a pasto, con suelo degradado y en posiciones topográficas de ladera, muchas de ellas situadas en las inmediaciones de los pueblos, así como áreas de las antiguas cañadas, todas ellas con un reducido volumen de vegetación aprovechable, fundamentalmente a base de gramíneas. Son pastos que se agostan pronto, por lo que el aprovechamiento de los mismos por el ganado ovino se realiza fundamentalmente en primavera. La producción y calidad de estos pastos se basa fundamentalmente en los siguientes géneros:

- Lolium
- Poa
- Festuca
- Dactylis
- Koeleria
- Eragrostis
- Vulpia

Otras especies herbáceas presentes en mayor o menor abundancia en la zona son:

- Amapola (*Papaver rhoeas*)
- Avena loca (*Avena fatua*, *Avena sterilis*)
- Acedera (*Rumex acetosa*)
- Mejorana (*Origanum majorana*)
- Espliego (*Lavandula angustifolia*)
- Salvia (*Salvia officinalis*)
- Ajedrea (*Satureja montana*)

En cuanto a la vegetación existente en las orillas del río, se pueden mencionar los siguientes ejemplos:

- Lisimaquia (*Lysimachia vulgaris*)
- Lirio amarillo (*Iris pseudacorus*)
- Hierba centella (*Caltha palustus*)
- Junco articulado (*Juncus articulatus*)
- Junquillo (*Carex acuta*)
- Alga (*Lemanea sp.*)
- Caña (*Calamagrostis pseudophragmites*)
- Cardamine (*Cardamine raphanifolia*)
- Musgo (*Fontinalis sp.*)
- Musgo (*Brachythecium rivulare*)
- Espadaña (*Typha sp.*)

DESCRIPCIÓN DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS

La superficie total del municipio de Casarejos, constituida por 2808 hectáreas, de las cuales la mayor superficie es forestal, con sus respectivos aprovechamientos, pinos silvestres y sabinas principalmente, aunque también hay cierto aprovechamiento secundario de piñones y trufas, este último en el alto del carrascal, si bien a pesar de que predomina el terreno forestal existen algunas parcelas de secano, donde se siembra cereal, sobre todo trigo y cebada. Además en la zona Este del pueblo existe un terreno adhesionado que se utiliza con este fin.

2.3.2. Fauna

Mamíferos:

- Zorro común (*Vulpes vulpes*)

- Gato montés (*Felis sylvestris*)
- Jabalí (*Sus scrofa*)
- Corzo (*Capreolus capreolus*)
- Conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*)
- Liebre común (*Lepus europaeus*)
- Liebre ibérica (*Lepus granatensis*)
- Nutria (*Lutra lutra*)
- Turón (*Mustela putorius*)
- Comadreja (*Mustela nivalis*)
- Jineta (*Genetta genetta*)
- Rata de agua (*Arvicola sapidus*)
- Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*)
- Ratón común (*Mus musculus*)
- Topo común (*Talpa europaea*)
- Topillo común (*Microtus arvalis*)
- Erizo común (*Erinaceus europaeus*)
- Musaraña (*Crocidura russula*)
- Murciélago común (*Pipitrellus pipitrellus*)

Aves:

- Cuervo (*Corvus corvax*)
- Grajo (*Corvus frugilegus*)
- Urraca (*Pica pica*)
- Cuco (*Cuculus canorus*)
- Gorrión común (*Passer domesticus*)
- Verderón común (*Carduelis chloris*)
- Petirrojo (*Erithacus rubecula*)
- Jilguero (*Carduelis carduelis*)
- Zorzal (*Turdus philomelos*)
- Mirlo (*Turdus mirola*)
- Perdiz (*Alectoris rufa*)
- Codorniz (*Coturnix coturnix*)
- Paloma torcaz (*Columba palumbus*)
- Abubilla (*Upupa epops*)
- Lechuza (*Tyto alba*)

- Búho (*Bubo bubo*)
- Milano real (*Milvus milvus*)
- Alondra (*Alandra arvensis*)
- Alcaudón (*Lanius sp.*)
- Azor (*Accipitier gentilis*)
- Gavilan (*Accipitier nisus*)
- Águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*)
- Águila culebrera (*Cirraetus gallicus*)
- Aguilucho (*Circus sp.*)
- Halcón (*Falco sp.*)
- Cernícalo (*Falco tinneanculus*)
- Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*)
- Avión común (*Delichon urbica*)
- Garza real (*Ardea cinerea*)
- Cigüeña común (*Ciconia ciconia*)
- Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Anfibios:

- Rana común (*Rana perezii*)
- Sapo (*Bufo bufo*)
- Tritón ibérico (*Triturus boscai*)
- Rana de San Antonio (*Hyla arborea*)

Reptiles:

- Lagarto ocelado (*Iacerta lepida*)
- Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*)
- Culebra viperina (*Natrix maura*)
- Víbora hocicuda (*Vipera latasti*)
- Culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*)
- Culebra de collar (*Natrix natrix*)

Peces:

- Trucha común (*Salmo trutta fario*)
- Barbo (*Barbus bocagei*)
- Bermejuela o bermeja (*Rutilus arcasi*)
- Pardilla (*Rutilus lemminai*)
- Lamprehuela (*Cobitis calderoni*)
- Escacho o cacho (*Leuciscus cepholus*)

Crustáceos:

- Cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*)

Insectos:

- Langosta migratoria (*Locusta migratoria*)
- Chicharra alicorta (*Ephippiger ephippiger*)
- Tábano gris (*Haematopoda pluviales*)
- Saltamontes de ala lisada (*Stenobothrus lineatus*)
- Grillo campestre (*Gryllus campestres*)
- Tijereta común (*Forficula auricularia*)
- Cucaracha oriental (*Blatta orientalis*)
- Mantis religiosa (*Mantis religiosa*)
- Trips (*Thysanoptera*)
- Chinche (*Tritomegas bicolor*)
- Escarabajos (*Calosoma sycophanta*, *Hydrous picens*)
- Mariquita (*Coccinella septempunctata*)
- Escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata*)
- Hormiga negra (*Lasius Níger*)
- Avispa (*Paravespula vulgaris*)
- Abeja (*Apis mellifera*)
- Mosquito común (*Culex pipiens*)
- Procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*)
- Mosca doméstica (*Musca domestica*)
- Pulga de perro (*Ctenocephalides canis*)

En las zonas ribereñas, próximas al cauce del río Navaleno y al río Lobos, la abundancia de insectos es grande. Estos pequeños organismos, dípteros,

efímeras, tricópteros y plecópteros, fundamentalmente, presentan gran parte de su ciclo vital asociado al mundo acuático, siendo un alimento imprescindible para los peces que en el se desarrollan.

2.4. Estudio de los Recursos Culturales

En la zona existen algunos enclaves de interés turístico, como sería el parque natural del Cañon del río Lobos, el parque natural de la laguna negra y los circos glaciares de Urbión, la Fuentona o el pueblo de Calatañazor, donde destacan su castillo y su sabinar, además todos los pueblos de la zona presentan la arquitectura típica pinariega siendo Molinos y Vinuesa sus principales exponentes, en Casarejos destacan sus casas de arquitectura pinariega hechas con piedras de sillería y la iglesia de San Ildefonso

3. ESTUDIO DEL SUBSISTEMA SOCIOECONÓMICO

3.1. Población

3.1.1. Estudio de la población

El municipio de Casarejos, al igual que tantos núcleos rurales de la zona, ha sufrido un despoblamiento continuo desde 1950. Este fenómeno ha sido debido fundamentalmente a la emigración de población joven a núcleos más importantes de la provincia, como Soria, así como otros lugares industriales más alejados, bien sea Madrid, Barcelona o País Vasco, principalmente. Esto ha provocado un

envejecimiento de la zona, situándose la edad media en 53 años, censándose en el año 2010 una población de 211 habitantes.

Evolución de la población de Casarejos

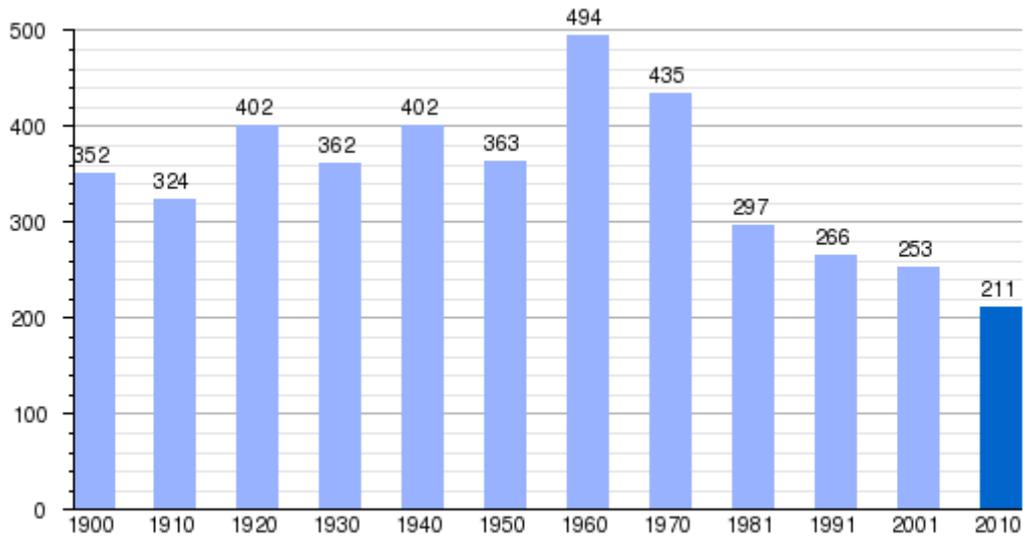


Gráfico 2: evolución de la población de Casarejos (fuente: Wikipedia)

3.1.2. Índices demográficos

Las siguientes clasificaciones e índices que a continuación se presentan están referidos al año 2011:

Menores de 16 años	Entre 16 y 65 años	Mayores de 65 años
5 chicas	70 hombres	26 hombres
8 chicos	59 mujeres	43 mujeres
13	129	69

Tabla 10: división de la población por edades (fuente: elaboración propia)

Edad	Índice de	Índice de	Densidad de
------	-----------	-----------	-------------

media	envejecimiento	sobreenvejecimiento	población
53 años	5,30	0,12	7,23 hab/Km ²

Tabla 11: índices demográficos (fuente: elaboración propia)

Las expresiones utilizadas para el cálculo de los índices de envejecimiento han sido las siguientes:

Índice de envejecimiento = Población > 65 años/ población < 16 años

Índice de sobreenvejecimiento = Población > 85 años/ Población > 65 años

3.2. Estudio socioeconómico

El municipio cuenta con una población activa que apenas alcanza el 63% del total, lo que da cuenta del proceso de despoblamiento y envejecimiento sufrido en los últimos tiempos. Dentro de esa población en edad de trabajar, únicamente el 70% se encuentra ocupada, estando el resto en paro o dedicados a las labores del hogar.

En cuanto a la distribución de la ocupación, el sector mayoritario es la industria de la madera, seguido de la construcción y, por último y más minoritarios, la agricultura, la ganadería y los servicios. Dentro de la industria de la madera predominan los que trabajan en pequeñas serrerías y carpinterías, en el sector servicios trabajan en pequeños comercios, bares restaurantes y establecimientos hoteleros y de turismo rural

En cuanto a la ganadería, es el ganado ovino predominante, aunque también existe vacuno y porcino, eso sí, en mucha menor proporción. Y la agricultura se limita al cultivo de trigo y cebada

3.3. Infraestructura y equipamientos

3.3.1. Comunicaciones

La red de comunicaciones de la zona está fuertemente influenciada por la orografía, discurriendo las dos principales vías de comunicación, la carretera

nacional 234 que discurre de Soria a Burgos y la comarcal que va desde San Leonardo de Yagüe hasta el Burgo de Osma.

Aparte de las citadas carreteras, complementan la red viaria una serie de carreteras locales que se citan a continuación:

- Carretera local de Casarejos a nacional 234.
- Carretera local de San Leonardo de Yagüe a Vilviestre.
- Carretera local de Navaleno a Canicosa

3.3.2. Índices relativos a infraestructuras y equipamientos

A continuación, se presenta algunas variables que definen los aspectos claves del estado de las diferentes infraestructuras y equipamientos:

- Abastecimiento de agua:

- Índice de disponibilidad de aguas:

$$\left(\frac{\text{Población estacional con caudal suficiente}}{\text{población estacional máxima}} \right) \times 100$$

- Urbanización:

- Índice de extensión de la pavimentación:

$$100 - \left\{ 0,5 \times 100 \times \left(\frac{\text{superficie no pavimentada}}{\text{superficie total}} \right) \right\} + \left\{ 100 \times \left(\frac{\text{viviendas afectadas}}{\text{viviendas familiares}} \right) \right\}$$

- Índice de puntos de alumbrado público:

$$\left(\frac{\text{Total puntos de luz}}{\text{Total longitud de las vías públicas}} \right) \times 100$$

- Kilómetros de carretera.

- Infraestructuras medioambientales:

- Índice de depuración de aguas:

$$(\text{Caudal tratado/consumo invierno}) \times 0,25$$

- Índice de recogida de residuos sólidos:

$$100 - \{100 \times (\text{Población estacional sin servicio/Población estacional máxima})\}$$

- Equipamientos:

- Índice de superficies de instalaciones deportivas:

$$(\text{Superficie total de instalaciones deportivas/Población de derecho}) \times 10$$

- Índice de superficies de inmuebles municipales:

$$(\text{Superficie total de inmuebles en uso/Población de derecho}) \times 50$$

Abastecimiento de agua	
Índice de disponibilidad de agua	99,9
Urbanización	
Índice de extensión de la pavimentación	70,35
Índice de puntos de alumbrado público	93,20
Kilómetros de carretera	5
Infraestructuras medioambientales	
Índice de depuración de aguas	84,35
Índice de recogida de residuos sólidos	100
Equipamientos	
Índice de superficies de instalaciones deportivas	35,29

Índice de superficies de inmuebles municipales	58,82
--	-------

Tabla 12: infraestructuras y equipamientos (fuente: elaboración propia)

4. ESTUDIO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ACTUAL

La parcela en que se ubicará el proyecto no presenta en la actualidad ningún tipo de aprovechamiento concreto, anteriormente ha sido utilizada para el cultivo de cereal en secano

5. ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA DEL SECTOR

5.1. Consideraciones generales

Según la FAO las abejas melíferas proporcionan una gran serie de ventajas y beneficios a los seres humanos, no solo gracias a la producción de miel y otros productos apícolas, sino también una serie de beneficios ecológicos como la polinización de cultivos. La apicultura se practica en todo el mundo y puede constituir una valiosa fuente de ingresos para la población de zonas en desarrollo conllevando una inversión relativamente baja.

Los principales productos apícolas son la miel y la cera, pero el polen, los propóleos, la jalea real, el veneno de abejas, las abejas reinas, las abejas y sus larvas también son productos apícolas comercializables, además la mayoría de ellos se pueden consumir sin ningún tipo de transformación. Los productos apícolas también pueden utilizarse como ingredientes de otro producto, y debido a la veneración casi mística de la mayoría de productos apícolas, los productos secundarios en los que son incluidos suelen realzar su valor o calidad, esto puede ayudar a aumentar la rentabilidad de muchas actividades apícolas.

No obstante actualmente la apicultura se enfrenta a diversos desafíos que pueden afectar a la salud y supervivencia de las colonias. Las principales amenazas provienen de la pérdida de hábitat, de los patógenos, los productos fitosanitarios, las especies invasoras y del cambio climático. Otros desafíos más secundarios serían la competencia con otros productos alternativos más baratos, el marco normativo y legal para su práctica y las limitaciones técnicas y la falta de conocimiento sobre la misma

5.2. Ubicación geográfica de la apicultura en España

La apicultura es una práctica que se extiende por la totalidad del territorio español, debido a que no precisa de unas especiales características para ser llevada a efecto, además la práctica de la apicultura trashumante permite adaptar las colmenas para que no sufran por motivos climáticos o de falta de alimento pues esta práctica permite transportar los enjambres para que presenten unas condiciones óptimas de producción

5.3. Evolución histórica y situación actual de la apicultura en España

5.3.1. Evolución histórica del sector

La apicultura es una práctica ligada al desarrollo de civilización humana y por lo tanto a avanza conforme a esta y se viene practicando desde tiempos inmemoriales, en nuestro país ha sido un sector que ha despertado gran interés y ya en el año 1586 se publicó un tratado sobre apicultura en la universidad de Alcalá de Henares por Luis Méndez de Torres, ya en el siglo XIX es cuando la apicultura española alcanza su mayor empuje que continúa a principios del XX. Ya en el año 1935 se supera el millón de colmenas, destacando las de tipo fijista, pero con el estallido de la guerra civil el número se ve drásticamente menguado no alcanzándose nuevamente el millón, según el anuario de estadística del ministerio de agricultura y pesca de 1985, hasta 1981 pero ya la tendencia se había invertido y las movilizadas son mayoría, viéndose también la producción drásticamente aumentada pasando de las 6225 tm del año 1935 a las 20000 tm del año 1998

Año	Producción anual (TM)
1995	19.969
2000	30.907
2003	37.160
2004	36.224
2005	28.680
2006	32.183
2007	33.408
2008	31.939
2009	33.914
2010	36.199
2011	36.234
2012	30.941
2013	32.325
2014	33.862
2015	35.243
2016	33.810*

Tabla 13: producción de miel y cera (fuente: MAGRAMA)

* la producción de este año es una estimación(media de los 3 años anteriores)

Históricamente se han producido una serie de hechos que han supuesto importantes avances en la apicultura, la mayoría de ellos se producen a finales del siglo XIX y a partir de estos echos se desarrollan los métodos de hoy en día pero que apenas difieren si bien se han tecnificado, entre ellos cabe destacar los siguientes:

- 1851: invención por el clérigo Lorence L. Langstroth (1810-1895), de la colmena de cuadros que lleva su nombre
- 1857: invención por el carpintero Johannes Mehring (1816-1878), de los moldes para las láminas de cera.
- 1865: invención por el austriaco Von Hruschha (1818-1888)de un extractor de miel rudimentario.
- 1870: invención del primer ahumador por Moses Quimby (1810-1875)
- 1874: el biólogo y naturalista George Layens inventa la colmena que lleva su nombre
- 1880: Benigno Ledo trae a España la primera colmena Layens desde Francia

5.3.2. Situación actual del sector

La apicultura es un sector que en términos absolutos de producción es bastante inferior a otros sectores siendo el 0,44% de la producción final ganadera y el 0,17% de la producción final agraria, pero sin embargo hay que remarcar su importante papel en la conservación del medio ambiente y en la polinización de cultivos.

Actualmente el censo está en constante aumento, sumándose un total de 27.589 apicultores de los cuales 5.046 son considerados profesionales, es decir disponen al menos de 150 colmenas, situándose la media de estos en unas 370 colmenas.

El mayor número de apicultores se encuentra en Castilla y León seguido por Andalucía y Galicia.

La producción por comunidades se corresponde con la siguiente tabla

Comunidad Autónoma	producción total (toneladas)	%
Andalucía	6.090	18,2
Aragón	1.004	3,0
Castilla la Mancha	1.972	5,9
Castilla y León	4.842	14,5
Cataluña	2.381	7,1
Extremadura	6.584	19,7
Galicia	1.506	4,5
Región de Murcia	621	1,9
Comunidad Valenciana	6.551	19,6
Resto	1.891	5,7
España	33.441	100

Tabla 14 : producción de miel por comunidades autónomas (2015) (fuente: mapama)

La producción de miel traducida a valor monetario sería la siguiente:

Año	Miles de euros
------------	-----------------------

2009	93.169
2010	113.341
2011	107.671
2012	100.910
2013	110.656
2014	129.244

Tabla 15 : valor de la producción de miel y cera (fuente: mapama)

5.4. Problemática del sector

La apicultura en España es un sector sumamente atomizado, debido a que solamente 40 empresas presentan volúmenes de negocio por encima de las 20 toneladas anuales y solamente 4 facturan por encima de los 10 millones de euros al año en lo alto de esta estructura aparecen grandes grupos empresariales que han incorporado la miel a sus líneas de negocio, mientras que en la base se encuentran un gran grupo de operadores de carácter semiartesanal. Debido a esto las marcas blancas han adquirido durante los últimos años una clara preponderancia en la distribución moderna y acaparan la mayor parte de las ventas en ese canal

5.4.1. Aspectos medioambientales

Medio ambientalmente hablando el desarrollo de una instalación apícola no produce efectos negativos importantes sobre el medio en el que se asientan, además normalmente también son bien recibidas por la población donde se ubican, si bien se debe controlar el origen de las abejas para evitar problemas sanitarios o de plagas al introducir variedades invasoras

5.4.2. Aspectos zoonosarios

La disminución del número de individuos de las colonias es algo que está siendo estudiado por multitud de agentes en la Unión Europea y en España.

Según estos estudios el principal factor es la mortalidad producida por el acaro *Varroa*, últimamente también se han visto afectadas dichas colonias por la aparición de la avispa asiática *Vespa velutina*, además se controlan todas las importaciones de enjambres de fuera del territorio comunitario por la posible introducción de parásitos y enfermedades exóticas como pueden ser el pequeño escarabajo de las colmenas *Aethina tumida* y el acaro *Tropilaelaps*.

La Unión Europea también vigila la utilización de plaguicidas en la agricultura con el objetivo de aclarar si su uso afecta a las poblaciones. También se estudian los organismos modificados genéticamente, si bien no se han encontrado relaciones con la salud de las abejas, la comisión seguirá estudiándolos de cerca.

Para proteger la salud de las abejas la comisión europea aprobó la estrategia de salud animal para la unión europea y se apoya en 4 pilares que son:

- Priorización de la intervención de la U.E
- Un marca zoosanitario moderno
- Mejora de la prevención y la preparación ante la crisis
- Ciencia, innovación e investigación

5.4.3. Aspectos normativos y administrativos

El proceso para legalizar una instalación apícola es bastante sencillo y se podría resumir en 3 puntos.

Primero sería la de registrar el colmenar y obtener un C.E.A,

En segundo lugar sería la de respetar las distancias mínimas contemplada por ley

Y por último tener debidamente señalizado el colmenar

5.5. Perspectivas de futuro del sector

El mercado de la miel presenta un futuro prometedor, debido a que la demanda aumenta año a año, además el mercado español y europeo es deficitario en este producto por lo que por aquí se presenta otra oportunidad de negocio. Todo esto unido al plan apícola nacional presenta un futuro prometedor para el sector.

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1. Introducción

La evolución experimentada a lo largo del tiempo por los precios de mercado de la miel ha sido de continuo aumento en todas sus presentaciones. Y esta parece que va a ser la tendencia que seguirá en los próximos años

6.2. Evolución de los precios de mercado

La serie de datos de precios obtenidos del mapama abarca el periodo comprendido entre los años 2005 al 2016 para la miel y el periodo 2009-2016 en el caso del polen, se observa que los precios aumentan constantemente si hablamos de miel, en cambio, en el polen se observa que la última 3 campaña apenas ha habido variaciones. En la siguiente tabla como ejemplo se expondrán la evolución de los precios de la miel multiflora a granel y el polen a granel en dicho periodo.

CAMPAÑA	PRECIO DE MERCADO (Euros/KG)
05/06	1,61
06/07	1,61
07/08	1,98
08/09	2,16
09/10	2,18
10/11	2,38
11/12	2,50
12/13	2,94
13/14	3,02
14/15	3,53
15/16	3,61

Tabla 16: evolución de los precios de la miel multiflora a granel 2005-2016 (fuente: mapama)

CAMPAÑA	PRECIO DE MERCADO (Euros/KG)
09/10	5,57
10/11	7,61
11/12	9,03
12/13	10,76
13/14	11,17
14/15	11,36
15/16	11,25

Tabla 17: evolución precios polen a granel 2009-2016 (fuente: mapama)

6.3. Posibilidades de mercado en la zona

La zona donde se ubicará la explotación, gracias a su céntrica disposición geográfica, puede albergar esperanzas de comercialización en varias provincias, destacando especialmente las de Burgos, Soria, y Valladolid por su cercanía, aunque también existe la posibilidad de abastecimiento a otros lugares de la Comunidad o incluso a Madrid. También existe la posibilidad de la exportación de miel y otros subproductos.

ANEJO Nº2: ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

ANEJO Nº 2: ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

ÍNDICE

1. Parcela utilizada.....	3
2. Especie animal elegida	3
3. Método de cultivo.....	4
4. Tipo de colmena	5
5. Rotación de cultivos.....	6

ANEJOS Nº2: ANALISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS

1. Parcela utilizada

Para la implantación del apiario se disponen de dos parcelas de diferentes características, la primera es la parcela número 425 del polígono 5 situada en el paraje de cabeza del pajar tiene una superficie de 2,23 hectáreas, la segunda parcela disponible es la numero 78 del polígono 4 y cuenta con una superficie de 5000 metros cuadrados.

La principal ventaja de la segunda parcela es la cercanía con el pueblo, lo que aportaría comodidad a la hora de acudir a la realización de los diferentes trabajos, sin embargo, en la época de lluvias se anega de agua debido a que por el centro de la parcela discurre en cauce de agua que solo fluye cuando se producen precipitaciones.

La primera parcela se encuentra más alejada del núcleo urbano, pero sin embargo su tamaño y su emplazamiento la hacen más adecuada para el fin del proyecto, debido a su emplazamiento dispone de una mayor diversidad natural de flora en el entorno y además su tamaño deja la puerta abierta a posibles ampliaciones o a otros usos posteriores del emplazamiento como sería un uso eminentemente agrícola.

El acceso, resulta algo peor en este caso, puesto que en la primera parcela se accede directamente desde la carretera so-920, y a la segunda parcela se accede por un camino de concentración parcelaria en buen estado.

Por todo esto y debido sobre todo a su tamaño y emplazamiento se escoge la primera opción, la correspondiente a la parcela 425 del polígono 5

2. Especie animal elegida

De todas las razas de abejas que existen las principales en la industria apícola son: *Apis mellifera ibérica*, *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligústica*, *Apis mellifera cárnica*, *Apis mellifera caucásica* y *Apis mellifera scutellata*.

Apis mellifera ibérica: abejas de color oscuro, con bajo nivel de enjambrazón y gran vigor, presentan un comportamiento nervioso y agresivo, es la abeja usada normalmente en la península ibérica.

Apis mellifera mellifera: habita en toda Europa, extendiéndose hasta Rusia central. Es una abeja de color oscuro con probosis corta y abdomen ancho, presenta un comportamiento volátil y es un tanto defensiva. La colmena tiene un desarrollo lento y no alcanza densidades poblacionales altas hasta mediados del verano, casi no enjambra. Aguanta los rigores del invierno satisfactoriamente. Es propensa a enfermedades de la cría y polilla de la cera. No se recomienda para áreas en las que la población tenga que desarrollarse rápidamente.

Apis mellifera ligústica: original de Sicilia, Italia. Es de menor tamaño q *A. m. mellifera* con el abdomen más delgado y la probosis más larga. Velloso de color amarillento. Presenta un comportamiento más dócil que *A. m. mellifera*. Tiene un desarrollo de población bien marcado y mantiene poblaciones grandes durante todo el año, su inclinación a la enjambrazón es moderada. Inverna bien, pero debido a su alta densidad de población, consume mucha miel, esto se produce también en épocas de escasez de recursos. Es propensa al pillaje. Su capacidad de recolectar durante flujos de néctar intensos es excelente.

Apis mellifera cárnica: su hábitat natural se corresponde con los Alpes Austriacos y el norte de Serbia, Rumania, Hungría y Bulgaria. Externamente se parece a *A. m. ligústica* pero con un color más gris-marrón. Su principal característica es su docilidad y poca agresividad. La colonia se desarrolla rápidamente y si existe una fuente adecuada de polen mantiene una densidad de población alta. Inverna bien, con poblaciones reducidas y poco consumo de miel. Enjambra con facilidad. Evoluciona adaptándose a grandes cambios en el medio ambiente, de ahí su desarrollo rápido en primavera y bajada rápida en otoño. Resiste todo tipo de enfermedades. Le sigue en atractivo como abeja productora de miel a *A. m. mellifera*.

Apis mellifera caucásica: originaria de los valles del caucaso, tiene un tamaño y color parecida a *cárnica*, aunque tiene la probosis más larga. Bastante dócil y no defensiva de la colonia, el desarrollo de esta es fuerte pero no rápido. Disponibilidad a la enjambrazón pobre. Susceptible a enfermedades de cría y a la Nosemiasis. Propensa al pillaje y a divagar entre colmenas.

Apis mellifera scutellata: habita en África centro-oriental. Es un poco más pequeña y oscura que *ligústica*. Es la más defensiva de la colmena y tiende a ser propensa a enjambrazar mucho y abandonar la colmena. Su característica distintiva es que evoluciona y permanece en el trópico por lo que está sumamente adaptada a competir y sobrevivir con éxito en ecosistemas tropicales

Por lo tanto y debido a razones de producción, reproducción, localización y tradición se elige la especie *Apis mellifera iberica*

3. Método de cultivo

Agricultura de secano: se entiende por agricultura de secano aquella en la que el ser humano no contribuye a la irrigación de los campos, si no que utiliza únicamente la que proviene de la lluvia. Es un tipo de agricultura típicamente mediterráneo

Agricultura de regadío: es básicamente lo opuesto a la agricultura de secano y consiste en aportar mediante riegos el agua necesaria por los vegetales para su crecimiento.

Tradicionalmente en la zona en la que se ubica la parcela es la de secano, sin embargo, debido a la necesidad de realizar un sondeo para obtener agua para la explotación y

debido a que el cultivo no va a ser muy extenso y su finalidad es la de servir de apoyo alimenticio a las abejas en las épocas de mayor escasez se optara por la opción del regadío

4. Tipo de colmena

Las colmenas se dividen en horizontales y verticales, cada tipo como es lógico tiene sus ventajas e inconvenientes.

Colmenas horizontales: principalmente son colmenas del tipo Layens, su capacidad es limitada y constan de 12 cuadros.

Como principales ventajas de este tipo de colmenas podemos decir que:

- Es más conocida que la Langstroth y de más fácil manejo
- Su precio de adquisición es bajo
- Es muy compacta y tiene un cómodo transporte

Por otro lado, como inconvenientes podemos enumerar:

- No existen pasos de abejas en algunos modelos al tener los cuadros sin separación.
- Tiene un volumen fijo, haciéndose pequeña en épocas de gran floración
- Piquera reducida, insuficiente en la época de primavera-verano, esto unido a que los cabezales de los cuadros están juntos, dificulta el paso de aire y la eliminación de la humedad y el calor
- Mayor propensión a la enjambrazón
- Se llena fácilmente de miel, impidiendo la continuación de puesta de la reina
- La varrosis es más difícil de diagnosticar y también de evaluar la efectividad de los tratamientos contra la misma
- Menor productividad de miel y mayor dificultad para su extracción
- Mayor dificultad para la obtención de mieles mono florales.

Colmenas verticales: se caracterizan por estar formadas por varios cuerpos sueltos, que pueden ensamblarse para aumentar su tamaño o para la trashumancia. Es el tipo de colmena más extendida en el mundo, algunos tipos de colmenas verticales son la Langstroth y la Dadant.

Ventajas de este tipo de colmenas:

- Gran facilidad para extraer la miel al estar separada de la cría
- Posibilidad de obtener mieles mono florales
- Miel más limpia
- Mayor producción
- Facilidad de limpieza de fondos y manipulación
- Gran facilidad para detectar y tratar la varrosis
- Posibilidad de poner más cámaras de cría o alzas según la fuerza de la colmena
- Posibilidad de agrandar o achicar la piquera según la época del año
- Se controla mejor la enjambrazón
- Cuadros con pasos de abejas

Como inconvenientes cabe destacar:

- Precio elevado

- Necesidad de incorporarle accesorios para la trashumancia

Después de ver todas las ventajas e inconvenientes de ambos tipos de colmenas se optará por colmenas de desarrollo vertical de tipo Langstroht, debido a que como no se va a realizar trashumancia se elimina uno de los principales inconvenientes que presenta este tipo de colmenas y además en estas colmenas el manejo es más sencillo y la detección de plagas y su tratamiento es más sencillo

5. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos no es un proceso cerrado y por lo tanto es susceptible a cambios a lo largo del desarrollo de la explotación, además la finalidad de estos cultivos será la de ofrecer como apoyo alimenticio a las colmenas, aunque estas están localizadas en una zona en la que existe una gran variedad de plantas que las abejas pueden aprovechar para su alimentación.

Como primera rotación se plantará colza, girasol y esparceta, en lugar de otros cultivos más típicos de la zona en la que se implantara la explotación, la razón es que los cultivos tradicionalmente sembrados son la cebada y el trigo y la finalidad que se busca es la de obtener órganos florales con gran producción de polen para su aprovechamiento por parte de las abejas y no se busca una mayor producción que sería lo buscado con la implantación de una rotación que incluyera a la cebada, el trigo o a ambos

ANEJO N°3: ASPECTOS BIOLOGICAS DE LA ABEJA

ANEJO Nº3: ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA ABEJA

ÍNDICE

1. Filogenia y clasificación taxonómica.....	3
1.1. Clasificación taxonómica de Apis mellifera mellifera	3
1.2. Orígenes y distribución	3
2. Comportamiento de las abejas	3
2.1. La obrera	3
2.2. El zángano.....	5
2.3. La reina.....	5
3. El zángano como reproductor.....	8
3.1. Morfología y fisiología del aparato reproductor	8
4. La reina como reproductora.....	12
4.1. Morfología y fisiología del aparato reproductor	12
5. Fisiología del desarrollo.....	13
5.1. Desarrollo del embrión.....	14
5.2. Etapas de desarrollo.....	15
5.3. Alimentación diferenciada.....	15
5.4. Diferencias en el desarrollo larvario de la reina.....	17
6. Bases fisiológicas para la cría de reinas.....	18
6.1. Introducción	18
6.2. Relación obrera-reina	18
6.3. Fenómenos de orfandad.....	18
6.4. Cría de reinas en el ciclo biológico de la colonia.....	20

ANEJO Nº3: ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA ABEJA

1. *Filogenia y clasificación taxonómica*

1.1. Clasificación taxonómica de *Apis mellifera mellifera*

- Clasificación taxonómica superior.
En lo que respecta a la clasificación taxonómica superior las abejas pertenecen al reino Animal, subreino Eumetazoa a la rama Bilateria, grado Coelomata, serie Protostomia, phylum Arthropoda, subphylum Madibulata y por ultimo a la clase Insecta. Esta clase es el grupo más numeroso de la tierra y está formada por individuos en los que su cuerpo está dividido en segmentos.
- Clasificación taxonómica inferior:
 - a) Subclase: Holometabola
 - b) Orden: Hymenoptera, insectos con alas membranosas
 - c) Suborden: Apocrita
 - d) Infraorden: Aculeata
 - e) Superfamilia: Apoidea
 - f) Familia: Apidae
 - g) Subfamilia: Alpinae
 - h) Género: *Apis*
 - i) Especie: *mellifera*
 - j) Subespecie: *A. mellifera ibérica*

1.2. Orígenes y distribución

Esta es la especie de abeja que habita a lo largo de toda la península ibérica, genéticamente es una subespecie hibrida de especies norteafricanas y europeas, el factor genético norteafricano va desapareciendo según se avanza hacia el norte que gradualmente es sustituido por el linaje de *Apis mellifera mellifera*.

2. *Comportamiento de las abejas*

2.1. La obrera

Es conocida habitualmente como hembra imperfecta puesto que su aparato reproductor no se ha desarrollado del todo. Es el miembro más pequeño de la colonia. Su vida discurre en tres etapas bien diferenciadas por su edad y el trabajo que desempeñan en el interior y el exterior de la colmena

PRIMERA ETAPA

Este periodo no hace referencia a su desempeño en la colmena, aquí realiza la metamorfosis y abarca desde la puesta de los huevos hasta la eclosión del insecto perfectamente formado

SEGUNDA ETAPA

Comienza con el nacimiento de la obrera y termina con su primera salida al exterior como pecoreadora. Al eclosionar es peluda, pequeña, de color blanco y de movimientos torpes y lentos. Poco a poco empiezan a colorearse los tegumentos y va adquiriendo mayor soltura en sus movimientos. En esta etapa tiene un trabajo muy importante y es asombroso cómo se organiza y se divide sus tareas.

Este periodo se puede dividir en dos partes bien diferenciadas según la edad del individuo

- La primera parte de este periodo es la comprendida entre el día 1 y el día 10, aquí la abeja realiza tareas de limpieza de las celdas que quedan libres cuando se produce el nacimiento de una nueva abeja, también se sitúan sobre las celdas ocupadas para evitar que se enfríen y mantener una temperatura constante de entre 34- 35 grados.

Pasados unos días las glándulas hipofaríngeas se han desarrollado completamente, en este punto son aptas para hacer de nodrizas.

Esta tarea consiste en suministrar a las larvas una papilla conocida como jalea real producidas en las comentadas glándulas hipofaríngeas.

- La segunda parte empieza a los 10 días y termina a los 20 días justo antes de salir por primera vez de la colmena, mientras desarrollan las glándulas céreas, situadas en los segmentos abdominales, se atrofian las glándulas hipofaríngeas. Las glándulas céreas solo las poseen las obreras y alcanzan su pico de producción entre los 12 y los 18 días de vida.

La cera es segregada en forma de copo irregular o de escamas. Las abejas cereras tienen un pico de actividad cuando abundan el polen y el néctar, estas abejas son las encargadas de prepararlos y almacenarlos.

Cuando baja la cantidad de polen y néctar estas abejas trabajan como guardianas a la entrada de la piquera, también trabajan de limpiadoras y se encargan de mantener la temperatura, otra tarea que desempeñan es la de estirar la cera.

TERCERA ETAPA

Da inicio con la primera salida para pecorear y termina con la muerte del individuo. El primer vuelo se realiza en grupo y delante de la colmena. El nuevo cometido de la abeja es el de ser la proveedora de la colonia, lo primero que hace es buscar un sector para pecorear y después lo explota.

La vida de las abejas es corta, en primavera- verano la esperanza de vida es de 4 a 5 semanas, muchas ni siquiera llegan a estas cifras pues en sus vuelos están expuestas a gran cantidad de peligros, sin embargo, las que nacen hacia fina del verano o ya en otoño pueden alcanzar varios meses de vida ya que no utilizan intensamente las energías acumuladas en su organismo.

Así a modo de resumen podemos clasificar las tareas de una obrera según sus días de vida:

- 1-2 días: se dedican a limpiar las celdas y mantener la temperatura de las mismas
- 3-5 días: su tarea es alimentar a las larvas mayores con miel y polen
- 6-10 días: en esta etapa alimenta a la reina y las larvas menores con jalea real
- 11-18 días: su ocupación es la de producir cera construir panales y madurar la miel
- 19-21 días: protegen y ventilan la colmena, hacen sus primeros vuelos de ejercicio y orientación para aprender a encontrar la colmena

2.2. El zángano

Este es el individuo masculino de la colmena y también el de mayor tamaño, sus alas son tan largas que sobrepasan su abdomen y carecen de aguijón además de cestas de polen es sus patas.

Su cometido es el de fecundar a la reina, solo a una. También ayudan a mantener la temperatura de la colmena y contribuyen indirectamente a la producción.

Su origen es por partenogénesis, sus huevos se depositan en celdas de mayor tamaño que las de las obreras y están en la periferia del núcleo.

Cuando salen de su celda permanecen en el panal de cría y son alimentados por las obreras, pero a partir de los 4 días pueden alimentarse ellos mismos tomando la miel del panal.

La colmena puede tener desde unos cientos hasta miles de zánganos, esto depende del potencial de la familia y las condiciones alimenticias, si las condiciones de recolección y climáticas le son adversas a la colonia se deshacen de ellos

2.3. La reina

En estado natural solo existe una reina por colmena y esta es la madre de todos los individuos que la habitan.

El desarrollo de la larva que dará lugar a la reina tiene lugar en una celda especial llamada realera que es construida por las obreras. Tiene la forma de una bellota, abriéndose hacia abajo y la larva que dará lugar a la reina pegada en la parte superior mediante una gota de jalea real. La base es un bloque de cera y están situadas en las partes inferiores y laterales de los panales.

Cuando dentro de una misma colmena existen varias realeras con larvas de reinas en su interior, la primera en eclosionar se encarga de destruir las demás y en el caso de eclosionar más de una a la vez entablan una lucha a muerte entre ellas, si se da el caso de una sustitución esta lucha tendrá lugar con la reina anterior.

La función de la reina no se reduce solo a la puesta de huevos sino que también es la reguladora social de la colmena.

2.3.1. Diferencias en la formación anatómica y morfológica de la reina

Existen dos fenotipos femeninos dentro de la colmena, las obreras y la reina. Esto depende de su disposición en el trabajo y el objetivo que cumplen dentro y fuera de la colonia.

Esta diferencia tiene su origen únicamente en la alimentación, durante toda su vida y su desarrollo, una reina puede vivir 5 años, en cambio una obrera se queda en 120 días de una obrera.

En cuanto al tamaño, la obrera es más pequeña que la reina.

Existen unas 50 características morfológicas que diferencian entre reinas y obreras, las más importantes son:

- Tienen los ojos más pequeños que las obreras, formados por 4900 hexágonos frente a los 6300 de las obreras.
- El tórax de la reina es circular, con un diámetro de 4,5 milímetros, 0,5 más que las obreras.
- La cabeza de la reina es más ancha pero más corta.
- Las patas son más largas pero sin cestillas para el polen.
- Su sentido del olfato está menos desarrollado.
- No tiene pelos por el cuerpo.
- Segrega feromonas con diferentes usos dentro y fuera de la colmena
- No posee glándula de Nasanoff (esta glándula se sitúa en el abdomen y segrega una sustancia que actúa de marcador químico).
- No tiene glándulas cereras.
- Tiene un aguijón liso y más corto que el de las obreras.
- Los dos últimos nudos nerviosos están unidos en uno.
- Los ovarios contienen de 160 a 180 ovariolos.
- El abdomen es más largo y puntiagudo.
- Posee una espermateca.

Sus tareas se realizan en el interior de la colmena exclusivamente, aquí ovoposita y transmite unión y tranquilidad al resto de la colmena, por lo tanto no posee elementos que le permitan recoger alimentos, construir paneles y alimentar a las larvas.

2.3.2. Condición física de la reina

La condición de una reina joven debería notársele nada más nacer, en este momento debe de tener una masa corporal apropiada.

Existen diversas cuestiones a tener en cuenta con el peso de la reinas, ya que estas pueden nacer de día o de noche, esto quiere decir que en la práctica, algunas son pesadas transcurridas 12 horas desde su nacimiento y durante este periodo la masa corporal puede disminuir.

Del peso de la reina va a depender el número de ovariolos en cada ovario, y de esto dependerá el número de huevos que puede poner durante su vida reproductora, hasta siete millones. Sin embargo el número de huevos fecundados depende de la cantidad

de espermatozoides contenidos en la espermateca, nunca superándose los cinco millones.

2.3.3. Puesta de los huevos

La puesta diaria de huevos puede variar desde unos cientos hasta los cuatro mil situándose la media en torno a los dos mil.

Generalmente, en Octubre, la reina interrumpe el proceso para volver a retomarlo en torno a Febrero, esto depende de la actividad de la colonia, la climatología y las posibles patologías de la colonia. La interrupción de la puesta está relacionada con la interrupción de la alimentación de los huevos, que está directamente relacionada con la disminución de la actividad de la colonia en el periodo otoño-invierno. Otras causas de dicha parada pueden ser sequía, fría o falta de espacio.

La reina deposita sus huevos en tres tipos diferentes de celdillas:

- En las celdillas más pequeñas y numerosas pone los huevos fecundados de los cuales emergerán las obreras, aquí también se almacena miel y polen.
- Las celdas más grandes situadas en la periferia, alojan los huevos no fecundados, de aquí proceden los zánganos. Aquí también se almacena miel y polen
- Cuando sea el momento de sustituir a la reina se construyen las realeras, que son las celdas especiales donde se ponen los huevos de los que sale la nueva reina.

La reina descansa después de haber puesto unos veinte huevos, durante este descanso es rodeada por la corte real que la alimentan y la cuidan, las abejas que componen la realera tienen una edad en torno a los 15-20 días. La alimentación de la reina es jalea real que es segregada por las abejas de la corte de unas glándulas dispuestas en sus mandíbulas, normalmente durante el periodo de puesta la reina consume entre 0,25-0,50 gramos de jalea real al día.

2.3.4. Anomalías en la puesta

Una anomalía en la puesta es cuando se dispone de una reina zanganera, esta es la reina que solo produce zánganos.

En colonias pequeñas, el nido de cría es reducido, por lo que se verán varios huevos en cada celda.

Si después de un cambio de reina, se observa que esta es zanganera o ni siquiera pone huevos, podría ser que esta no se haya fecundado durante su vuelo nupcial o que presenta alguna alteración o enfermedad.

2.3.5. Sustancia real

La reina tiene influencia sobre todas las actividades de la colonia, esta influencia es debida a la secreción de unas feromonas conocidas como sustancia real.

Las abejas de la corte están continuamente acariciando a la reina con las antenas, mientras que recogen esta sustancia con su cuerpo y con sus mandíbulas, de esta forma luego dichas abejas esparcen la sustancia por el resto de la colonia.

Esta sustancia no se evapora, ni se transmite a otras colmenas, la sustancia de cada familia tiene un olor específico lo que une a las abejas con su reina.

Químicamente la sustancia real está compuesta por dos feromonas:

- La feromona 1: ácido 9 ceto 2 trans-decenoico, segregada por las glándulas de las mandíbulas, esta feromona evita la construcción de nuevas realeras, pero no impide la puesta anormal de las obreras ponedoras.
- La feromona 2: ácido 9 hidroxilo 2 trans-decenoico, segregada por las glándulas situadas en el tórax, esta sí que frena la puesta de las obreras, además es la que atrae sexualmente a los zánganos fuera de la colmena durante el vuelo nupcial.

Esta sustancia es además la que permite a las obreras distinguir a su reina de las otras y también saber si su reina está presente.

A modo de resumen podemos distinguir las funciones de esta sustancia en dos, su influencia dentro de la colmena y fuera de esta:

- Dentro de la colmena: atrae a las abejas jóvenes, impide la construcción de realeras e impide el desarrollo de ovarios en las obreras
- Fuera de la colmena: atrae a los zánganos, asegura la cohesión del enjambre y en grandes dosis estimula a salir a pecorear a las obreras

2.3.6. Clases de reinas atendiendo a su desarrollo y nacimiento en la colmena

El nacimiento de las reinas se puede producir atendiendo a diferentes razones:

- Reinas de sustitución: aparecen para sustituir a reinas viejas o defectuosas, estas reinas se crían en colonias sin control por parte del apicultor, aparte de tener buena condición física, muchos apicultores desean seleccionarlas por no tender a enjambrar ni ella ni su descendencia puesto que este es un carácter hereditario.
- Reina procedentes de la enjambrazón: son las que se desarrollan antes del proceso de la enjambrazón, nacen varias reinas y solo una no se marcha y se queda con la colmena. Estas son reinas bien desarrolladas pero su familia hereda la tendencia a enjambrar.
- Reinas procedentes de la muerte fortuita de la anterior: nacen de larvas de distintas edades, generalmente inadecuadas. Estas reinas no son deseables puesto que siempre sobrevive la larva de edad mas avanzada y esta no a recibido una alimentación destinada a obtener una reina, por esto no posee las cualidades para ser una buena reina debido a que no ha cumplido el ciclo de alimentación para ese fin.

3. El zángano como reproductor.

3.1. Morfología y fisiología del aparato reproductor

Los testículos en los zánganos son dos órganos pequeños y achatados que se encuentran a ambos lados del abdomen.

Las células reproductoras primarias se encuentran en los testículos, allí es donde se transforman en espermatozoides.

De cada conducto parte un tubo corto y enrollado denominado conducto deferente, el cual se alarga formando un saco delgado y largo llamado vesícula seminal.

Hacia la parte final las vesículas convergen en un par de órganos bastante grandes llamados glándulas mucosas, una se encuentra al lado de la otra y se abren a la vez formando un solo conducto, llamado conducto eyaculador.

Al final de dicho conducto, este se abre dentro de una estructura grande llamada pene, que es el encargado de expulsar los espermatozoides.

El pene se compone de tres partes que se encuentran dentro del abdomen del zángano. La mitad anterior del pene está compuesta por un engrosamiento en forma de pera llamada bulbo, aquí es donde acaba el conducto eyaculador. La pared del bulbo tiene unas láminas de un color más oscuro, es su parte anterior, la mitad posterior es mas angosta, formada por apéndices elásticos.

Como consecuencia de esto el bulbo se va transformando en un cuello estrecho y enredado llamado cerviz o cuello, formado por una serie de corpúsculos oscuros en forma de media luna en su parte interior y un lóbulo con flecos que sobresale de la pared dorsal.

Al final de la cerviz se encuentra un saco grande, de paredes finas denominad, bursa del pene, de aquí se desprenden un par de apéndices o saquitos arrugados en forma de cuerno, estos órganos se llaman cuernos bursales y no se sabe con seguridad cual es su función.

Al final la bursa del pene se abre al exterior por un amplio orificio justo debajo del ano.

3.1.1. Órganos reproductores

Testículos:

Los testículos son los órganos donde se producen los espermatozoides, se forman a partir de las células reproductoras primarias, son de color crema y están situadas en la parte anterior del abdomen, una a cada lado del intestino delgado.

Los testículos están formados por unos doscientos tubos espermáticos, llamados tesiolos, estos son los encargados de desarrollar los espermatozoides en su primer estado.

Vaso deferente y vesícula seminal:

El vaso deferente es el siguiente segmento después de los testículos, es un tubo enroscado y retorcido de corta longitud.

Hacia la mitad, el conducto se amplía y toma forma de botella, esto es la vesícula seminal, después se encuentra otro segmento estrecho en forma de 's'.

La pared del conducto deferente tiene una musculatura fuerte de varias capas.

Glándulas mucosas y conducto eyaculador:

Las glándulas mucosas son dos órganos elásticos, esta unidas formando una 'U' en la parte posterior del abdomen, este es el órgano más grande del aparato reproductor del zángano.

Las células de sus paredes tienen función secretora, que produce un fluido que se expulsa junto al semen.

En la parte donde terminan las glándulas mucosas y las vesículas seminales se llama conducto eyaculador, a través de él, el esperma llega al bulbo del endofalo. Al final del conducto eyaculador hay una membrana quitinosa que se rompe en el momento de la eyaculación.

Endofalo o pene:

El pene se encuentra en el interior del abdomen, está compuesto por dos paredes de placas quitinosas, que están pegadas a la pared del cuerpo que forman el extremo del abdomen, estas placas no tienen ninguna relación con la transmisión del esperma.

El transporte del esperma se realiza por el endofalo.

El extremo anterior del pene esta ampliado, tiene forma de pera, y se denomina bulbo, el siguiente segmento es el cuello o cerviz, por encima se encuentra un apéndice elástico. Le siguen unas placas parecidas a escamas y termina con unos apéndices o saquitos copulatorios, denominados cuernos.

3.1.2. Musculatura del abdomen

El mecanismo que produce los movimientos abdominales es sencillo, cada segmento abdominal posee una placa ventral grande en la pared dorsal, conocida como tergito, y otra más pequeña llamada esternito. Estas placas están sobrepuestas desde delante hacia atrás, conectadas mediante una membrana llamado intersegmental, esta membrana esta doblada hacia adelante.

De forma similar se sobreponen los costados de los esternitos, conectados a cada lado por una membrana lateral doblada hacia adentro.

Debido a esto el abdomen puede distenderse y contraerse en ambas direcciones, longitudinal y transversalmente.

Estos movimientos se producen debido a unos músculos largos situados entre las placas tergales y esternales, estos músculos se llaman retractiles y juntan los segmentos por contracción.

El movimiento de extensión en cambio se produce por unos músculos cortos llamados músculos protectores, estos se elevan de los lóbulos que sobresalen de la parte delantera de los tergitos y los esternitos y están adheridos a la parte trasera de las placas que se encuentran tras ellos, estos músculos se acortan por contracción y empujan los segmentos hasta que se separan, los movimientos verticales se producen del mismo modo.

3.1.3. Eversión del endófalos

La eversión se produce mediante la contracción simultánea de la musculatura del abdomen, debido a esta presión la pared abdominal ventral se encorva anteriormente y las placas y escamas de obturación se levantan, dilatando la abertura hacia el pene.

Tras este proceso el endofalo es prensado hacia afuera, partiendo de su base, de tal manera que una vez realizada la eversión la pared exterior del pene quedara situada interiormente y la parte interior quedara fuera del abdomen y exteriormente.

3.1.4. Eyaculación

La eyaculación se produce vaciándose el trayecto genital en el cual se incluyen el semen y el mucus.

Para este vaciado, es preciso que existan contracciones musculares de las paredes de las glándulas mucosas y de las vesículas seminales, a partir de la extremidad superior. Su contenido se elimina con una presión considerable en todos los órganos anteriores. En una eyaculación en condiciones normales, aparece primero el esperma consistente y después, completamente aparte aparece el mucus.

3.1.5. Maduración sexual del zángano

Desde el punto de vista sexual, los zánganos recién nacidos no están todavía completamente maduros.

La migración de los espermatozoides, desde el testículo a la vesícula seminal, empieza a los dos o tres días después de la eclosión del zángano.

Desde el octavo día, la vesícula seminal está completamente llena de espermatozoides, por lo que los testículos vaciados se van a quedar a un cuarto del tamaño que tenían antes.

Dentro de la vesícula seminal se va a producir un segundo estado de desarrollo de los espermatozoides fijándose en sus extremos a las células glandulares de la pared de la vesícula.

En las glándulas mucosas, la secreción de mucus empieza poco antes de la eclosión del zángano. Su desarrollo comienza primero en la parte cercana al pico de glándula y después va avanzando hacia la parte basal. Las células glandulares se disuelven, y a partir del quinto día de vida, estas glándulas están completamente llenas de mucus.

3.1.6. Desarrollo del esperma

Los testículos comprenden un número considerable de folículos tubulares, que contienen las principales células primarias germinales en sus distintos estados de desarrollo, de las cuales se formaran los espermatozoides.

Los espermatozoides se forman cuando el zángano una está en la crisálida.

En el ápice de cada folículo existen grupos de células aromáticas y a medida que los espermatozoides en formación descienden a lo largo del túbulo, quedan incluidos en una capa de espermátidas haploides.

Ya en el extremo de los testículos, las espermátidas se transforman en espermatozoos, proceso que implica la concentración de material nuclear para la formación de la cabeza y el flagelo.

En este estado, cuando el zángano ha salido ya de su celda, los espermatozoides rompen las paredes de su quiste y emigran a las vesículas seminales.

En la vesícula seminal los espermatozoides sufren un proceso de desarrollo fisiológico, y las células de las paredes de las vesículas secretan paquetes densos de esperma ya maduro

Durante la época de celo, los espermatozoides se mantienen por el conducto eyaculador debido a las secreciones de las glándulas, depositándose en el bulbo del pene.

4. La reina como reproductora

4.1. Morfología y fisiología del aparato reproductor

4.1.1. Abdomen

En los diferentes estados de desarrollo de la abeja melífera se van produciendo diversos cambios en su aspecto externo e interno, como en el caso del abdomen de la reina y la obrera.

La larva de la abeja, durante su desarrollo tiene diez segmentos abdominales, pero la abeja adulta se presentan solo nueve, debido a que durante el estado de larva el primer segmento larval se transfiere al tórax.

El abdomen de la reina se acorta aún más, por la reducción y retracción de algunos segmentos traseros, por lo que únicamente se ven claramente seis segmentos, con las placas tergales y esternales de los últimos segmentos formando el ápice cónico del cuerpo.

Los tres últimos segmentos, no solo se encuentran recludos dentro del último segmento visible de la reina, sino que además son de un tamaño menor y han cambiado de forma, con lo que apenas pueden reconocerse como tales.

4.1.2. Órganos reproductores

En cualquier individuo, se pueden diferenciar dos tipos de células: somáticas y sexuales. Las células sexuales en la hembra son los óvulos evolucionados a partir de células primarias germinativas.

En la abeja reina, sin embargo, las principales células germinativas están incluidas en los ovarios, aquí es donde se produce el desarrollo del ovulo.

Los ovarios son dos grandes masas, en forma de pera, dentro del abdomen y formadas por una sucesión de túbulos en un número aproximado de entre 170-180, conocidos como ovariolas.

Hacia el final de cada ovario, las ovariolas convergen en un conducto estrecho y musculoso, denominado oviducto lateral, uno por cada ovario que al final se unen y forman el oviducto medio.

El oviducto medio se comunica con un saco terminal, más ancho que el oviducto y más musculoso, conocido como vagina.

La vagina se comunica con el exterior por un orificio situado en una pequeña depresión del abdomen, siguiendo la base del aparato del aguijón.

Sobre la pared dorsal de la vagina se encuentra un órgano de forma esférica, este órgano es el encargado de recibir y conservar los espermatozoides, esto se conoce como espermateca y está conectado a la vagina a través del conducto espermático.

Existen un par de glándulas de la espermateca que se comunican con la pared dorsal del conducto espermático, estas glándulas tienen la misión de suministrar alimento a los espermatozoides, también tienen la misión de suministrar oxígeno.

5. Fisiología del desarrollo

Independientemente de cual sea el proceso de inseminación de la reina, los espermatozoides pasan a través de la vagina hacia el cuello del conducto de la espermateca, ayudados por la válvula vaginalis.

El movimiento de los espermatozoides esta guiado por influencia química y terminan acumulándose en el interior de la espermateca.

En el extremo posterior de cada ovario, se encuentran las células germinales femeninas primarias, llamadas oogonias. En la mitad de las ovarios, estas células se multiplican dando lugar a otras más grandes, llamadas oocitos.

Las ovarios se alargan en su parte interna y las más antiguas van aumentando progresivamente de tamaño. Los oocitos se desarrollan y dan lugar al ovulo, cuando los óvulos han alcanzado el tamaño máximo de su crecimiento, al fondo de las ovarios, los folículos segregan unas membranas sobre cada ovulo, llamada corion.

La membrana solo tiene un pequeño orificio, conocido como micropilo, por aquí es por donde entra el espermatozoide al interior del ovulo. Entre los folículos, existen unas células nutricias, que serán absorbidas por los ovulos, y las usaran para alimentarse.

Cada ovario madura presenta una secesión de folículos y células nutricias, en la parte superior de las ovarios, las células son de mayor tamaño que los folículos, pero hacia la parte final del desarrollo del ovulo, la relación se invierte, debido a la absorción de estas células y el progresivo crecimiento del ovulo. Al final de las ovarios, el ovulo está listo para ser liberado, abriéndose la parte final del folículo y pasando hacia los oviductos.

Cuando se abandona el folículo, este se seca, y es absorbido, el situado justo encima ocupara su lugar. Así es como la ovario recupera su longitud en su parte más alta, aquí es donde se formara el nuevo ovulo.

Conociendo el gran número de ovarios en cada ovario, entre 160-180, se puede ver la cantidad de óvulos que se están produciendo continuamente y van ocupando su lugar en la vagina.

A medida que el ovulo va descendiendo por el oviducto en dirección a la vagina, este sufre la última etapa de su desarrollo, que consiste en dos divisiones sucesivas en su núcleo, así surgirán dos núcleos, de estos uno será el definitivo y otro será absorbido.

A partir de este punto los ovulos están listos para ser fecundados por los espermatozoides, estos acceden al ovulo únicamente por la micropila.

El huevo, es expulsado por el orificio de la vagina, junto a la base del aguijón, y es depositado en las celdillas en las que se va a desarrollar.

El huevo tiene forma alargada, redondeado por los extremos y ligeramente convexo en la zona que será la superficie inferior del embrión. La composición interior es mayormente citoplasma y materiales nutritivos, estos materiales nutritivos son derivados de las células nutricias del ovario, el núcleo se encuentra en un pequeño cuerpo citoplasmático cerca del extremo posterior del huevo.

El desarrollo comienza con las sucesivas divisiones del núcleo, las células resultantes se dirigen hacia el citoplasma cortical donde se formara una capa de células en la superficie del huevo, esto formara el blastodermo.

Más tarde, la parte inferior del blastodermo se hace más gruesa, formando la banda del germen, mientras que la parte dorsal se hace cada vez más fina. La banda del germen es el comienzo del embrión. Sus bordes crecen en todas las direcciones, a medida que se contrae el blastodermo dorsal, este desaparecerá finalmente, permitiendo que la banda del germen se cierre sobre el dorso. La pared del embrión quedara así completa, pero todavía no posee órganos internos.

A la vez que la banda del germen crece hacia arriba, en los lados del huevo comienzan a diferenciarse un par de láminas laterales y una lámina ventral mediana, esta lamina su funde a su vez en el huevo, mientras que los extremos inferiores de las láminas laterales se funden entre sí. Así las láminas laterales formaran la epidermis, mediante la segregación de la cutícula externa, a su vez la lámina ventral formara el mesodermo, de aquí surgirán los músculos, el tejido graso y los órganos reproductores internos.

El estómago, estará formado por cordones procedentes de las células endodermales desarrolladas a partir de los dos extremos de la larva, que se juntan y encierran la yema, esto será el alimento del embrión durante la fase de crecimiento.

Ya exteriormente comienzan a diferenciarse la cabeza y el cuerpo, mientras que las alas y las patas no aparecen porque se encuentran hundidas en invaginaciones de la epidermis, debajo de la cutícula.

5.1. Desarrollo del embrión

5.1.1. La larva

Cuando el embrión finaliza su desarrollo, eclosiona en forma de una larva, durante su evolución pasa por cinco etapas de crecimiento, mudando la cutícula al final de cada etapa.

La larva de la abeja es muy simple, no posee ni alas ni patas. Sus funciones son limitadas, solo se dedica a alimentarse del alimento que le proporcionan las nodrizas, así se entiende que su estómago sea casi tan largo como su cuerpo.

Al final la larva teje un capullo y muda una última vez, pero en esta ocasión no se quita la cutícula. La pared del cuerpo adopta forma de una pupa joven envuelta en cutícula larval. En este estado ya tiene la forma de larva adulta.

5.1.2. La pupa

Las antenas, patas y alas de la pupa están evertidas, los ojos compuestos y las partes bucales adultas ya están presentes. Por lo demás una pupa joven aún conserva rasgos larvales. La pupa completamente formada se desprende de la cutícula larval y ya no sufre más cambios externos.

En su interior los tejidos larvales especiales se descomponen y se transforman en elementos nutritivos para los tejidos en crecimiento.

Cuando el adulto está completamente formado emerge de la pupa ya sea como reina, obrera o zángano.

5.2. Etapas de desarrollo

Una vez que la reina ha depositado un huevo, este es fijado a la base de la celda por medio de una secreción mucilaginosa, quedando en ángulo recto con la pared del panal. Pasados tres días eclosiona la larva, esta es de un color blanco perlado y pronto es rodeada de alimentos proporcionados por las nodrizas, estos alimentos van a diferenciar el desarrollo en forma de reina, abeja o zángano.

La larva permanece enrollada en un lado de la celda hasta que alcanza el máximo de su desarrollo, al octavo día en caso de obrera o reina, o al décimo en el caso de los zánganos, es operculada.

A los nueve días se estira y teje su capullo, donde se transforma en pupa, y al decimo día se estira sobre su dorso, dejando la cabeza hacia la boca de la celda y permanece inmóvil, esto es el inicio de la fase prepupal.

Gradualmente va pasando por esta etapa sin mudar de envoltura, al final ya se distinguen las patas y parte de la cabeza de las pupa.

Tras once días de la puesta del huevo, el individuo se vuelve más activo, mudando la última piel de larva, dando lugar a una pupa inmóvil y de color blanco, aquí ya se distinguen perfectamente la cabeza, el tórax y el abdomen, también aparecen los ojos compuestos y otros apéndices.

Al nacer se pierde la piel de pupa y el insecto adulto roe una apertura en la celda para abandonarla.

Las etapas de desarrollo de reina, obrera y zángano, son similares, pero discurren en un periodo diferente de tiempo.

ETAPA		Reina (días)	Obrera (días)	Zángano (días)
Eclosión del huevo		3	3	3
Operculación de la celda		8	8	10
Nacimiento del adulto		16	21	24

Tabla 1: etapas de desarrollo y tiempo transcurrido (fuente: elaboración propia)

FASE	REINA (días)	OBRERA (días)	ZANGANO (días)
Huevo	3	3	3
Larva	5,5	6	6-6,5
Ninfa	7,5	12	14,5-15

Tabla 2: fases de desarrollo y tiempo transcurrido (fuente: elaboración propia)

5.3. Alimentación diferenciada

Tanto reina como obreras son hembras y se desarrollan a partir de los mismos óvulos, es por esta razón que en apicultura se pueden criar grandes cantidades de reinas mediante el procedimiento de transferir larvas de hembras jóvenes de celdas de obreras a realeras artificiales.

En la abeja melífera, la diferenciación entre reina y obrera, no se debe a un cambio en la composición de su alimento, si no a la cantidad de nutrientes esenciales que consumen respectivamente las larvas de reina u obrera.

Desde que nacen las larvas hasta el primer día de su vida larval, todas las larvas hembras de colonias fuertes reciben tanta o más alimentación de la pueden comer, sin embargo en los tres días siguientes, las larvas de reina son alimentadas continuamente, las de obrera son alimentadas a intervalos, y aparentemente reciben alimento insuficiente.

Como resultado de esto, las larvas de reina y obrera crecen por igual durante el primer día, pero después las larvas reales, siempre están rodeadas de abundante alimento y continúan creciendo, mientras que el crecimiento de las obreras es más lento debido a su pobre nutrición.

De esto se deduce que las larvas recibirán unos compuestos alimenticios diferentes ya sean reinas u obreras.

Durante los tres primeros días todas son alimentadas con jalea real, pero a partir del tercer día larvario, la reina sigue alimentándose con abundante jalea real y las obreras en cambio sufren un retroceso de esta solución, siendo sustituida por otra solución compuesta de miel y polen, y como consecuencia el desarrollo sexual de la larva de obrera se retrasa, y la función endocrina de los ovarios sufre hasta que las hormonas secretadas son insuficientes impidiendo el desarrollo de la larva a reina.

Después de la operculación de las celdas, las larvas de reina continúan alimentándose suficientemente dentro de las mismas, mientras que las obreras, que tienen poca alimentación dentro de su celda mientras permanece cerrada, no se alimentan correctamente y pierden peso.

ESTADIO	Nº DIAS TRANSCURRIDOS	ESTADO DEL HUEVO Y ALIMENTACION
---------	--------------------------	------------------------------------

Periodo embionario	1		La reina pone el huevo con una sustancia gelatinosa para que quede adherido
	2		Inclinación del huevo 45°
	3		Huevo tumbado
Periodo larvario	4		Eclosión, pequeña larva. Alimentación con jalea real
	Si es reina	4-9	Alimentación abundante con jalea real
	Si es obrera	4-6	Alimentación con jalea real
		7-9	Alimentación con miel y polen
Metamorfosis	9		Operculación de las celdillas
	16		Nacimiento de la obrera
	21		Nacimiento de la reina
	24		Nacimiento del zángano

Tabla 3: diferencias de alimentación de obreras y reinas (fuente: elaboración propia)

5.4. Diferencias en el desarrollo larvario de la reina

A continuación se van a describir algunos aspectos del desarrollo anatómico y morfológico de la reina.

Durante las primeras quince horas de vida, la larva de reina despiden más dióxido de carbono que la larva de obrera, en este periodo, el metabolismo es mayor que el crecimiento.

Durante los dos primeros días del desarrollo, la larva de obrera crece más lenta que la larva de reina.

Durante este periodo, la larva real va a producir unas hormonas llamadas hormonas juveniles, que desempeñan la labor de las glándulas absorbentes, regularan los procesos de caída del pelo y la transformación de las larvas, también influyen en el desarrollo de las glándulas sexuales. El cuerpo de la larva de obrera contiene más agua,

pero menos sustancias de reserva, glucosa y ácidos que son proporcionados por la jalea real, que esta solo destinada a las larvas de reina.

Al tercer día del desarrollo larval, aparecen la mayoría de diferencias morfológicas entre reina y obreras.

Ya en el quinto día se forman los sistemas nerviosos y reproductor.

6. Bases fisiológicas para la cría de reinas

6.1. Introducción

La cría de reinas tiene su lugar bien marcado dentro del ciclo anual de la colonia de abejas. Este proceso no se hace constantemente, sino que está vinculado a ciertas condiciones y ciertos factores que lo provocan. Una colonia normal, en plenitud de facultades no cría reinas jóvenes.

La actividad de la cría de reinas se orienta justamente hacia la creación óptima de estas premisas en la colonia y en el empleo racional de los factores de la provocación. La cría de reinas como tal es un problema de la colonia de abejas. En este sentido, toda cría de reinas en la colonia es natural.

6.2. Relación obrera-reina

La relación entre las obreras y la reina, tiene una importancia determinante para la sucesión de las funciones en el marco de la colonia. Las obreras son las que dirigen y cumplen las funciones vitales: ampliación de la superficie de cría mediante la construcción de panales nuevos o limpiando zonas de panal disponible, reducción de la superficie de cría mediante la reducción de la cantidad de jalea real o por la eliminación de una parte de los huevos y larvas, decisión en cuanto a la cantidad de cría de zánganos y reinas jóvenes, intensidad de la actividad de recolección, entre otras muchas funciones.

Si las obreras tienen una función vital en la colonia, la reina, ejerce una influencia indirecta. Conociendo bien los fenómenos que se suceden tras la pérdida de una reina, depende el éxito de la crianza de estas.

6.3. Fenómenos de orfandad

INQUIETUD

Es lo primero en manifestarse, al cabo de aproximadamente media hora después de la desaparición de la reina, se aprecia un cambio en el comportamiento de las colonias, acompañado de un ruido distinto. A la vez que esto sucede, se nota el cese en la actividad constructiva y disminuyen las actividades de vuelo y recolección.

Este debilitamiento de la cohesión de la colonia se manifiesta por el hecho de que las abejas están a punto de unirse, esto es más visible en aquellos colmenares donde las colmenas están instaladas de tal modo que se tocan.

PRODUCCION DE CELDILLAS REALES

A las pocas horas de la desaparición de la reina, algunas celdas con cría joven de obreras ya se encuentran completamente abastecidas de jalea real, a las 24 horas, las celdas de obreras se convierten en celdas reales.

Estos cambios son más visibles pasados 2-3 días por ello se espera para la verificación de la reina, hasta el tercer día de la introducción de los panales de cría. El número de celdas reales constituidas por un determinado número de abejas es una unidad de medida correcta para la cantidad de jalea real disponible.

DESARROLLO DE LOS OVARIOS DE LAS OBRERAS

A los 3-4 días de la desaparición de la reina, en los tubos ováricos de un determinado número de obreras aparecen ya los signos visibles del desarrollo de los ovocitos. A los 10 días existen incluso huevos completamente desarrollados. Al cabo de treinta días se ponen los primeros huevos, en caso de las razas europeas. A la vez con la reducción de la cantidad de cría no operculada, tiene lugar una acumulación de sustancias de reserva en las glándulas faríngeas, o sea el cuerpo adiposo, igual que en las abejas que invernan.

Pero la presencia de las crías no operculadas inhibe el desarrollo de los ovarios, incluso en las colonias huérfanas. Este efecto de inhibición que provoca la cría no operculada, es muchas veces más fuerte que el de la reina.

Paralelamente con el desarrollo de los ovarios, en las obreras progresa la integración de la colonia. Una colonia con obreras ponedoras esta desmoralizada, casi no produce reservas, no se defiende o esta sobreexcitada y solo difícilmente puede ser inducida a aceptar una reina nueva. Estas colonias no son aptas para la cría de reinas jóvenes.

En conclusión, existen diversas consecuencias de la pérdida de una reina, comenzando con la inquietud y terminando por un profundo trastorno en la estructura de la organización de toda la colonia de abejas, apareciendo numerosos cambios que afectan a cada abeja.

La falta de una reina se nota rápidamente, esta información llega a todas las abejas de la colonia. Como llega esta información a todos los miembros de la colonia se descubrió casi simultáneamente por C.G Butler en Inglaterra y J. Pain en Francia.

En sus investigaciones descubrieron que la información es comunicada por la reina a su sequito y estas se lo comunican a todas las obreras de la colonia.

Para esto hacen falta contactos corporales directos entre la reina y su sequito y entre estas y las obreras. Sin embrago, con el olfato no basta. Las sustancias emanadas por la reina persisten en esta incluso después de muerta, también persisten los extractos que esta produce, estas sustancias ejercen sobre el resto de la colonia el mismo efecto que una reina viva: atracción, inhibición de la construcción de celdas reales, inhibición del desarrollo de ovarios y puesta en las obreras.

La mayor cantidad de estas sustancias está en la cabeza de la reina, en la glandula mandibular

El análisis químico realizado en los mencionados estudios, revelo que el componente mayoritario de esta sustancia y el que posee la mayor eficacia en su cometido, es un ácido graso no saturado, ácido trans-9-oxo-2-decenoico (9-O-D). Este compuesto es químicamente estable y poco volátil. Esto explica por qué una reina muerta sigue ejerciendo influencia después de muerta sobre la colonia. Dicha sustancia puede

obtenerse sintéticamente, y tiene un efecto inhibitor sobre el desarrollo de los ovarios de las obreras, y también sobre la construcción de las celdas reales de salvamento.

En el fenómeno 'reina' no existen denominadores comunes. Dicho fenómeno está compuesto por un sinnúmero de señales químicas y algunos factores indican que la interacción reina-obrera influye en el sistema nervioso de las obreras. Considerando que la presencia de las larvas también posee influencia sobre el sistema nervioso de las larvas, y que la alimentación también tiene un peso importante, nos hacemos una idea sobre la complejidad de este proceso.

Paralelamente al descubrimiento del funcionamiento de estas sustancias, se encontró otro sistema, que unido a los otros procesos, explica muchas cosas sobre la estructura de las colonias.

En una colonia normal, existe un equilibrio sostenido entre la influencia de la reina y las obreras, cuya función lucrativa se fija por la jalea real. Únicamente en este estado de equilibrio la colonia se encuentra en situación armónica.

En este conjunto súper-individual, la reina es el punto central de referencia de toda la colonia y, al mismo tiempo, debido a la alimentación correspondiente y a la existencia de las celdas de crías preparadas en número correspondiente a la situación de la colonia, es también la productora de los huevos de los que las obreras crían la prole. Las obreras funcionalmente estériles, precisamente por la presencia de la reina, cumplen con máxima intensidad todas las tareas que corresponden a su estado fisiológico y a las necesidades de la colonia.

Este estado armónico de la colonia puede ser molestado por varias razones: enfermedad, sobre aglomeración, anomalías de la reina y un largo etcétera.

En relación con la cría de reinas, nos interesan solo aquellos trastornos del equilibrio de la colonia que conducen a la cría de reinas. Las reinas de buena calidad se obtienen cuando sobre el fondo de un estado general bueno de la colonia (poder, alimentación, reservas) la posición dominante de la reina se suprime.

Todos los procesos y las correlaciones de causalidad y que intervienen en el reemplazo natural de las reinas son importantes también para la cría de reinas provocada artificialmente.

6.4. Cría de reinas en el ciclo biológico de la colonia

6.4.1. Reinas de enjambrazón

La enjambrazón de las abejas y los procesos que conducen a este fenómeno, son los momentos en la vida de la colonia de abejas más frecuentemente descritos. No obstante, no existe una opinión unitaria en cuanto a las causas que los provocan. Probablemente, esta incertidumbre se debe en gran medida a la multitud de factores que influyen en el comportamiento de enjambrazón. Estos factores son:

CONDICION DE LA COLONIA

Cuando la colonia de abejas alcanza su punto máximo de desarrollo, la tendencia de enjambrazón registra también su punto máximo. Durante ese periodo es muy fácil que el espacio existente llegue a ser insuficiente para las abejas.

Además de la estrechez general, tiene lugar una sobre aglomeración de la cámara de cría con abejas jóvenes, que no encuentran suficientes larvas para alimentar. Muchas abejas jóvenes son echadas de la cámara de cría y se transforman en abejas que enjambran. En relación con esto es importante apuntar, que entre un 40-60 % de las obreras de la colonia e punto de enjambrazón, poseen ovarios desarrollados.

Otros factores que favorecen la enjambrazón son la rica oferta de polen, las mieladas de larga duración, pero interrumpidas a menudo, y el tiempo cálido. Estos factores pueden ser influidos experimentalmente (tamaño del espacio, cantidad de abejas jóvenes, alimentación con polen) mediante intervenciones correspondientes en las que se podrá provocar la tendencia natural de enjambrazón. Las mismas intervenciones se practican también en varios métodos de cría, para crear la disposición de cría.

La condición de la colonia se puede apreciar, por lo general, solamente según algunos signos exteriores, como por ejemplo la cantidad de abejas y crías, las reservas, el abastecimiento de las larvas con jalea real, las condiciones de recolección durante el periodo anterior, etc. Pero la condición fisiológica de la abeja, que es el estado de desarrollo de los órganos internos (glándulas, cuerpo adiposo, ovarios) no se puede reconocer desde el exterior.

Se sabe desde hace mucho que en las colonias en las que la fiebre de la enjambrazón está en un estado avanzado, solo difícilmente se pueden criar reinas. La causa es probablemente el hecho que en las abejas de estas colonias los ovarios están muy desarrollados. No obstante, en una fase anterior al comienzo de los preparativos para la enjambrazón, los ovarios están poco desarrollados, pero las glándulas faríngeas alcanzan el desarrollo máximo. Esta situación sería una disposición de cría muy buena.

CONDICION DE LA REINA

La edad de la reina tiene un papel importante para la formación de la tendencia de enjambrazón. Las colonias que tienen reinas mayores de 1 año de edad enjambran más frecuentemente que las que poseen reinas jóvenes. Esto es válido también para las colonias con reinas con un defecto corporal.

Por lo general se puede afirmar que toda disminución de la calidad de las reinas incrementa la tendencia de enjambrazón.

CAUSAS GENETICAS

Hay razas de abejas en las que la inclinación marcada hacia la enjambrazón es innata, a pesar de que el poder de la colonia es mas reducido. Esto es valido sobre todo para algunas razas africanas (por ejemplo la abeja telica) cuyas colonias pueden simplemente agotarse por enjambrazón. En cambio, en otras razas, la tendencia de enjambrazón es reducida, por ejemplo en *A. m. ligústica* o *A. m. capensis*.

No obstante, incluso dentro de la misma raza existen grandes diferencias en cuanto a la tendencia de enjambrazón. Por ello, a través de la selección se pueden obtener rápidamente desplazamientos considerables en un sentido o en otro.

6.4.2. Reinas de reemplazo

Este proceso se puede observar en las situaciones en las que se den las condiciones mencionadas en el punto anterior, pero no existen las premisas de enjambrazón: cuando el reemplazo se produce fuera del periodo de enjambrazón, si la colonia es débil, las

condiciones externas no son favorables, si la tendencia genética a la enjambrazón es escasa.

Otra situación en la que se observa un reemplazo, en la mayoría de los casos es tranquilo, es cuando se introduce en la colonia una reina de procedencia ajena, el reemplazo continua a pesar de que en las primeras semanas estas reinas sean aceptadas.

En los reemplazos tranquilos, el número de celdas reales que se construyen son pocas, en torno a 3-5. No se observan cambios en el comportamiento de la colmena como cuando se produce enjambrazón. La tendencia genética de que el proceso de reemplazo se produzca de forma tranquila y si enjambrazón, es importante a la hora de seleccionar una especie.

6.4.3. Reinas de salvamento

Cuando la pérdida de la reina se produce de improviso, se presenta en las reinas, a parte de otros cambios en el comportamiento, la tendencia de criar larvas de obreras para que se conviertan en reinas. Para hacer esto, transforman las celdas hexagonales y estrechas de las obreras, en celdas más anchas y con forma de campana, celdas reales, y alimentan a las larvas con jalea real. No se conoce bien que cambio se produce primero y los investigadores discuten sobre si va antes la modificación de las celdas o el cambio en la alimentación.

A diferencia de las celdas de los procesos de enjambrazón y las de reemplazo tranquilo, que se sitúan en los costados de los panales, o en su margen inferior, las celdas de este proceso están dispuestas por toda la superficie del panal. El número varía entre dos y tres docenas, incluso en razas europeas que son propensas a construir pocas celdas reales.

El salvamento y el reemplazo natural, no dependen de la temporada. Por su parte el número y calidad de reinas sí que depende de la condición general de la colonia y de las condiciones exteriores. Generalmente se pueden criar reinas, en el caso de la orfandad, siempre que existan larvas jóvenes.

No obstante, hay una diferencia importante entre el salvamento no controlado respecto de las demás formas de reemplazo de las reinas: el periodo en el que la larva empieza a recibir el cuidado específico para la reina difiere dentro de límites muy amplios.

Las celdas de obreras que contienen huevos, no sufren cambios en las colonias huérfanas. La forma de la celda tampoco cambia, no se pone jalea real al lado del huevo. En cambio las larvas provocan muy rápidamente el instinto de salvamento. Las abejas huérfanas no diferencian las larvas según su edad y por lo tanto otorgan cuidados específicos para la reina tanto a larvas muy jóvenes como a las que se encuentran en el límite para poder transformarse en reinas. El resultado es que las abejas tienen la posibilidad de escoger libremente las larvas, las celdas reales tienen larvas de edades muy distintas. Por ello en el caso de estas crías, las primeras reinas que nacen son las menos desarrolladas, porque se desarrollan a partir de larvas viejas. Además cuando nacen, matan a las demás, y este hecho es perjudicial, ya que es casi seguro que las que hubieran nacido más tarde serían mejores reinas.

ANEJO N°4: ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ANEJO Nº 4: ANALISIS DE AGUA Y SUELO

ÍNDICE

1.	Análisis de agua y suelo	3
1.1.	Análisis de agua	3
1.2.	Fiabilidad del análisis.....	3
1.3.	Interpretación del análisis	4
1.4.	Normas combinadas.....	7
2.	Análisis de suelo	10
2.1.	Análisis físico	10
2.2.	Análisis químico.....	11

ANEJO Nº 4: ANALISIS DE AGUA Y SUELO

1. *Análisis de agua y suelo*

1.1. Análisis de agua

Se realiza un análisis de las aguas del pozo presente en la explotación, el método de análisis seguido es el establecido en la Orden del 1 de Julio de 1987, BOE 163 de 09-07-1987. La toma de la muestra de agua se realizó cumpliendo las siguientes recomendaciones (INIA 1987):

- El envase de recogida de la muestra debe ser aclarado tres o cuatro veces, con la propia agua que va analizarse
- La toma de la muestra se realiza llenando un recipiente de un litro de capacidad hasta el máximo volumen, sin dejar ninguna capa de aire
- El frasco se cerrará herméticamente y se mantendrá en posición vertical
- Conviene tener el frasco el menor tiempo posible a temperatura ambiente
- El envase utilizado deberá ser de plástico, de tal forma que no desprenda elementos que puedan contaminar la muestra recogida.

Finalmente, los resultados arrojados por el análisis son los siguientes:

Ph	7.59	
Conductividad a 25°C	0.58 mmhos/cm	
Dureza	25.82 °F	
SAR ajustado	0.91	
Carbonato de sodio residual	3.05 meq/l	
	meq/l	mg/l
Cloruros	0.82	29.22
Sulfatos	2.98	143.12
Bicarbonatos	2.10	128.10
Carbonatos	0.0	0.0
Calcio	3.82	76.60
Magnesio	1.33	16.20
Sodio	0.77	17.80
Potasio	0.07	2.70
Boro	-	-
Sólidos disueltos	-	406

Tabla 1: resultados del análisis (fuente: elaboración propia)

1.2. Fiabilidad del análisis

Se deben cumplir tres condiciones para que el análisis sea válido:

- La suma de cationes en meq/l debe ser aproximadamente igual a la de los aniones:

Cloruros	0.82	Calcio	3.82
Sulfatos	2.98	Magnesio	1.33
Bicarbonatos	2.10	Sodio	0.77
Carbonatos	0.0	Potasio	0.07
Total	5.90	Total	5.99

Tabla 2: suma de cationes y aniones (fuente: elaboración propia)

Vistos los resultados, se puede afirmar que cumple la condición

- El valor numérico de la relación: CE en $\mu\text{mhos/cm}$ y el total de cationes o aniones en meq/l debe ser aproximadamente 100.

$$\frac{580\mu\text{mhos/cm}}{5.9} = 98.30$$

Es lógico que baje un poco de los 100 puntos porque el agua es rica en bicarbonatos y calcio

- El valor numérico de la relación existente entre sólidos disueltos en p.p.m y la conductividad eléctrica en $\mu\text{mhos/cm}$ ha de ser aproximadamente 0.64

$$\frac{406}{580} = 0.70$$

A la vista de los resultados, el análisis es fiable.

1.3. Interpretación del análisis

- Riesgo de salinización

Se evalúa mediante la determinación de la conductividad eléctrica del agua (C.E) y afecta a la disponibilidad de agua por el cultivo

Según Urbano Terron O. (1995): R.S Ayers y D.W. Wescot (1976 y revisión 1987) para los problemas de salinización, utilizamos la conductividad eléctrica (C.E) del agua, se propone la siguiente escala:

C.E \leq 0.7 milimhos/cm: no hay problema

0.7 < C.E \leq 3.0 milimhos/cm: problema creciente

C.E > 3.0 milimhos/cm: problema grave

En nuestro análisis la C.E es de 0.58 milimhos/cm por lo tanto no posee problemas de salinización.

- Problemas de permeabilidad

Se expresa mediante la relación de absorción de sodio (R.A.S), parámetro que representa la posible influencia del ion sodio, presente en el agua de riego, sobre el suelo: una elevada proporción relativa de sodio respecto a los iones de calcio y magnesio en el agua de riego puede inducir cambios de estos iones en los del suelo, provocando la degradación del mismo con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad.

$$R.A.S = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}} \rightarrow R.A.S = \frac{0.77}{\sqrt{\frac{3.82 + 1.33}{2}}} = 0.47$$

La relación de adsorción de sodio corregido R.A.S^o, es una modificación del R.A.S y permite predecir mejor los peligros asociados con el sodio y los problemas potenciales sobre la capacidad de infiltración del terreno debido a la calidad del agua de riego. La concentración de calcio en la interfase no es constante y depende tanto de la concentración en el agua de riego como en la disolución del calcio del suelo y la precipitación del calcio del agua. La concentración de calcio en equilibrio está influida por la salinidad de la interfase suelo-agua, así como, de la concentración de calcio, bicarbonato y dióxido de carbono, disueltos. Los efectos de todos estos factores vienen reflejados en el valor de Ca^o.

La relación de adsorción de sodio corregido correspondiente a la superficie de suelo puede calcularse mediante la expresión:

$$R.A.S^o = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca^o + Mg}{2}}}$$

Donde la concentración de Ca^o, en meq/l, se deduce de la tabla que se expone a continuación, y para la que es necesario conocer la conductividad del agua a 25°C, en dS/m, y el cociente de las concentraciones de bicarbonato y calcio, expresadas en meq/l

$$R.A.S^o = \frac{0.77}{\sqrt{\frac{3.10 + 1.33}{2}}} = 0.51$$

GRADO DE RESTRICCIÓN DE USO DE AGUA				
PARAMETRO A EVALUAR	UNIDADES	NINGUNO	LIGERO O MODERADO	ELEVADO
SODIO				
RIEGO SUPERFICIAL	R.A.S	<3	3-9	>9

Tabla 3: restricciones en el uso de agua (fuente: elaboración propia)

Se observa que el riesgo de sodicidad es mínimo

HCO ₃ /Ca	Salinidad del agua de riego, dS/m											
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	6,0	8,0
0,05	13,20	13,61	13,92	14,40	14,79	15,26	15,91	16,43	17,28	17,97	19,07	19,94
0,10	8,31	8,57	8,77	9,07	9,31	9,62	10,02	10,35	10,89	11,32	12,01	12,56
0,15	6,34	6,54	6,69	6,92	7,11	7,34	7,65	7,90	8,31	8,64	9,17	9,58
0,20	5,24	5,40	5,52	5,71	5,87	6,06	6,31	6,52	6,86	7,13	7,57	7,91
0,25	4,51	4,56	4,76	4,92	5,06	5,22	5,44	5,62	5,91	6,15	6,52	6,82
0,30	4,00	4,12	4,21	4,36	4,48	4,62	4,82	4,98	5,24	5,44	5,77	6,04
0,35	3,61	3,72	3,80	3,94	4,04	4,17	4,35	4,49	4,72	4,91	5,21	5,45
0,40	3,30	3,40	3,48	3,60	3,70	3,82	3,98	4,11	4,32	4,49	4,77	4,98
0,45	3,05	3,14	3,22	3,33	3,42	3,53	3,68	3,80	4,00	4,15	4,41	4,61
0,50	2,84	2,93	3,00	3,10	3,19	3,29	3,43	3,54	3,72	3,87	4,11	4,30
0,75	2,17	2,24	2,29	2,37	2,34	2,51	2,62	2,70	2,84	2,95	3,14	3,28
1,00	1,79	1,85	1,89	1,96	2,01	2,09	2,16	2,23	2,35	2,44	2,59	2,71
1,25	1,54	1,59	1,63	1,68	1,73	1,78	1,86	1,92	2,02	2,10	2,23	2,33
1,50	1,37	1,41	1,44	1,49	1,53	1,58	1,65	1,70	1,79	1,86	1,97	2,07
1,75	1,23	1,27	1,30	1,35	1,38	1,43	1,49	1,54	1,62	1,68	1,78	1,86
2,00	1,13	1,16	1,19	1,23	1,26	1,31	1,36	1,40	1,48	1,54	1,63	1,70
2,25	1,04	1,08	1,10	1,14	1,17	1,21	1,26	1,30	1,37	1,42	1,51	1,58
2,50	0,97	1,00	1,02	1,06	1,09	1,12	1,17	1,21	1,27	1,32	1,40	1,47
3,00	0,85	0,89	0,91	0,94	0,96	1,00	1,04	1,07	1,13	1,17	1,24	1,30
3,50	0,78	0,80	0,82	0,85	0,87	0,90	0,94	0,97	1,02	1,06	1,12	1,17
4,00	0,71	0,73	0,75	0,78	0,80	0,82	0,86	0,88	0,93	0,97	1,02	1,07
4,50	0,66	0,68	0,69	0,72	0,74	0,76	0,79	0,82	0,86	0,90	0,95	0,99
5,00	0,61	0,63	0,65	0,67	0,69	0,71	0,74	0,76	0,80	0,83	0,88	0,93
7,00	0,49	0,50	0,52	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	0,64	0,67	0,71	0,74
10,00	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58
20,00	0,24	0,25	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,32	0,33	0,35	0,37

Tabla 4: cálculo del contenido de [Ca²⁺] en relación con HCO₃ y C.E (fuente: upm)

- Dureza del agua

Según la siguiente tabla, el agua, es medianamente dura. Tiene un pH de 7.5, y esto supone que se pueden seguir precipitando carbonatos cálcicos y magnésicos, elevando el pH. Para disminuir el pH se podría producir un salto a la salida de la tubería de agua

$$\text{Grado de dureza} = \frac{Ca^{++} * 2.5 + Mg^{++} * 4.2}{10} = \frac{76.6 * 2.5 + 16.20 * 4.12}{10} = 25.8$$

TIPO DE AGUA	GRADOS HIGROMETRICOS FRANCESES (°F)
MUY DULCE	<7
DULCE	7-14
MEDIANAMENTE DULCE	14-22
MEDIANAMENTE DURA	22-32
DURA	32-54
MUY DURA	>54

Tabla 5: clasificación del agua en función de los °F (fuente: Ros Orta. S (2001))

- Coeficiente de Alkali (K_1) o índice de SCOTT

Este índice valora la calidad agronómica del agua en función de las concentraciones entre los iones, cloruro, sulfato y sodio, pudiendo definirse como la altura del agua expresada en pulgadas (1 pulgada= 2.54 cm) que, después de la evaporación, dejaría en un terreno vegetal, de cuatro pies de espesor (1 pie=0.3048 m), álcali suficiente para imposibilitar el desarrollo normal de las especies vegetales más sensibles. Es decir, en realidad este coeficiente k, evalúa la toxicidad que pueden

producir las concentraciones de los cloruros y sulfatos, aportadas con el agua de riego y que permanecen en el suelo tras formar cloruros o sulfatos de sodio, respectivamente. El cálculo de este índice se basa en tres axiomas fundamentales, uno de los cuales obedece al análisis, y se deduce a partir del valor que alcanza la relación

$$- Na^+ - 0.65 * Cl^- \leq 0 \rightarrow 17.80 - 0.65 * 29.22 = -1.193$$

Vemos que se cumple, por lo tanto: $K_1 = \frac{2049}{29.22} = 70.12$

Ahora, miramos en la tabla y vemos que disponemos de un agua calificada como buena.

$K_1 \geq 18$	AGUA BUENA:NO ES NECESARIO TOMAR PRECAUCIONES
$6 \leq K_1 \leq 18$	AGUA TOLERABLE: EMPLEAR ON PRECAUCIONES
$1.2 \leq K_1 \leq 6$	AGUA PELIGROSA: EMPLEAR SOLAMENTE EN SUELOS CON MUY BUENAS CONDICIONES DE DRENAJE
$K_1 < 1.2$	AGUA NO UTILIZABLE

Tabla 6: clasificación de Stabler (fuente: elaboración propia, adaptado de Urbano Terrón, P (1995))

- Relación de calcio o índice de Kelly

Se utiliza para determinar el riesgo de alcalinización. Se define mediante la siguiente ecuación:

$$I.K = \frac{Ca^{++}}{Ca^{++} + Mg^{++} + Na^+} * 100$$

$$I.K = \frac{3.82}{3.82 + 1.33 + 0.77} * 100 = 64.52\%$$

Según Kelly, aquellas aguas cuyo valor es superior a un 35% son buenas para su utilización en el riego, $I.K=64.52\% > 35\%$ por lo tanto es buena

1.4. Normas combinadas

- Normas H.Greene (F.A.O)

Toma como base la concentración total de sales expresada en meq/l con relación al porcentaje de sodio (este porcentaje se calcula respecto al contenido total de cationes expresados en meq/l).

$$\frac{Na^+}{\sum cationes} * 100 \rightarrow \frac{0.77}{(3.82 + 1.33 + 0.77 + 0.07)} * 100 = 12.85\%$$

$$\sum sales = \sum cationes + \sum aniones = 5.99 + 5.90 = 11.89 meq/l$$

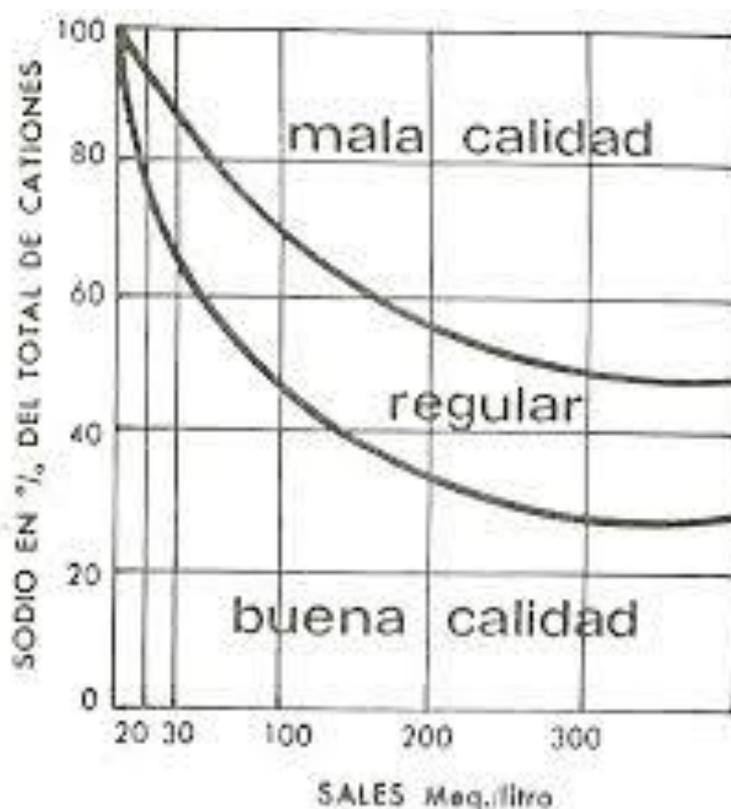


Figura 1: diagrama para la interpretación del valor de un agua de riego (fuente: upm)

Como se observa en el anterior diagrama, el agua a nuestra disposición es de buena calidad

- Normas Riverside

Establece la clase de agua en función del riesgo de salinización, mediante la C.E y la alcalinización, mediante el R.A.S.^o, que pueda ser originado por su uso. Se establecen distintas categorías de aguas, clasificadas por las letras C y S.

En el análisis se han obtenido los siguientes valores:

C.E= 580 μ S/cm

R.A.S= 0.51

Observado en el diagrama de las normas Riverside, el agua de la que disponemos, pertenece al grupo C2-S1, lo que significa que es un agua de salinidad media y con bajo contenido en sodio.

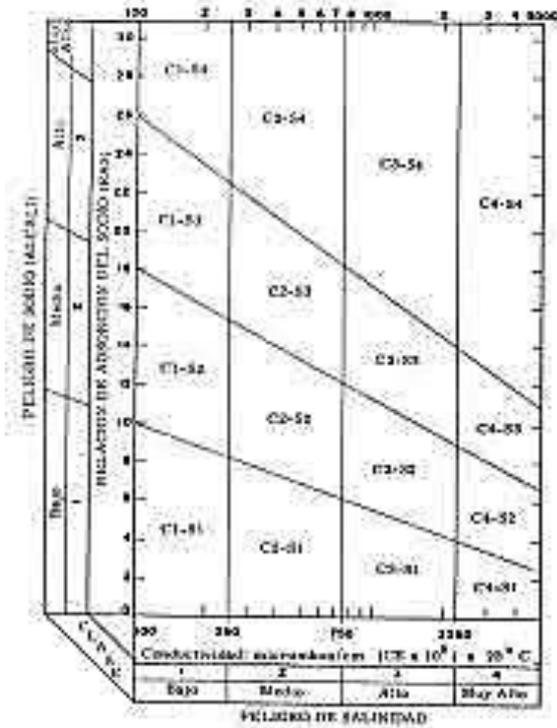


Figura 2: normas Riverside (fuente: uclm)

- Normas Wilcox.

Considerando como índices para la clasificación de aguas, el porcentaje de sodio respecto al de cationes y la C.E:

$$C.E = 0.58 \text{ dS/m}$$

$$Na^+ (\%) = 12.85\%$$

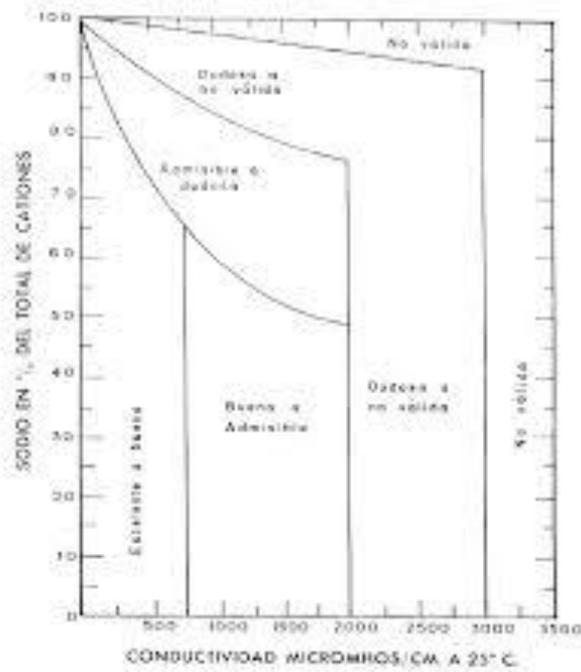


Figura 3: diagrama para la interpretación del valor de un agua de riego (fuente: uclm)

Observamos en el diagrama que el agua es de excelente a buena.

2. Análisis de suelo

2.1. Análisis físico

Se realizó un análisis del terreno y los resultados fueron los siguientes.

Partículas gruesas	0%
Arena	51.60%
Limo	27.20%
Arcilla	21.20%

Tabla 8: resultados análisis Físico (Fuente: elaboración propia)

Para determinar el tipo de textura de la que disponemos, se utiliza el triángulo de texturas del departamento de agricultura de los estados unidos, y el resultado es el siguiente: franco-arcillo-arenoso.

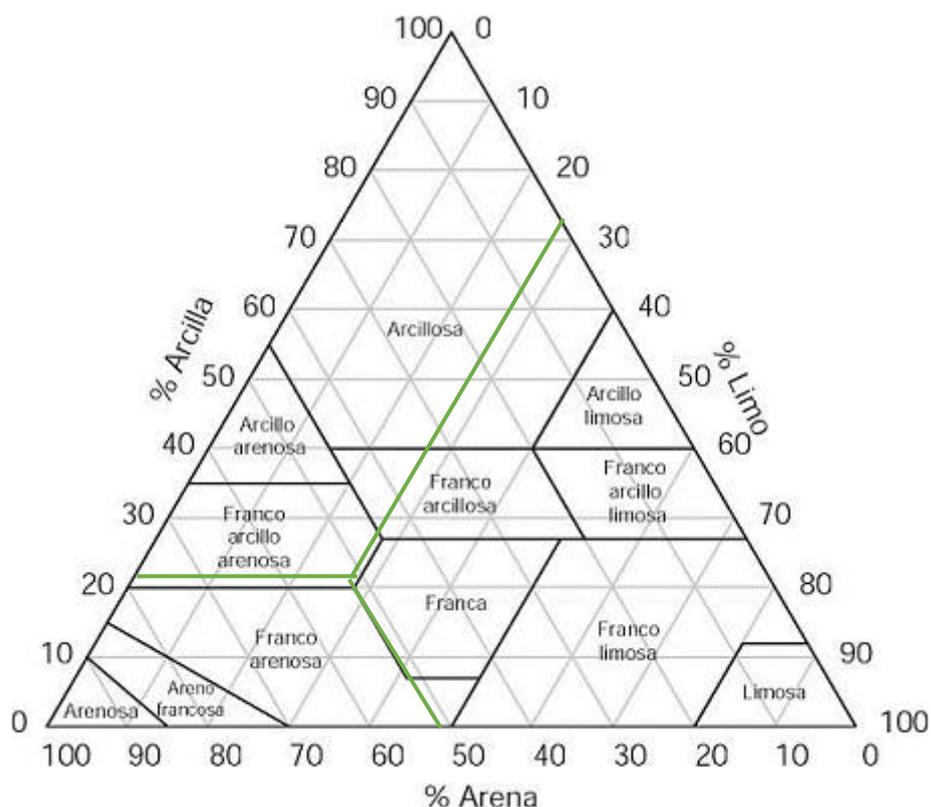


Figura 4: triángulo de las texturas (fuente: USDA)

2.2. Análisis químico

En el análisis anterior se han obtenido los siguientes resultados:

conductividad	0.29 mmhos/cm
pH	8.3
Relación carbono-nitrógeno	4.62
Carbonatos totales	92 ppm
Materia orgánica	1.83 ppm
Nitrógeno total	1.03 ppm
Fosforo asimilable	4.5 ppm
Potasio de cambio	20.7 ppm
Magnesio de cambio	15 ppm
Sodio de cambio	22 ppm

Tabla 9: resultados análisis Químico (Fuente: elaboración propia)

A la vista de los resultados podemos concluir:

- La conductividad es muy baja, tratándose de un suelo no salino, según la clasificación del laboratorio para la salinidad de los Estados Unidos, es un suelo con una influencia inapreciable sobre cualquier tipo de cultivo
- El valor del pH no presenta problema para los cultivos y no será necesario la realización de enmiendas para corregirlo
- La relación carbono-nitrógeno es baja, debida a la poca materia orgánica presente en el suelo, el óptimo se sitúa en torno a 10

- La materia orgánica, es un poco más baja del óptimo para regadío, situándose alrededor del 2%, lo que se hará será tratar de mantener este porcentaje
- Las cantidades de fosforo y potasio son bajas por lo que es recomendable aportar estos elementos para el correcto desarrollo de los cultivos

ANEJO Nº5: SISTEMA DE RIEGO Y BOMBEO

ANEJO Nº5: SISTEMA DE RIEGO Y BOMBEO

ÍNDICE

1.	Dotaciones y parámetros de riego	3
1.1.	Necesidades hídricas	3
1.2.	Método de Blaney-Criddle	6
1.3.	Método mixto Thornthwaite y Blaney-Criddle	7
1.4.	Calendario de riegos.....	8
2.	Cálculos agronómicos de los elementos de riego	9
2.1.	Marco de riego.....	9
2.2.	Elección del tipo del aspersor.....	9
2.3.	Dotación.....	10
2.4.	Turno de riego y duración.....	10
2.5.	Superficie regada por jornada y postura.....	11
2.6.	Calculo de la perdida de carga	11
2.7.	Bomba y sección de los cables	12
2.8.	Esquema parcela.....	13

ANEJO Nº5: SISTEMA DE RIEGO Y BOMBEO

1. Dotaciones y parámetros de riego

1.1. Necesidades hídricas

1.1.1. Calculo dosis de riego

Capacidad de campo (CC)

$$CC=0,55*(\% \text{ arcilla})+0,187*(\% \text{ limo})+0,027*(\% \text{ arena})$$

$$CC=0,55*21,20+0,187*27,20+0,027*51,60=18,14\%$$

Coeficiente de marchitez (CM)

$$CM=0,302*(\% \text{ arcilla})+0,102*(\% \text{ limo})+0,0147*(\% \text{ arena})$$

$$CM=0,302*21,20+0,102*27,20+0,0147*51,60=9,93\%$$

Agua útil (AU)

$$AU=CC-CM$$

$$AU=18,14-9,93=8,21\%$$

Dosis de riego

$$\text{Profundidad (P)}=0,9 \text{ metros}$$

$$\text{Densidad aparente (Da)}=1,3 \text{ Tm/m}^3$$

$$\text{Dosis}=\frac{2}{3}*P*Da*Au/100*10000$$

$$\text{Dosis}=\frac{2}{3}*0,9*1,3*8,21/100*10000=640,38 \text{ m}^3/\text{ha} = 64,03 \text{ mm}$$

1.1.2. Calculo de la evapotranspiración según Thornthwaite

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1ª media mensual	3.4	4.6	7.4	9.2	13.1	18	20.4	20.3	16.4	12	6.3	3.7	
2 pluviometría media mensual	49.1	34.8	3	55.8	71.8	40.4	35.9	31	37.4	61.6	52.2	49.6	564.2
3 índice de calor mensual	0.56	0.88	1.81	2.52	4.3	6.95	8.41	8.34	6.04	3.76	1.42	0.63	45.62
4 índice de iluminación mensual	24.7	24.7	30.9	33.5	37.7	38	38.3	35.7	31.2	28.6	24.6	23.8	371.7
5ª media de las máximas	7.8	10	13.4	18.1	19.4	25.5	28.6	28.3	23.6	17.8	10.9	8.2	
6 pluviometría mínima	7	27.3	15.4	31	34.3	17.5	3	3.8	9.4	98.5	66.2	31.1	
7 índice de calor mensual con tª media máxima	1.96	2.86	4.45	5.33	7.79	11.78	14.02	13.8	10.48	6.84	3.25	2.12	84.68
8 ETP con tª media mensual sin corregir	0.4	0.6	0.98	1.25	1.95	2.88	3.3	3.3	2.5	1.7	0.8	0.45	
9 ETP con tª media max. sin corregir	0.58	0.88	1.6	1.74	2.65	4.2	5.1	5	3.75	2.3	0.98	0.6	
10 ETP con tª media mensual corregida	8.10	12.30	31.19	46.90	92.63	138.99	161.78	140.19	81.12	46.19	16.14	8.46	
11 ETP con tª media max. corregida	11.75	18.04	50.92	65.28	125.88	202.69	250.02	212.42	121.68	62.49	19.77	11.28	
12 ETP con tª media mensual lluvia	-41.00	-22.50	-7.41	-8.90	20.83	98.59	125.88	109.19	43.72	-15.41	-36.06	-41.14	
13 ETP con tª media max. pluviometría min	4.75	-9.26	35.52	34.28	91.58	185.19	247.02	208.62	112.28	-36.01	-46.43	-22.82	
14 consumo medio	-18.13	-15.88	14.06	12.69	56.20	141.89	186.46	158.91	78.00	-25.71	-41.25	-31.98	508.26
15 intensidad del cultivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16 consumo total	-16.13	-15.86	14.06	12.69	56.20	141.89	186.46	158.91	78.00	-25.71	-41.25	-31.98	

1.1.3. Cálculo del consumo de agua según Blaney-Criddle

COEFICIENTES CONTINUOS												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ETP con Tª media mensual	-	-	95.70	111.16	143.19	167.23	178.86	167.21	131.16	104.65	72.86	-
Consumo medio * 0.7	-	-	66.99	77.81	100.23	117.06	125.90	117.04	91.81	73.33	51.00	-
ETP con tª media máxima	-	-	118.50	135.48	172.40	202.28	218.49	202.34	158.79	125.16	89.77	-
Consumo medio * 0.7	-	-	82.95	94.83	120.68	141.60	152.94	141.64	111.16	87.61	62.84	-
COEFICIENTES VARIABLES												
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
ETP con Tª media mensual	-	-	95.70	111.16	143.19	167.23	179.86	167.21	131.16	104.65	72.86	-
Consumo medio * 0.7	-	-	0.27	0.34	0.34	0.50	0.48	0.32	0.42	0.48	0.34	-
	-	-	16.27	37.79	48.68	83.62	86.33	53.51	55.09	50.23	24.17	-
ETP con tª media máxima	-	-	118.50	135.48	172.40	202.28	218.49	202.34	158.79	125.16	89.77	-
Consumo medio * 0.7	-	-	0.17	0.34	0.34	0.50	0.48	0.32	0.42	0.48	0.34	--
	-	-	20.15	46.06	58.62	101.14	104.88	84.98	66.69	60.08	30.52	-

1.2. Método de Blaney-Criddle

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Coefficientes constantes												
Intensidad de cultivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Parte proporcional pluviometría media	-	-	38.6	55.8	71.8	40.4	35.9	31	37.4	61.6	52.2	-
Consumo medio	-	-	28.39	22.01	28.43	76.66	90.00	86.04	54.41	11.73	-1.2	-
Parte proporcional pluviometría mínima	-	-	15.4	31.0	34.3	17.5	3.0	3.8	9.4	98.5	66.2	-
Consumo máximo	-	-	67.55	63.83	86.38	124.1	149.94	137.84	101.76	-10.89	-3.36	-
Media	-	-	47.94	42.92	57.41	100.38	119.97	111.94	78.09	0.42	-2.28	-
Coefficientes variables												
Consumo medio	-	-	-22.33	-18.01	-23.12	43.22	50.43	22.51	17.69	-11.37	-27.43	-
Consumo máximo	-	-	4.75	15.06	24.32	86.64	101.88	81.18	57.29	-38.42	-35.68	-
Media	-	-	-8.79	-403	0.6	63.43	76.15	51.84	37.49	-24.89	-31.0	-
Resumen												
Consumo según Blaney-Criddle	-	-	19.59	19.49	29.00	81.91	98.06	81.89	57.79	-12.24	-16.92	-

1.3. Método mixto Thornthwaite y Blaney-Criddle

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Consumo según Blaney-Criddle	-	-	19.59	19.44	29.00	81.91	98.06	81.89	57.79	-12.24	-16.92	-
Consumo según Thornthwaite	-	-	14.06	12.69	56.21	141.89	186.96	158.91	78.00	-25.71	-41.25	-
Consumo teorico	-	-	19.59	19.44	42.61	111.90	142.26	120.40	67.89	-12.24	-16.92	-

1.4. Calendario de riegos

	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Consumo mixto	-	19.59	19.44	42.61	111.90	142.26	120.40	67.89	-12.24	-16.92
Reserva invernal	59.75	40.16	20.72							
Déficit de riego				-21.89	-111.90	-142.26	-120.40	-67.89		
Numero de riegos				1	2	2	2	1		
Aportación de riegos				64.04	128.08	128.08	128.08	16.06		
Aportación más reservas				84.76	170.23	186.41	172.23	67.89		
Reservas de riegos				42.15	58.33	44.15	51.83	0		
Consumo diario				1.37	3.61	4.59	3.88	2.26		
Duración dosis riego				43.61	16.55	13.01	15.40	26.43		
Reserva mes anterior/consumo diario				15.12	10.48	12.59	5.85	9.64		

Con los datos obtenidos, el calendario de riegos teórico resultante sería:

- 1º riego: 15 de Mayo
- 2º riego: 10 de Junio
- 3º riego: 27 de Junio
- 4º riego: 12 de Julio
- 5º riego: 25 de Julio
- 6º riego: 5 de Agosto
- 7º riego: 21 de Agosto
- 8º riego: 9 de Septiembre

No es conveniente regar en ciertos momentos del desarrollo de las plantas que son los siguientes:

- Leguminosas: floración y formación de las vainas
- Girasol: floración e inicio de la madurez (semillas del borde del capítulo negras)

Como ninguno de estos estados de las plantas coincide en nuestra zona de cultivo con las fechas de riego se tomará el calendario de riegos teórico como calendario de riegos practico

2. Cálculos agronómicos de los elementos de riego

2.1. Marco de riego

El marco de riego elegido es de 12x18 metros, debido a que los vientos que soplan en la zona son inferiores a 10 Km/h

2.2. Elección del tipo del aspersor

Para la elección del tipo de aspersor, a parte del marco elegido, se deben tener en cuenta otros factores, la absorción del terreno y la inclinación de este.

La parcela elegida tiene un suelo Franco-Arenoso, lo que según la siguiente tabla se corresponde con una absorción de 15 mm/h

Capacidad de absorción del terreno	
Tipo de terreno	Absorción en mm/h
Arenoso	20
Franco arenoso	15
Franco	12
Franco arcilloso	10
Arcilloso	8

Tabla 10: capacidad de absorción del terreno (Fuente: Manual de la asignatura hidráulica y riegos)

La absorción se verá afectada por un coeficiente corrector dependiendo de la inclinación del terreno, en este caso es 0 porque nuestro terreno tiene una inclinación menor del 5%

Inclinación en %	Disminución de la absorción
Menos del 5	0
6-8	20
9-12	40
13-20	60
Más de 20	75

Tabla 11: disminución de la absorción por la inclinación (Fuente: Manual de la asignatura hidráulica y riegos)

Con estos datos calculamos la pluviometría del aspersor que será, el 50% de la absorción, por lo tanto, nuestra pluviometría será de 7,5 mm/h.

Con este dato consultamos la tabla de pluviometrías para saber la precipitación del aspersor.

Precipitación en m3/h y l/seg de cada aspersor de círculo completo										
m3/h	0.36	0.56	0.72	0.90	1.08	1.44	1.80	2.16	2.52	2.88
l/seg	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80
12x18	1.60	2.50	3.30	4.20	5.00	6.60	8.30	10.0	11.6	13.3

Tabla 12: precipitación en m3/h y l/seg de cada aspersor de circuito completo (Fuente: elaboración propia)

Nuestro dato queda enclavado entre dos, por lo tanto, tomamos el superior, que es 1.80 m3/h.

Con estos resultados tomamos un aspersor de dos toberas de 4.8x2.4 mm, su presión de trabajo es de 3 atm, la pluviometría 1.97 m3/h y el alcance es de 15.7 m.

La intensidad de lluvia de este aspersor en:

$$I = \frac{1970 \text{ l/h}}{12 \times 18} = 9.12 \text{ mm/h} \rightarrow \frac{9.12 \text{ l}}{\text{m}^2} / \text{h}$$

2.3. Dotación

La dotación teórica anteriormente calculada es de 64.03 mm.

El riego por aspersión tiene una eficacia del 80%.

Las pérdidas por evaporación se calculan en función del viento y la temperatura, la temperatura media es de 20.5 °C y la velocidad del viento es de 1.68 m/s.

Con estos datos se obtienen unas pérdidas por evaporación de 7.50%

Las pérdidas por evaporación del chorro se calculan en función de la humedad relativa (55.6), el diámetro de la boquilla (7.2 mm), la presión de trabajo (3 atm), además de la velocidad del viento y la temperatura. Con estos datos obtenemos unas pérdidas del 2.50%.

Las pérdidas totales son de un 10%

Por lo tanto, la dotación real será:

$$Dr = 64.03 \times 1.2 \times 1.10 = 84.52 \text{ mm}$$

2.4. Turno de riego y duración

El turno de riego será de 15 días, lo que supone dos riegos al mes.

La duración del riego se calcula dividiendo la dotación real entre la pluviometría del aspersor, así obtenemos:

$$\text{duracion del riego} = \frac{84,52 \text{ mm}}{9,12 \text{ mm/h}} = 9,27 \text{ h}$$

Este resultado permite dos posturas diarias lo que da una jornada real de 18,54 h

2.5. Superficie regada por jornada y postura

La superficie regada por jornada es de 0,09 ha y la superficie regada por postura será de 0,045 ha

2.6. Calculo de la perdida de carga

2.6.1. Pérdida de carga de la tubería principal y alas regadoras

Se dispone de 5 aspersores por lo tanto el caudal que circula por la tubería principal es de 9,85 m³/h.

La tubería elegida es una tubería de aluminio con un diámetro de 2 pulgadas, una *i* (perdida de carga en metros cada 100 metros) de 4,5% y la velocidad de circulación de 1,3 m/s. Para calcular la perdida de carga de la tubería principal se divide la longitud de la tubería entre 100 y se multiplica por *i*.

$$\text{perdida de carga} = \frac{190 \times 4,5}{100} = 8,55 \text{ m}$$

Para calcular la perdida de carga del ala regadora, primero hay que calcular la longitud ficticia del ala puesto que el caudal que entra es menor que el caudal que sale por el aspersor, se aplica la siguiente formula

$$Lf = e \frac{N (2N - 1)}{6 (N - 1)} = 12 \frac{5 (2 \times 5 - 1)}{6 (5 - 1)} = 22,5 \text{ m}$$

Siendo *e* la separación entre aspersores y *N* el número de aspersores.

Con este dato se procede igual que en el caso de la tubería principal.

$$\text{perdida de carga} = \frac{22,5 \times 4,5}{100} = 1,01 \text{ m}$$

Para saber la longitud de traslado del ala regadora se aplica la siguiente formula.

$$\begin{aligned} \text{longitud de traslado} \\ &= (Tr \times n^{\circ} \text{ de posturas} \times \text{separacion de posturas}) \\ &\quad - \text{separacion entre posturas} = (15 \times 2 \times 18) - 18 = 522 \text{ m} \end{aligned}$$

Por lo tanto, como la finca tiene una longitud de 192 metros solo será necesaria un ala regadora.

2.6.2. Pérdida de carga de la impulsión

Para la impulsión solo será necesaria una tubería y se toma una de 60 mm de P.E con una i de 3,2 y una velocidad de 1,19 m/s. Esta es la elección adecuada puesto que no es aconsejable que la velocidad sobrepase los 1,5 m/s.

La longitud de las piezas especiales es:

- Válvula de retención..... 10 m
- Carrete de ventosa..... 5 m
- Válvula de paso..... 5 m
- Codo de 90°..... 5 m
- Cono de reducción.....5 m
- Tubería de impulsión..... 75 m
- Total..... 105 m

$$perdida\ de\ carga = \frac{105 \times 3,2}{100} = 3,36\ m$$

2.6.3. Calculo hidráulico

Tramo	Caudal	Longitud (m)	Ø	i%	V (m/s)	Pérdida de carga		
						tramo	Al origen	
Tubería principal	9,85	190	2(pulgadas)	4,5	1,3	8,55	8,55	
Ala regadora	9,85	22,5	2(pulgadas)	4,5	1,3	1,01	9,56	
impulsion	9,84	105	60(mm)	3,2	1,19	3,36	12,21	
P de C piezas especiales							1,50	
Nivel del agua							75	
Desnivel geometrico							0	
Altura de aspersor							2,00	
Presión tubería							30,00	
Altura manométrica total							121,42	

2.7. Bomba y sección de los cables

2.7.1. Bomba elegida

La bomba elegida es una bomba SACI modelo S36-10 con motor del tipo Franklin, se instala a una profundidad de 75 metros y las siguientes características:

potencia	12,5 cv/9,3 Kw
Intensidad (j)	21 A
voltaje	380 V
Cos σ	0,86
longitud	1669 mm
precio	3391 €

2.7.2. Calculo sección eléctrica

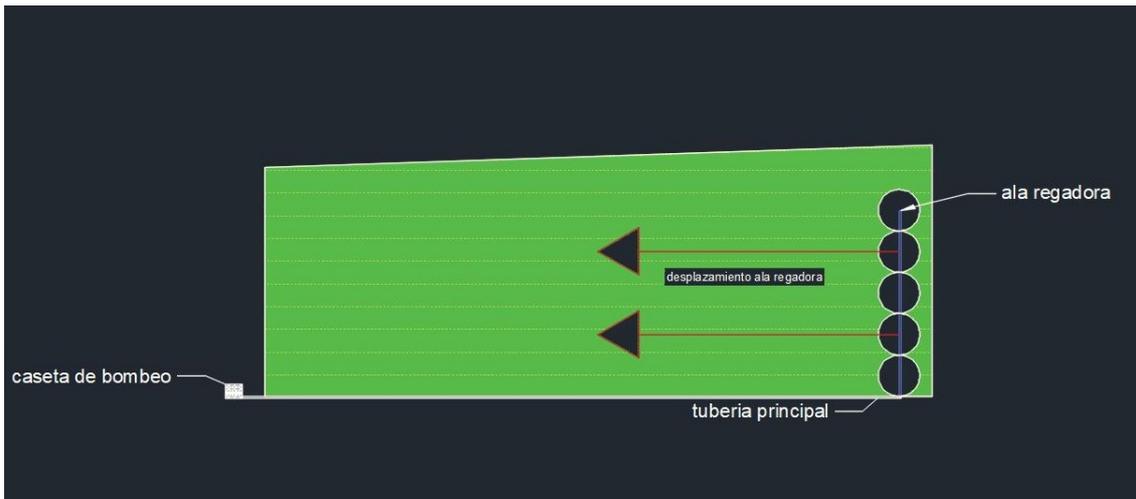
El motor es de arranque estrella-triángulo con cables a 90°

$$S = \frac{2 \times J \times l \times \cos \sigma}{\sqrt{3} \times 56 \times Uv} = \frac{2 \times 21 \times 77 \times 0,86}{\sqrt{3} \times 56 \times (380 \times \frac{3}{100})} = 2.52 \text{ mm}^2$$

Como esta no es una medida estándar se escoge un cable de 4 mm².

2.8. Esquema parcela

A continuación se aporta un esquema de la parte de la parcela que se regara, será el plano numero 11



ANEJO N°6: ESTUDIO DE LOS CULTIVOS

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE LOS CULTIVOS

ÍNDICE

1. Situación actual.....	3
2. Rotación de cultivos.....	3
2.1. Características parcela.....	3
2.2. Rotación de cultivos.....	3
2.3. Actividades culturales.....	4
2.4. Dosis de siembra.....	5
2.5. Fertilización mineral.....	5
2.6. Tratamientos fitosanitarios.....	5

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE LOS CULTIVOS

1. *Situación actual*

Actualmente, la parcela del estudio no tiene ningún tipo de aprovechamiento.

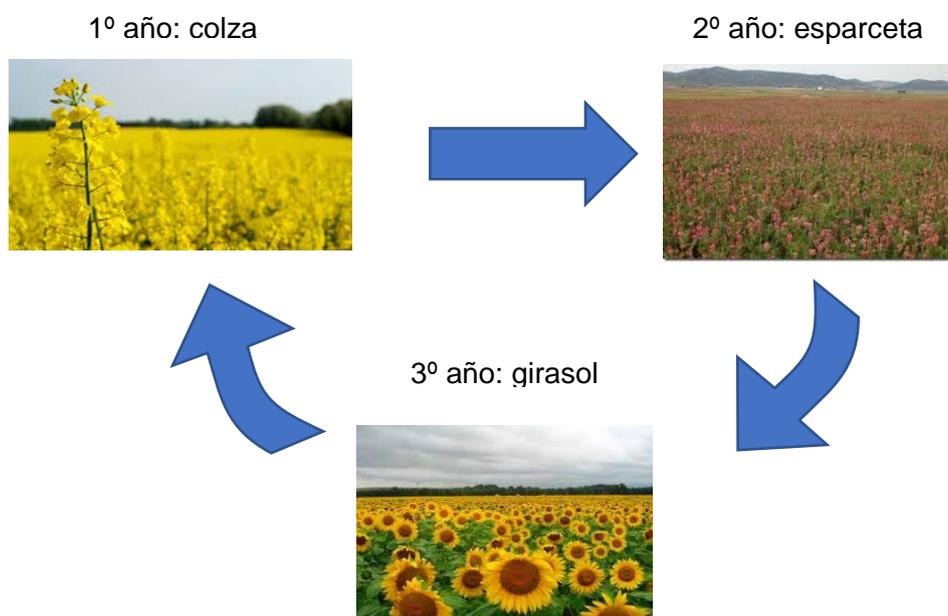
2. *Rotación de cultivos*

2.1. Características parcela

La parcela que utilizaremos se encuentra en el término municipal de Casarejos, se corresponde con la parcela número 425 del polígono 5 y tiene una pendiente de 4,5 %. La superficie total de la parcela es de 2,23 ha de las que se sembraran 1,324 hectáreas.

2.2. Rotación de cultivos

La rotación de cultivos prevista incluye, colza, maíz y esparceta. Y se prevé realizarla del siguiente modo.



2.3. Actividades culturales

2.3.1. Colza

La variedad elegida para nuestra explotación será la “hidromel”, por ser esta una variedad muy polivalente y con una gran productividad, otra característica importante es que en estado de roseta aguanta bien las heladas.

Se empieza con la preparación del suelo con un alzado con vertedera o chisel, en septiembre.

Después se hace un pase de cultivador.

Ya en octubre se hace el abonado de sementera, y tras esto se realizan un pase de cultivador y luego un pase de rulo.

Seguidamente se realiza la siembra y después se aplica el herbicida.

En febrero-marzo se hace el abonado de cobertera.

Y finalmente en julio-agosto se recolecta.

Esta variedad tiene un rendimiento de 3400 kg.

2.3.2. Esparceta

Se opta por una variedad de dos cortes, pues esta florece más desde el primer año.

Las labores culturales son las mismas de los cereales de invierno.

En octubre se realiza la labor principal de alzado con vertedera, y un pase de cultivador.

Ya en noviembre se aplica el herbicida y se siembra y después se hace un pase de rulo, el primer corte se da en junio y el segundo en octubre

2.3.3. Girasol

La variedad elegida es la PR64-A14, esta es una variedad de ciclo medio, es un híbrido con un ciclo hasta la floración corto, tiene una altura media. Tiene un gran potencial productivo y es muy adaptable a distintos ambientes.

Para preparar el terreno del cultivo se realiza un alzado con vertedera, se puede realizar en octubre o bien en febrero indistintamente.

Después se realizan dos pases de cultivador, el primero a finales de marzo y el segundo a principios de mayo.

Tras esto se realiza un abonado de sementera con un abono de liberación lenta de nitrógeno.

Tres semanas después del abonado se realiza la siembra, se aplica el herbicida y se da un pase de cultivador.

La cosecha se hará a finales de octubre, principios de noviembre.

2.4. Dosis de siembra

2.4.1. Colza

La dosis de siembra de la colza es de 5 kg/ha

2.4.2. Esparceta

La dosis de siembra es de 50 kg/ha

2.4.3. Girasol

La dosis de siembra del girasol es de 5 kg/ha

2.5. Fertilización mineral

Se utiliza la fertilización mineral para satisfacer las necesidades de los cultivos en materia de macro elementos para conseguir un correcto desarrollo de la planta.

Para el abonado de cobertera se utiliza un compuesto 15-15-15 y las dosis que se aportan son las siguientes:

- Colza: 450kg/ha
- Esparceta: no se abona
- Girasol: no se aporta en este cultivo

Para el abonado de sementera se utiliza nitrato amónico cálcico al 27% y las cantidades aportadas son:

- Colza: 350 kg/ha
- Esparceta: no se abona
- Girasol: 200 kg/ha

Por lo tanto, las cantidades necesarias totales de abono será:

Colza:

- Sementera: 450 kg/ha x 1,324 ha = 595,8 kg
- Cobertera: 350 kg/ha x 1,324 ha = 463,4 kg

Esparceta: no se abona

Girasol:

- Sementera: 200 kg/ha x 1,324 ha = 264,8 kg
- Cobertera: no se realiza aporte

2.6. Tratamientos fitosanitarios

2.6.1. Herbicidas

Colza:

- Roundup power: la materia activa es el glifosato, controla monocotiledóneas y dicotiledóneas en postemergencia, la dosis es de 2 l/ha.

- Focus ultra: su materia activa es el cicloxidin, controla las gramíneas anuales en postemergencia, la dosis es de 2,5 l/ha

Esparceta: Roundup power: materia activa glifosato, controla monocotiledóneas y dicotiledóneas en posemergencia, dosis de 2l/ha

Girasol: Roundup power: materia activa glifosato, controla monocotiledóneas y dicotiledóneas en posemergencia, dosis de 2l/ha

2.6.2. Control de plagas y hongos

Actualmente no existe ninguna plaga que ataque a estos cultivos a la altura en la que se encuentran.

2.6.3. Total de tratamientos sanitarios

- Roundup power: 2,6 l/año
- Focus ultra: 3,25 l/ año que se siembra la colza

3. Hojas de cultivo

3.1. Colza

Labor	Maquinaria	Época de realización	Producto	Dosis/Producción
Pase de vertedera	Tractor+arado	septiembre		
Pase de cultivador	Tractor+cultivador	septiembre		
Aplicación herbicida	Tractor+pulverizador	Octubre	Roundup power 54%	2l/ha
Siembra	Tractor+sembradora	Octubre	Semilla hydromel	5kg/ha
Abonado de sementera	Tractor+abonadora	Octubre	Abono 15-15-15	450 kg/ha
Aplicación herbicida	Tractor+pulverizador	Noviembre	Focus ultra	2,5l/ha
Abonado de cobertera	Tractor+abonadora	Marzo	NAC27%	350 kg/ha
Recogida de grano	cosechadora	julio		3400 kg/ha

3.2. Esparceta

Labor	Maquinaria	Época de realización	Producto	Producción
Pase de vertedera	Tractor+arado	octubre		
Pase de cultivador	Tractor+cultivador	octubre		
Aplicación herbicida	Tractor+pulverizador	noviembre	Roundup power 54%	
Siembra	Tractor+sembradora	noviembre	Semilla dos cortes	50kg/ha
Pase de rulo	Tractor+rulo	noviembre		
1º corte	Tractor+segadora	junio		
2ºcorte	Tractor+segadora	octubre		

3.3. Girasol

Labor	Maquinaria	Época de realización	Producto	Producción
Pase de vertedera	Tractor+arado	octubre		
Pase de cultivador	Tractor+cultivador	marzo		
Pase de cultivador	Tractor+cultivador	mayo		
Abonado de sementera	Tractor+abonadora	mayo	NAC27%	200kg/ha
siembra	Tractor+sembradora	junio	Semilla PR64-A14	5kg/ha
Aplicación herbicida	Tractor+pulverizador	junio	Roundup power 54%	2l/ha
Pase de cultivador	Tractor+cultivador	junio		
cosecha	cosechadora	octubre		1000kg/ha

4. Dimensionado

No es necesario el dimensionado de la explotación puesto que se explotara en régimen de cesión de uso a cambio de que se cultive y se siembre lo que indique el promotor

ANEJO N°7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ANEJO Nº 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. INGENIERÍA DE LAS EDIFICACIONES.....	3
<u>1.1. Diseño y elección de los materiales.....</u>	<u>3</u>
<u>1.2. Cálculo de los elementos resistentes.....</u>	<u>7</u>
2. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES.....	26
<u>2.1. Fontanería y saneamiento.....</u>	<u>26</u>
<u>2.2. Instalación eléctrica.....</u>	<u>33</u>
<u>2.3. Instalaciones de protección.....</u>	<u>40</u>
3. CASETA DE BOMBEO.....	41
<u>3.1. Distribución de la estación de bombeo.....</u>	<u>41</u>
<u>3.2. Características constructivas de la estación de bombeo.....</u>	<u>41</u>
4. INGENIERÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS.....	41
<u>4.1. Vallado perimetral.....</u>	<u>41</u>

ANEJO Nº 7: INGENIERÍA DE LAS OBRAS

1. INGENIERÍA DE LAS EDIFICACIONES

1.1. Diseño y elección de los materiales

Se pretende construir una nave de planta rectangular en la parcela propiedad del promotor nº 425 del polígono número 5, situada fuera del casco urbano del municipio de Casarejos (Soria). La nave constará de almacén, cámara de precalentamiento, zona de recepción, zona de aseos y vestuarios, así como una zona de etiquetado y extracción.

Las características generales de la nave son las que a continuación se exponen:

- Longitud: 20 m
- Anchura: 10 m
- Altura de fachadas: 4 m
- Altura en cumbre: 5,5 m
- Cubierta: A dos aguas
- Superficie construida: 200 m²
- Orientación del eje longitudinal: Norte-Sur

DISTRIBUCIÓN INTERIOR DE LA NAVE. SUPERFICIE ÚTIL PROYECTADA:

ALOJAMIENTO	LARGO (m)	ANCHO (m)	SUPERFICIE (m ²)
Almacén	9,55	9,55	91,20
Zona de recepción	3,00	3,00	9,00
Cámara de precalentamiento	3,00	2,00	6,00
Vestuario	3,00	2,35	7,05
Aseos	3,00	2,00	6,00
Pasillo	9,65	1,01	9,75
Zona de extracción y etiquetado	9,65	5,00	48,25
TOTAL			182,25

1.1.1. Movimiento de tierras

Se procederá previamente a una limpieza y nivelación de la superficie a edificar, que alojará la solera abriéndose seguidamente la caja de cimentación.

1.1.2. Cimentación

Las zapatas de cimentación tendrán una dimensión de 1.20 m de ancho, 1.20 m de largo y 0.75 m de profundidad, con armadura de acero corrugado realizado con nueve barras de 16 mm de diámetro, cruzadas en ambas direcciones.

Se dispondrá de un cajón formado con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 0.1 m, para una mayor sujeción del pórtico. De la misma forma, se construirán diez zapatas aisladas de hormigón armado, con parrilla y zanja corrida del mismo material entre pórticos, para la sustentación del muro perimetral del cerramiento. Se empleará para este cometido hormigón H-25 y acero AEH-400.

Las zapatas de cimentación corridas bajo muros tendrán unas dimensiones de 0.40 m de ancho, 0.40 m de largo y 0.40 m de profundidad, utilizándose el mismo material que en el caso anterior. Las zanjas corridas estarán armadas con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 0.2 m.

1.1.3. Soleras

En toda la edificación, la solera estará constituida por una primera capa de encachado de piedra caliza de 40 a 80 mm, sobre la que irán otros 0.15 m de zahorra compacta y sobre esta, a su vez, una capa de 0.15 m de hormigón en masa HM-20 y malla electrosoldada de 0.30 x 0.30 m. Se ha de tener en consideración que el sistema de saneamiento deberá ir por debajo de esta construcción.

Se construirá una solera exterior perimetral a la nave, constituyéndose una especie de acera, con el fin de que sirva de aislante y recubra la cimentación existente.

1.1.4. Estructura

La estructura se formará con pórticos prefabricados de hormigón armado, cuyas características geométricas se exponen a continuación:

- Separación entre pórticos: 5 m
- Luz del pórtico: 10 m
- Altura del pilar: 4 m
- Pendiente del faldón: 30% (17 °, según la norma NTE-QTI)
- Flecha: 1.5 m ($f = 5 \times 0.3$)
- Separación entre correas: 1 m

Los pórticos estarán realizados en hormigón H-25, con tamaño máximo de árido de 20 mm, y acero AEH-400. Sobre los pórticos se disponen las correas prefabricadas, constituidas por viguetas autorresistentes de hormigón tipo Castilla de 14 cm de espesor, sobre las que se apoyará la cubierta.

1.1.5. Forjado

La zona extracción y de etiquetado, al igual que la parte de la nave que contiene el pasillo, la zona de recepción, cámara de precalentamiento, vestuario y aseos, dispondrá en la parte superior de una estructura compuesta por viguetas autorresistentes de 14 cm, separadas 0.60 m entre ejes, con bovedilla cerámica de 48 x 20 x 14 cm, y capa de compresión de 30 mm de hormigón H-25, todo ello según la norma NTE-EHU. Esta estructura irá apoyada a una altura de tres metros sobre los cerramientos en su parte compuesta por 1 asta de ladrillo, enfoscada exterior e interiormente, tomado con mortero de cemento 1:6.

Además, para ganar en seguridad, la capa de compresión llevará un mallazo de 10 x 10 cm, estando las viguetas atadas con una armadura con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 20 cm.

De esta manera, la mitad de la nave queda totalmente cerrada y separada del almacén, constituyéndose una especie de falso techo a tres metros de altura.

1.1.6. Cubiertas

La cubierta estará constituida por placas de fibrocemento de tipo granonda de color rojizo, imitando así el color de la teja, con unas dimensiones de 152 x 110 cm y espesor de 6 mm. Las placas se dispondrán con un solape longitudinal de 10 cm y un solape lateral de 15 cm, siendo el paso y altura de la onda 117 y 57 mm, respectivamente.

La cubierta se sujetará a las correas de la estructura mediante ganchos de fijación de acero galvanizado de 7 mm de diámetro, fijados a las correas con tuerca y arandela doble de 10 x 27 mm.

La cubierta se construirá a dos aguas, con una pendiente del 30%, estando la cumbrera formada por un caballete que permitirá la ventilación de la nave por convección. Por otro lado, la cubierta llevará una proyección interior de poliuretano de 30 mm de anchura y una densidad de 50 Kg/m².

En la zona del faldón se instalará un canalón de PVC de 150 mm de diámetro, enganchado a la cubierta mediante ganchos de fijación de acero galvanizado. Los bajantes consistirán en tuberías de PVC de 110 mm de diámetro.

1.1.7. Cerramientos

Los cerramientos de las construcciones se realizarán mediante bloques de termoarcilla de 30 x 19 x 19 cm, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/4, enfoscados exterior e interiormente, seguidos por un aislamiento térmico de Vitrofib de 4 cm de espesor que, a su vez, irá tapado con tabique de ladrillo hueco de 25 x 12 x 8 cm tipo tabicón, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6. Los cerramientos de la nave tendrán un grosor total de 35 centímetros y se realizarán en toda su altura hasta la cubierta. Este tipo de cerramiento también se dispondrá en la mitad longitudinal de la nave, para aislar el almacén del resto de dependencias

En lo referente a los tabiques interiores, estos se realizarán mediante ladrillo hueco de 50 x 20 x 7 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6. Las divisiones más simples se realizarán mediante tabique de ladrillo hueco sencillo de 24 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6.

En los cerramientos se tendrá cuidado de dejar los huecos correspondientes a las diferentes ventanas de la instalación.

Se realizará un enfoscado de las paredes a buena vista sin maestrar, aplicado con llana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40).

1.1.8. Carpintería

El almacén dispondrá de ocho ventanas de 1 x 1 m, ubicadas en las paredes Este y Oeste. La zona de recepción tendrá una ventana de 1 x 1 m, localizada en la fachada Este. La cámara de precalentamiento, vestuario y baño, tendrán respectivas ventanas de 0.5 x 0.5 m, que sacarán luces a la parte Este. En la zona de extracción y etiquetado se construirán tres ventanas de 1 x 1 m, estando dos de ellas en la fachada Oeste y otra en la Sur.

Se proyectarán dos puertas exteriores, una en la parte Norte y otra en la Oeste. La puerta situada en la fachada Norte, será de 3 x 3.5 m, construida en acero galvanizado y de apertura elevada, la cual dispondrá de una puerta de apertura simple más pequeña de dimensiones 2 x 1 m. La puerta ubicada en la fachada Oeste, la cual dará acceso a la zona de extracción y etiquetado desde la explotación, consiste en una puerta a dos hojas de acero galvanizado de dimensiones 2 x 2 m. La puerta que pondrá en contacto el almacén con la zona de extracción y etiquetado será de iguales dimensiones. Por otra parte, se colocarán 6 puertas de madera de dimensiones 200 x 72 x 3,5 cm, correspondientes a cada una de las dependencias antes mencionadas, teniendo en cuenta las dos puertas de acceso al pasillo.

1.1.9. Acabados interiores

En las paredes correspondientes al almacén se darán dos manos de pintura blanca a la cal, mientras que, en el resto de dependencias, se darán en paramentos verticales y horizontales dos manos de pintura plástica lisa.

La zona de extracción y etiquetado y aseo serán alicatados hasta el techo con azulejo blanco de 15 x 15 cm, tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, rejuntado con lechada de cemento blanco. Los techos de dichas salas también serán pintados con pintura plástica lisa.

El piso de la mitad Sur de la nave, es decir, exceptuando el almacén, se recubrirá con baldosa de terrazo enchachado de mármol de 40 x 40 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga de 1/6, rejuntado con lechada de cemento blanco.

1.2. Cálculo de los elementos resistentes

1.2.1. Cálculo de los pórticos

1.2.1.1. Datos geométricos

Los datos geométricos correspondientes a los pórticos de la nave, ya presentados en el apartado de estructura del presente Anejo, son los expuestos a continuación:

- Separación entre pórticos: 5 m
- Luz del pórtico: 10 m
- Altura del pilar: 4 m
- Pendiente del faldón: 30% (17 °, según la norma NTE-QTI)
- Flecha: 1,5 m ($f = 5 \times 0,3$)
- Separación entre correas: 1 m

1.2.1.2. Acciones sobre la edificación

En lo referente a las acciones sobre la edificación, cabe destacar que la construcción se ubicará en una zona con un bajo grado de intensidad sísmica, por lo que las acciones en este sentido no se tendrán en cuenta. De la misma forma, se considerarán como despreciables las acciones térmicas y reológicas.

1.2.1.3. Cargas

a) Cargas verticales sobre la cubierta

- Cubierta de fibrocemento con proyección de poliuretano	27 Kp/m ²
- Sobrecarga de nieve:	80 Kp/m ²
- Peso propio:	50 Kp/m ²
- Total:	157 Kp/m ²

b) Cargas horizontales

- Cargas horizontales sobre la cubierta	
24 Kp/m ²	
- Cargas horizontales sobre los pilares	
60 Kp/m ²	
- Total	84
Kp/m ²	

1.2.1.4. Hipótesis

a) Hipótesis I. Cargas verticales

- Cargas por metro lineal de pórtico:

$$P = 157 \text{ Kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 785 \text{ Kp/m}^2$$

- Reacciones verticales:

$$V_A = V_B = \frac{P \cdot L}{2} = \frac{785 \cdot 10}{2} = 3925 \text{ Kp}$$

- Reacciones horizontales:

$$H_A = H_B = \frac{P \cdot L^2}{8 \cdot (h + f)} = \frac{785 \cdot 10^2}{8 \cdot (4 + 1,5)} = 1784,09 \text{ Kp}$$

- Momentos negativos:

$$MB = MD = H_A \cdot h = 1784 \cdot 4 = 7136,36 \text{ Kp} \cdot \text{m}$$

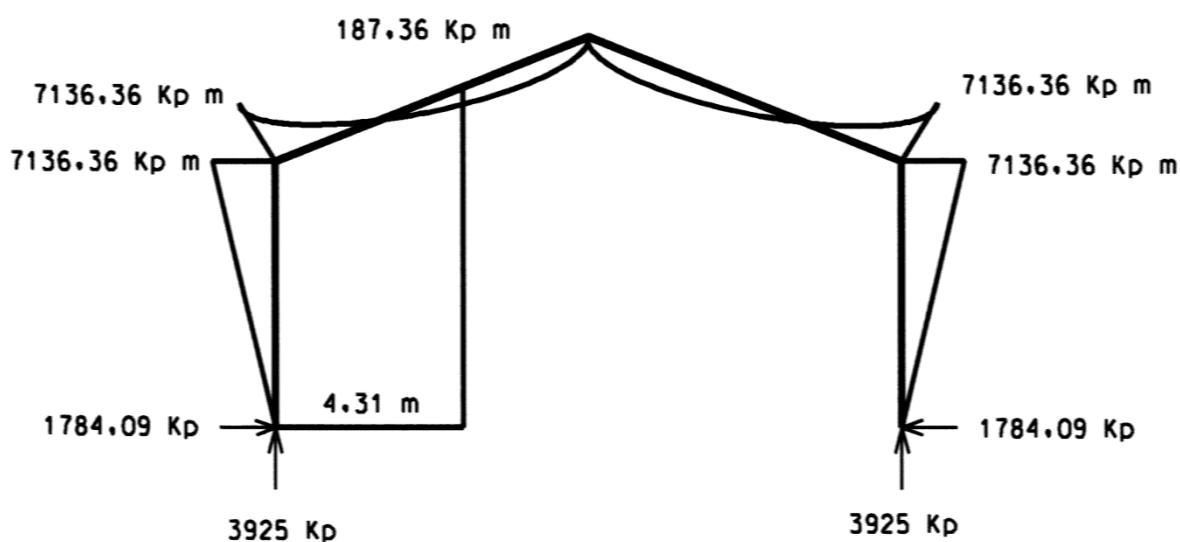
- Posición del máximo momento negativo:

$$x = \frac{\frac{P \cdot L}{2} - \frac{2 \cdot H_A \cdot f}{L}}{P} = \frac{\frac{785 \cdot 10}{2} - \frac{2 \cdot 1784,09 \cdot 1,5}{10}}{785} = 4,31 \text{ m}$$

- Máximo momento positivo:

$$M = -H_A \cdot \left(h + \frac{2 \cdot x \cdot f}{L} \right) + \frac{P \cdot L \cdot x}{2} - \frac{P \cdot x^2}{2}$$

$$M = -1784,09 \cdot \left(4 + \frac{2 \cdot 4,31 \cdot 1,5}{10} \right) + \frac{785 \cdot 10 \cdot 4,31}{2} - \frac{785 \cdot 4,31^2}{2} = 187,80 \text{ Kp} \cdot \text{m}$$



HIPÓTESIS I

b) Hipótesis II. Cargas horizontales en cubierta

- Carga por metro lineal de faldón:

$$q = 24 \text{ Kp/m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 120 \text{ Kp/m}^2$$

- Reacciones verticales:

$$V_A = V_B = \frac{q \cdot f}{L} \cdot \left(h + \frac{f}{2} \right) = \frac{120 \cdot 1,5}{10} \cdot \left(4 + \frac{1,5}{2} \right) = 85,5 \text{ Kp}$$

- Reacciones horizontales:

$$H_E = \frac{q \cdot f \cdot (2 \cdot h + f)}{4 \cdot (h + f)} = \frac{120 \cdot 1,5 \cdot (2 \cdot 4 + 1,5)}{4 \cdot (4 + 1,5)} = 77,72 \text{ Kp}$$

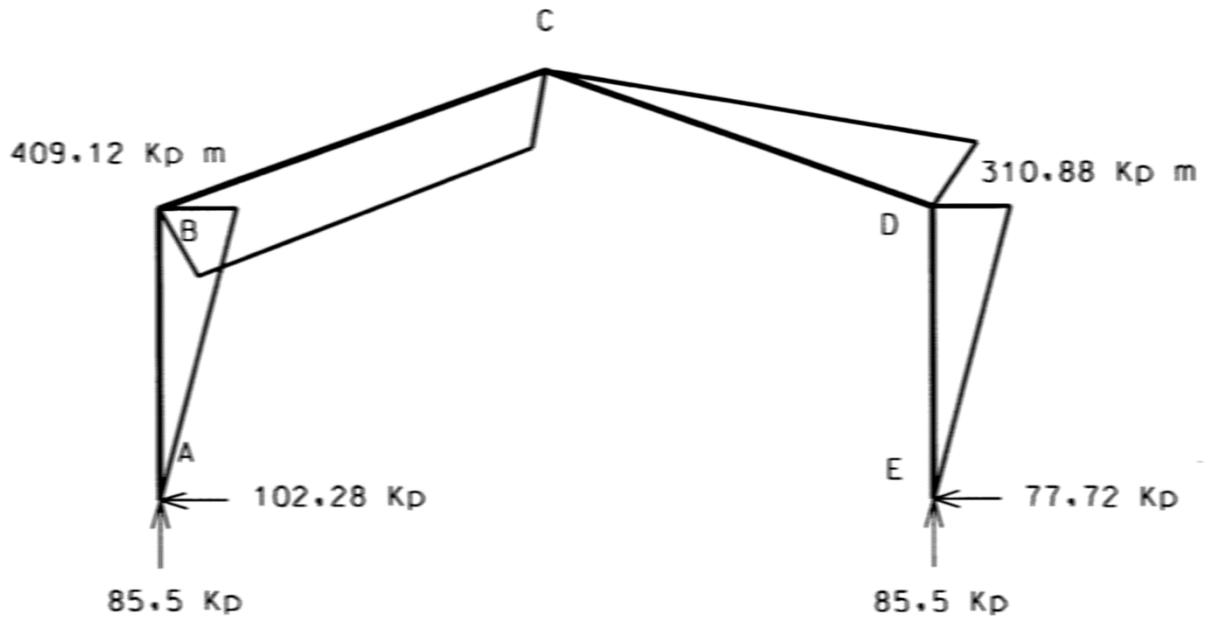
$$H_A = q \cdot f - H_e = 120 \cdot 1,5 - 77,72 = 102,28 \text{ Kp}$$

- Momentos en "B":

$$M_B = H_A \cdot h = 102,28 \cdot 4 = 409,12 \text{ Kp} \cdot \text{m}$$

- Momentos en "D":

$$M_D = H_E \cdot h = 77,72 \cdot 4 = 310,88 \text{ Kp} \cdot \text{m}$$



HIPÓTESIS II

c) Hipótesis III. Cargas horizontales en pilares

- Carga por metro lineal de pilar:

$$q = 60 \text{ Kg} / \text{m}^2 \cdot 5 \text{ m} = 300 \text{ Kp} / \text{m}^2$$

- Reacciones verticales:

$$V_F = V_E = \frac{q \cdot h^2}{2 \cdot L} = \frac{300 \cdot 4^2}{2 \cdot 10} = 240 \text{ Kp}$$

- Reacciones horizontales:

$$H_E = \frac{q \cdot h^2}{4 \cdot (h + f)} = \frac{300 \cdot 4^2}{4 \cdot (4 + 1,5)} = 218,18 \text{ Kp}$$

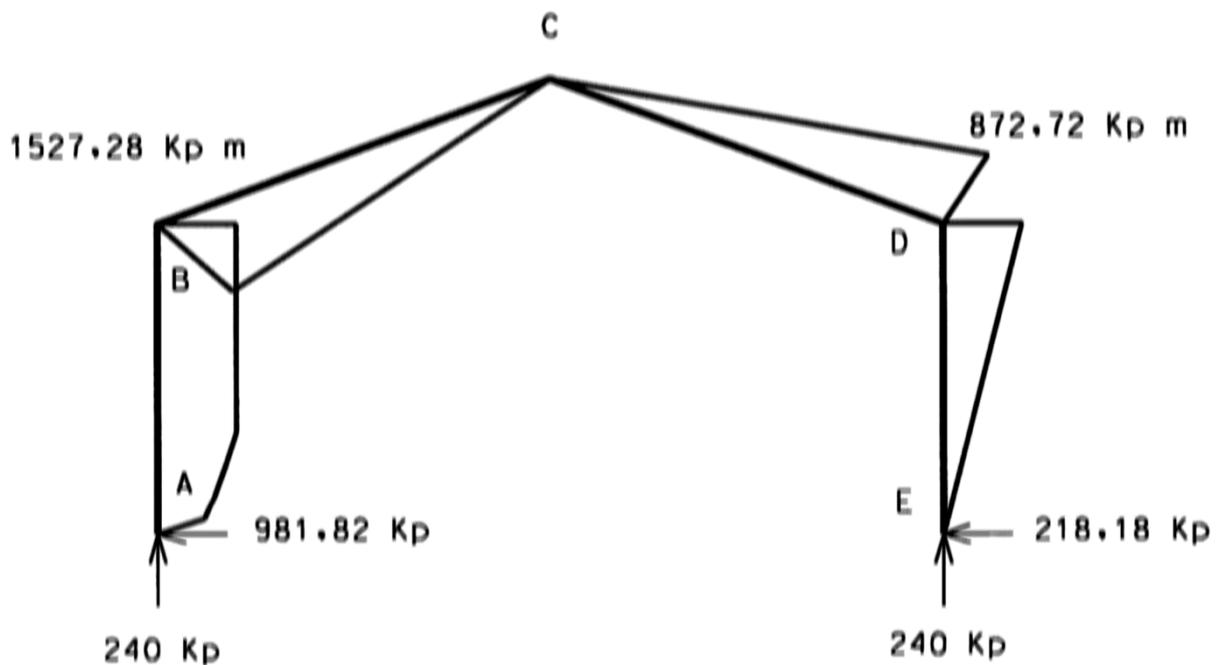
$$H_A = q \cdot h - H_e = 300 \cdot 4 - 218,18 = 981,82 \text{ Kp}$$

- Momentos en "B":

$$M_B = H_A \cdot h - \frac{q \cdot h^2}{2} = 981,82 \cdot 4 - \frac{300 \cdot 4^2}{2} = 1527,28 \text{ Kp} \cdot \text{m}$$

- Momentos en "D":

$$M_D = H_E \cdot h = 218,18 \cdot 4 = 872,72 \text{ Kp} \cdot \text{m}$$



HIPÓTESIS III

1.2.1.5. Situación más desfavorable

Resultante de la suma de esfuerzos y momentos negativos de las hipótesis I, II y III.

a) Reacciones verticales

$$V = 3925 + 85,5 + 240 = 4250,5 \text{ Kp} = 42,50 \text{ kN}$$

b) Reacciones horizontales

$$M = 1784,09 + 77,72 + 218,18 = 2079,99 \text{ Kp} \cdot \text{m} = 20,80 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

c) Momentos

$$M = 7136,6 + 310,88 + 872,72 = 8319,96 \text{ Kp} \cdot \text{m} = 83,20 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

1.2.1.6. Cálculo de las secciones**a) Materiales empleados en la fabricación del pórtico**

- Hormigón H-25:
 - Resistencia característica: $f_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$
 - Coeficiente de minoración: $\gamma_c = 1,5$
 - Resistencia de cálculo (f_{ck} minorada): $f_{cd} = 16,66 \text{ N/mm}^2$

- Acero AEH-400:
 - Resistencia característica del acero: $f_y = 410 \text{ N/mm}^2$

- Coeficiente de minoración: $\gamma_s = 1,15$
- Resistencia de cálculo (f_y minorada): $f_{yd} = 356,5 \text{ N/mm}^2$

b) Canto mínimo

- Momento : $M = 83,20 \text{ KN}\cdot\text{m}$
- Coeficiente de mayoración: 1,5
- Momento mayorado:
 $M_d = 83,20 \text{ KN} \cdot \text{m} \cdot 1,5 = 124,80 \text{ KN} \cdot \text{m}$
- b: Se predimensiona en $0,25 \text{ m} = 250 \text{ mm}$

$$d_{\min} = \sqrt{\frac{M_d}{0,35 \cdot f_{cd} \cdot b}} = \sqrt{\frac{124800000 \text{ N} \cdot \text{mm}}{0,35 \cdot 16,66 \cdot 250}} = 292,59 \text{ mm} = 29,26 \text{ cm}$$

Con estos datos tomamos “h” como 40 cm, siendo el canto útil $d = 40 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 37 \text{ cm}$, para que, una vez descontado el recubrimiento de la pieza, el canto sea mayor que el canto mínimo que hemos calculado. De esta forma, la sección máxima de la pieza será de $25 \times 40 \text{ cm}$, mientras que la sección mínima será de $25 \times 25 \text{ cm}$.

$$U_c = f_{cd} \cdot b \cdot d = 16,66 \cdot 250 \cdot 370 = 1541050 \text{ N}$$

$$U_o = 0,85 \cdot U_c = 0,85 \cdot 1541050 = 1309892,5 \text{ N}$$

c) Capacidad mecánica del hormigón (momento límite):

$$0,375 \cdot U_o \cdot d = 0,375 \cdot 1309892,5 \cdot 0,37 = 181747,58 \text{ N} \cdot \text{m} = 181,47 \text{ KN} \cdot \text{m} > M_d$$

Dado el resultado obtenido, no será necesaria armadura de compresión.

d) Armadura de tracción:

$$U_s = U_o \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_d}{U_o \cdot d}} \right] = 1309892,5 \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 124800}{1309892,5 \cdot 0,37}} \right] = 3976567,9 \text{ N}$$

$$U_s = A_s \cdot f_{yd} \Rightarrow A_s = \frac{U_s}{f_{yd}} = \frac{397657,9}{356,5} = 1115,45 \text{ mm}^2 = 11,15 \text{ cm}^2$$

Con vista a los resultados obtenidos, se eligen 8 redondos de 14 mm y cercos de 12 mm cada 20 cm.

1.2.2. Cálculo de las zapatas**1.2.2.1. Características constructivas de las zapatas****a) Soporte:**

Pórtico de hormigón H-25 y acero AEH-400

b) Carga axil:

$$N = 42,50 \text{ KN} \cdot m$$

c) Momento:

$$M = H \cdot h = 20,8 \text{ kN} \cdot 0,75 \text{ m} = 15,6 \text{ KN} \cdot m$$

d) Predimensionamiento de la zapata:

$$120 \times 120 \times 75 \text{ cm}$$

e) Base del pórtico:

$$0,25 \times 0,25 \text{ m}$$

$$N_1 = N + 1,2 \text{ m} \cdot 1,2 \text{ m} \cdot 0,75 \text{ m} \cdot 2500 \text{ kp/m}^3 = 6950 \text{ Kp} = 69,50 \text{ kN}$$

$$M_1 = 15,6 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

f) Vuelo de la zapata:

$$V = \frac{1,2 - 0,25}{2} = 0,475 \text{ m}$$

$$0,5 \cdot h = 0,375 < 0,474 < 2 \cdot h = 1,5$$

Se utilizará una zapata tipo I y rígida, con sección de referencia S_1 a una distancia de $S_1 = 0,15 \cdot 0,25 + V = 0,5125 \text{ m}$.

g) Excentricidad:

$$e_o = \frac{M_1}{N_1} = \frac{14,8575}{69,50} = 0,21 \text{ m}$$

h) Tensiones:

$$\frac{69,50}{1,2 \cdot 1,2} \cdot \left(1 \pm \frac{0,21}{1,2}\right) \Rightarrow \begin{cases} \text{Max} : 56,7 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Min} : 39,81 \text{ kN/m}^2 \end{cases}$$

- En la sección de referencia:

$$\frac{56,7}{1,2} = \frac{\sigma}{(1,2 - 0,5152)} \Rightarrow \sigma = 32,48 \text{ kN/m}^2$$

i) Resultado de las presiones:

$$R = \frac{56,7 + 32,48}{2} \cdot 0,5125 \cdot 1,2 = 27,42 \text{ kN}$$

j) Centro de gravedad:

$$\frac{0,5125}{3} \cdot \left(\frac{2 \cdot 56,7 + 32,48}{56,7 + 32,48} \right) = 0,27 \text{ m}$$

k) Momento del cálculo:

$$M_d = 1,6 \cdot 27,42 \cdot 0,27 = 11,84 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

- El recubrimiento de la armadura será de 0,05 m, con lo cual:

$$d = 0,75 - 0,05 = 0,70 \text{ m}$$

$$U_c = 16,66 \cdot 1200 \cdot 700 = 13994 \text{ kN}$$

$$U_o = 0,85 \cdot 13994 = 11895 \text{ kN}$$

- Momento límite:

$$0,375 \cdot U_o \cdot d = 0,375 \cdot 11895 \cdot 0,7 = 3122 \text{ KN} \cdot \text{m} \gg M_d$$

$$U_s = U_o \cdot \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_d}{U_o \cdot d}} \right] = 11895 \cdot \left[1 - \sqrt{\frac{2 \cdot 11,84}{11895 \cdot 0,7}} \right] = 16,92 \text{ kN}$$

$$U_s = A_s \cdot f_{yd} \Rightarrow A_s = \frac{U_s}{f_{yd}} = \frac{16920}{356,5} = 47,46 \text{ mm}^2 = 0,47 \text{ cm}^2$$

- Cuantía mínima:

$$0,002 \cdot 120 \cdot 75 = 18 \text{ cm}^2$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, tenemos 9 Ø de 16 mm.

1.2.2.2. Comprobaciones de las zapatas

Las comprobaciones se han realizado considerando una presión admisible del terreno $\sigma_t = 2 \text{ Kp/cm}^2$.

a) Resistencia al hundimiento:

- Peso de la zapata: $1,2 \cdot 1,2 \cdot 0,75 \cdot 2400 = 2592 \text{ Kp}$
- Peso específico del hormigón armado: 2400 Kp/m^3
- Resistencia:

$$\frac{\text{Peso total sobre la zapata} + \text{Peso de la zapata}}{\text{Sección de la zapata}} < \sigma_t$$

$$\frac{4250,5 + 2592}{1,2 \cdot 1,2} = 4887,5 \text{ Kp/m}^2 < 20000 \text{ Kp/cm}^2$$

Por lo tanto, la zapata sí resistirá al hundimiento.

b) Resistencia al vuelco:

$$\frac{\text{Peso total sobre la zapata} + \text{Peso de la zapata} \cdot \frac{\text{Lado de la zapata}}{2}}{\text{Esfuerzo horizontal}} > 1,5$$

$$\frac{4105,5}{2079,99} = 1,97 > 1,5$$

Por lo tanto, la zapata sí resistirá al vuelco.

c) Resistencia al deslizamiento

La resistencia al deslizamiento no es necesario calcularla, puesto que no existe ninguna fuerza que pudiera provocar este fenómeno en las zapatas.

1.2.3. Cálculo de la cimentación corrida

La cimentación corrida se realizará a base de hormigón H-25, distribuyéndose por todo el perímetro de la nave, uniendo las zapatas de los pilares y dando una mayor consistencia a la edificación.

1.2.3.1. Cargas que actúan sobre la cimentación

- Cargas debidas a los bloques huecos de termoarcilla de dimensiones 24 x 11 x 10:

$$C_b = h \cdot Pb \cdot a$$

Siendo:

- h: altura máxima de los muros (en cumbrera)
- Pb: peso de un m³ de fabrica de bloques huecos de termoarcilla (24 x 11 x 10)

- a: anchura del bloque de termoarcilla

En nuestro caso:

$$C_b = 5,5 \text{ m} \cdot 1400 \text{ kp} / \text{m}^3 \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 1 \text{ m lineal} = 1848 \text{ Kp}$$

- Cargas debidas al enfoscado:

$$C_e = h \cdot Pe \cdot n$$

Siendo:

- h: altura máxima de los muros (en cumbre)
- Pe: peso de un m² de enfoscado
- a: número de capas

En nuestro caso:

$$C_e = 5,5 \text{ m} \cdot 20 \text{ Kp} / \text{m}^2 \cdot 1 \text{ m lineal} \cdot 2 = 220 \text{ Kp}$$

- Cargas totales que actúan sobre la cimentación:

$$\text{Total} = 2068 \text{ Kp}$$

1.2.3.2. Comprobaciones de la cimentación corrida

a) Comprobación al hundimiento:

Para que la cimentación resista al hundimiento debe cumplirse la siguiente condición:

$$\frac{N + P_c}{A} < \sigma_T$$

Siendo:

- N: carga de la pared

- Pc: peso de la cimentación
- A: área de cimentación
- σ_t : presión admisible del terreno (= 2 Kp/cm². = 20000 Kp/m²)

Considerando una profundidad de cimentación de 0,4 metros y una anchura también de 0,4 metros:

$$Pc = 0,4 \text{ m} \cdot 0,4 \text{ m} \cdot 1,0 \text{ m lineal} \cdot 2400 \text{ Kp/m} = 384 \text{ Kp}$$

En nuestro caso:

$$\frac{2068 + 384}{0,4 \text{ m} \cdot 1 \text{ m lineal}} = 6130 \text{ Kp/m}^2 < 20000 \text{ Kp/m}^2$$

En consecuencia, con los resultados obtenidos, la construcción de la cimentación propuesta, con 0,4 metros de profundidad y 0,4 metros de anchura, es correcta.

Para mayor seguridad las zanjas corridas estarán armadas con cuatro redondos de 16 mm y cercos de 12 mm cada 20 cm.

b) Comprobación al deslizamiento:

Para que la cimentación resista al deslizamiento debe cumplirse la siguiente condición:

$$(N + Pc) \cdot \operatorname{tg} \alpha > 1,5 \cdot P'$$

Siendo:

- N: peso del muro
- Pc: peso de la cimentación
- α : ángulo de rozamiento interno del suelo (30°)
- P': empuje horizontal del viento

En nuestro caso:

$$P' = 60 \text{ Kp/m}^2 \cdot 5,5 \text{ m} \cdot 1 \text{ m} = 330 \text{ Kp}$$

$$(2068 + 384) \cdot \operatorname{tg} 30 > 1,5 \cdot 330$$

$$1415,66 > 495$$

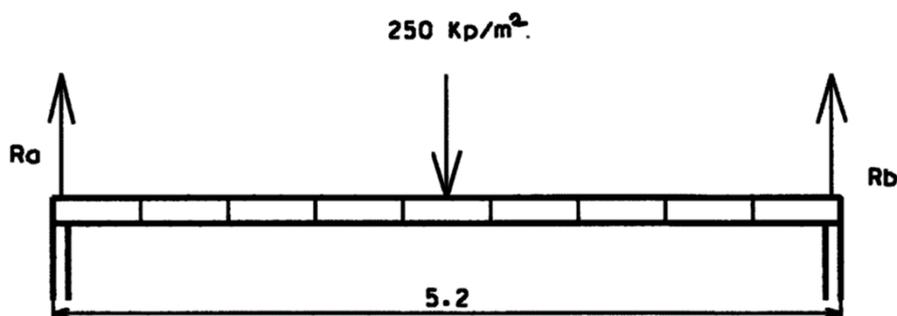
Por lo tanto, no existirá deslizamiento.

1.2.4. Cálculos constructivos del forjado interior de la nave

1.2.4.1. Características constructivas de los forjados

Para el cálculo de las viguetas y bovedillas empleadas en la construcción del forjado interior, se ha considerado el caso de vigueta apoyada y carga uniformemente repartida, cuyos datos estructurales son los siguientes:

- Longitud o luz de la vigueta más larga (l): 5,2 m
- Carga del forjado: 220 Kp/m²
- Sobrecarga debida a suplementos: 30 Kp/m²
- Carga total (p): 250 Kp/m²
- Flecha máxima soportable de la vigueta(según tablas NTE-EUH): 10mm



a) Reacciones:

$$R_A = R_B = \frac{p \cdot l}{2}$$

$$R_A = R_B = 650 \text{ Kp/m}$$

b) Esfuerzos cortantes:

$$Q_A = R_A = 650 \text{ Kp/m}$$

$$Q_B = -R_B = -650 \text{ Kp/m}$$

c) Momento máximo:

$$M_{\max} = \frac{p \cdot l^2}{8}$$

$$M_{\max} = 845 \text{ m} \cdot \text{Kp/m}$$

Según las tablas de NTE-EHU, se elige la vigueta nº 5 cuyas características son las siguientes:

- X = 2 Ø 12 (área 2,35 cm²)
- Y = 1 Ø 6 (área 0,29 cm²)
- Z = 1 Ø 6 (área 0,29 cm²)

Según las tablas de NTE-EHU, se elige el tipo de bovedilla II y un tipo de forjado I, cuyas características son las siguientes:

- Momento flector positivo por metro de ancho (M_f): 1440 Kp · m/m
- Esfuerzo cortante útil por metro de ancho (E_c): 2100 Kp/m
- Módulo de la flecha por metro de ancho (E_I): 425000 Kp · m²/m

Las características constructivas del forjado, vigas y bovedillas serán expuestas con más precisión en el plano de detalle del forjado interior.

1.2.4.2. Comprobaciones de los forjados

a) Momento flector mayorado:

$$M_{\max}^* = 1,5 \cdot M_f = 1,5 \cdot 1440 = 2160$$

b) Momento máximo mayorado:

$$M_{\max}^* = 1,6 \cdot M_f = 1,6 \cdot 845 = 1352$$

Como $1352 < 2160$, es admisible.

c) Esfuerzo cortante útil mayorado:

$$E_c^* = 1,5 \cdot E_c = 1,5 \cdot 2100 = 3150$$

d) Esfuerzo cortante mayorado:

$$Q^* = 1,5 \cdot Q = 1,5 \cdot 650 = 975$$

Como $975 < 3150$, es admisible.

e) Flecha máxima:

$$y = \frac{5}{384} \cdot \frac{p \cdot l^4}{EI} = 5,6mm$$

Como $y = 5,6 \text{ mm} < 10 \text{ mm}$, es admisible.

2. INGENIERÍA DE LAS INSTALACIONES

2.1. Fontanería y saneamiento

2.1.1. Abastecimiento de agua

La instalación de fontanería se ha realizado según las disposiciones de las Normas Tecnológicas "NTE":

- NTE-IFF: Instalaciones de fontanería. Agua caliente.
- NTE-ISS: Instalaciones de fontanería. Agua fría.

2.1.1.1. Instalación de agua fría

El agua destinada al suministro del local procederá de la red principal de abastecimiento que lleva el agua al municipio de Casarejos, cuya tubería se sitúa en la parte Oeste de las parcelas, a unos 25 metros del lugar donde se ubicará la nave. La presión de suministro, queda comprendida entre un valor mínimo de 15 m.c.a. y 40 m.c.a., garantizando el Ayuntamiento de la localidad un caudal regular y suficiente. La velocidad media del agua estará comprendida entre 0,50 y 1,50 m/seg. A continuación se exponen las características de la instalación de agua fría:

a) Elementos constituyentes de la instalación

- **Tuberías**

Se utilizarán para toda la instalación tuberías de PVC de alta densidad, con una presión máxima de 10 atmósferas. La unión entre tuberías se realizará por soldadura mediante juntas eléctricas de estanqueidad, o bien mediante el sistema de enchufe cilíndrico encolado.

La tubería que llega al contador, procedente del exterior, presentará un diámetro de 40 mm. La tubería secundaria, que saldrá del contador y distribuirá el agua por las diferentes dependencias, así como las tuberías que enlazarán con los diferentes puntos de agua, presentarán un diámetro de 20 mm. En dichos puntos

de agua, tanto para el caso de instalación fría como caliente, existirá una llave de paso que regulará la llegada del agua a los diferentes grifos y cisterna. Para este cometido se emplearán tubos de plástico del mismo material, con un diámetro de 16 mm.

En las uniones de las tuberías se intercalarán juntas para evitar fugas, vibraciones y aislar eléctricamente.

Las tuberías de la instalación a su paso por zonas situadas a la intemperie, deberán llevar las correspondientes protecciones contra heladas. Los materiales empleados para estos fines, serán homologados y su costo se supone incluido en el presupuesto de dicha instalación, por lo que no será objeto de presupuesto independiente.

- **Contador**

Se utilizará un contador de velocidad que mide la circulación de agua mediante el giro de una turbina, siendo el consumo de agua proporcional al giro de dicha turbina impulsada por el agua.

- **Llaves o válvulas de cierre y retención**

Las válvulas de apertura y cierre son las que sirven para impedir o permitir el paso de fluido por una tubería. Se utilizarán válvulas de esfera o de bola, cuyo elemento de cierre es una esfera con un orificio cilíndrico. Estas válvulas resisten muy bien temperaturas y presiones grandes.

b) Diseño de la red de conducciones

Las conducciones irán enterradas por debajo de la solera de hormigón, a una profundidad de 20 cm, quedando en todos los casos por encima de la conducción de saneamiento. La zanja se rellenará en su parte inferior con tierra apisonada. Los tubos de PVC discurrirán en paralelo a los cerramientos a una distancia de 10 cm. Las conducciones de agua irán separadas al menos 30 cm de los conductos o cuadros eléctricos.

Se probará la instalación a una presión doble de la de trabajo antes de dejarla oculta.

c) Cálculo de las tuberías

En el cuadro que a continuación se expone figuran los metros de tubería necesarios para cubrir la instalación de agua fría:

Tipo de tubería	Diámetro (mm)	Longitud (m)
PVC	40	25 m
PVC	20	22 m
PVC	16	4 m

2.1.1.2. Instalación de agua caliente

El agua llega al calentador, procedente del sistema de distribución de la instalación de agua fría con tubería de 20mm, y sale de este ya caliente para distribuirse por los diferentes puntos de agua.

a) Elementos constituyentes de la instalación

- **Tuberías**

Las tuberías de la instalación de agua caliente serán de PVC, de características semejantes a las del sistema de agua fría, con un diámetro de 20 mm. Dichas tuberías enlazarán con los diferentes puntos de agua de la nave, donde existirá una llave de paso que regulará el acceso a los diferentes grifos. Para este cometido, se utilizarán tubos del mismo material con un diámetro de 16 mm.

Se dotará a la instalación de aislamiento térmico en tuberías de agua caliente sanitaria, que conlleva una menor pérdida térmica y, por tanto, un menor consumo de agua y a la vez de gas.

- **Llaves o válvulas de cierre y retención**

Se utilizarán válvulas de esfera o de bola, cuyo elemento de cierre es una esfera con un orificio cilíndrico. Estas válvulas resisten muy bien temperaturas y presiones grandes.

- **Calentador de agua**

Calentador de gas butano de chapa de acero soldada, con dimensiones suficientes para suministrar agua caliente a la instalación planteada. Se ubicará en la cámara de precalentamiento, disponiendo de dos bombonas de butano para su funcionamiento, una de ellas conectada y la otra de reserva.

b) Diseño de la red de conducciones

Las conducciones de agua caliente irán enterradas de la misma forma que las tuberías de agua fría, discurriendo en paralelo de estas a una distancia de diez centímetros.

c) Cálculo de las tuberías

En el cuadro que a continuación se expone figuran los metros de tubería necesarios para cubrir la instalación de agua caliente:

Tipo de tubería	Diámetro (mm)	Longitud (m)
PVC	20	20
PVC	16	3

2.1.1.3. Aparatos sanitarios

- **Lavabo**

Lavabo de porcelana vitrificada de color blanco, constituido por un solo cuenco de forma ovalada y con grifo mezclador monomando. Válvula de desagüe de 40 mm.

- **Inodoro**

Inodoro de porcelana vitrificada de color blanco, compuesto por taza, tanque bajo con tapa, así como mecanismos y asiento con tapa lacados.

- **Ducha**

Ducha tipo plato de porcelana vitrificada de color blanco, de forma cuadrada y suelo antideslizante. Grifo monomando y ducha colgada en altura. Desagüe vertical de 40 mm.

2.1.2. Saneamiento

2.1.2.1. Red de evacuación de aguas pluviales

La red de evacuación de aguas pluviales se ha realizado según las disposiciones de las Normas Tecnológicas "NTE":

- NTE-QTF: "Cubiertas de fibrocemento"
- NTE-ISS: "Instalaciones de seguridad"

a) Elementos constituyentes de la red de evacuación de aguas pluviales

- Canales circulares de PVC
- Bajantes de PVC

b) Cálculo de los canalones

La sección S en cm^2 necesaria de canalón para la evacuación de las aguas pluviales, se determina en la Tabla nº 3 de la norma NTE-QTF, en función de la superficie en m^2 que vierte a un mismo tramo del canalón, comprendido entre su bajante y su divisoria de aguas, y en función de la zona pluviométrica determinada por las coordenadas geográficas del emplazamiento.

- Zona geográfica: X (Se considera un valor registrado en la comarca de 1.5 l/min/ m^2)
- Superficie en m^2 de la cubierta que vierte a un mismo tramo:

$$S = \frac{10 \cdot 20}{2} = 100 \text{ m}^2.$$

- Sección del canalón necesario según la tabla: 60 cm^2

Se escoge un canalón circular por exceso de 150 mm de diámetro, con un bajante de 110 mm de diámetro. Se necesitarán 40 m de canalón y cuatro bajantes, todos ellos fabricados en PVC.

2.1.2.2. Red de evacuación de aguas residuales

La línea de saneamiento recogerá las aguas sucias y fecales que se generen en los diferentes aparatos sanitarios de la nave, para su posterior transporte hasta la red sanitaria. Para su proyección se han tenido en cuenta las disposiciones de la Norma Tecnológica:

- NTE-ISS: "Instalaciones de salubridad"

a) Elementos constituyentes de la red de evacuación de aguas residuales

- **Tuberías**

Las tuberías utilizadas para la evacuación del agua residual serán de PVC plastificado. El colector de la red general horizontal tendrá un diámetro de 150 mm, mientras que las tuberías de desagüe de los distintos aparatos sanitarios serán de 40 mm de diámetro.

Los tubos tendrán los extremos lisos para crear juntas con manguito, en la cual habrá un extremo abocardado para junta encolada o perfil para junta de goma y, de esta forma, conseguir estanqueidad.

Todos los materiales empleados irán protegidos de la agresión ambiental y de otros posibles materiales no compatibles, proveyéndose la posibilidad de una libre dilatación de todas las conducciones respecto de sí mismas y de los encuentros constructivos, especialmente cuando estos materiales atraviesen muros y tabiques.

- **Sumidero sifónico**

Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 140 x 140 mm, con salida vertical de 40-50 mm; para recogida y evacuación de aguas acumuladas en el suelo, instalado y conexionado a la red general de desagüe.

Se colocarán dos sumideros sifónicos, uno en el aseo y otro en la zona de extracción y etiquetado.

b) Diseño de la red de conducciones

La conducción principal, con un diámetro de 150 mm, irá enterrada por debajo de la solera a una profundidad de 40 cm, disponiéndose con una pendiente mínima del 1,5 % y discurriendo en paralelo a un metro del cerramiento Sur. Dicho tubo llevará las aguas residuales a la fosa séptica, situada a 30 m de la nave para evitar malos olores.

c) Cálculo de las tuberías

En la tabla que a continuación se expone figuran los metros de tubería necesarios para cubrir la red de evacuación de aguas residuales:

Tipo de tubería	Diámetro (mm)	Longitud (m)
PVC	150	37,5
PVC	40	7

2.2. Instalación eléctrica

Para la realización de la presente instalación se tendrá en cuenta lo que dispone el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto del Ministerio de Industria Nº 2.413/73 e Instrucciones Complementarias), así como las normas particulares que para este caso establezca la Compañía Distribuidora de energía. Además, se tendrán en consideración las disposiciones de las Normas Tecnológicas:

- NTE-IEB: "Baja tensión"
- NTE-IEE: "Alumbrado exterior"
- NTE-IEI: "Alumbrado interior"

La red de distribución de energía eléctrica, con una tensión de 220/380 voltios, se dispondrá desde la caja general de protección, en fachada exterior de la parcela y módulo de contador, hasta el cuadro de distribución y protección interior de la edificación; y de ahí a cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica.

2.2.1. Acometida

Es la parte de la instalación comprendida entre la red pública y la caja general de protección. La acometida parte de la red de distribución en baja tensión de la compañía eléctrica, la cual parte, a su vez, de un centro de transformación de alta tensión. Las características de la acometida deberán ser fijadas por la empresa suministradora, de acuerdo con el Reglamento de Acometidas.

La acometida se realizará por parte de la Compañía Distribuidora de Energía desde la línea de electrificación hasta la caja general de protección de acometida.

La tensión de suministro será de 380/220 voltios.

2.2.2. Elementos de la instalación eléctrica

- **Caja General de Protección (C.G.P.)**

Es la caja destinada a alojar los elementos de protección de derivación individual. La C.G.P. señala el principio de la instalación propiedad del usuario. Está destinada a alojar los elementos de protección de derivación y estará formada por una envolvente aislante precintable, que contendrá fundamentalmente los bornes de conexión y las bases para cortocircuitos fusibles. La C.G.P. será de las características fijadas por la Norma UNESA RU-403-C.

El emplazamiento de la C.G.P. se decidirá de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora. A colocar posiblemente en la linde de la parcela, junto a la puerta que dará acceso a la explotación desde el camino. En ese punto, se construirá un armario de protección y medida que contendrá, además de la C.G.P., la línea de derivación individual y el equipo contador.

La pared de fijación del armario de protección y medida será de resistencia no inferior a tabicón del 9. La cerradura será normalizada por la empresa suministradora. Se deberán prever los orificios para alojar los tubos de fibrocemento de diámetro 120 mm, para la entrada de la acometida a la red general.

- **Equipo contador o de medida**

Los aparatos de medida deberán ser de un modelo y tipo establecido por la empresa suministradora, debiendo cumplir con las especificaciones de la Norma UNE 20098 y la Norma UNESA RU-1004-E. El equipo de medida de la compañía suministradora se alojará en el armario de protección y medida descrito con anterioridad, según normas de la Compañía Suministradora.

- **Línea de derivación individual**

Línea que enlaza el equipo contador con el Cuadro General de Distribución y Protección de la instalación, ubicado en el interior de la nave. Irá enterrada bajo tubo de diámetro 50 mm, en el lugar indicado en los planos, a una zanja con una profundidad de 0,70 m y una anchura de 0,50 m, de acuerdo con la Instrucción MIE BT 007.

Los conductores serán rígidos de cobre recocido de sección de 16 mm², con aislamiento de 0,6 /1 Kw, bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7. La caída de tensión no deberá exceder del 0,5 % de la tensión nominal. Las líneas monofásicas se formarán F+N+P, las trifásicas 3F+N+P, estando protegidas por fusibles instalados en el equipo contador.

- **Cuadro General de Mando y Protección (C.G.M.P.)**

Se situará en el interior de la nave en el lugar indicado en los planos, siendo el cuadro que contiene los elementos de protección general y de protección de cada uno de los circuitos interiores del edificio.

Se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar que permita el accionamiento manual, y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas.

Del Cuadro General de Mando y Protección parte la derivación hacia el Cuadro General de Alumbrado (CGA), al Cuadro General de Toma de Corriente (CGTC) y al Cuadro General Motor (CGM), con la instalación de sus correspondientes interruptores magnetotérmicos y automáticos, definidos en el esquema unifilar.

- **Circuitos interiores de la instalación**

Está constituida por circuitos independientes que enlazarán los distintos cuadros con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica. Todos los circuitos van alojados en tubos independientes, constituidos por un conductor de fase, uno neutro y otro de protección. La sección de los conductos para las líneas de alumbrado será de 2,50 mm², mientras que para líneas de otros usos será de 4,00 mm², y 10.00 mm² para la línea trifásica.

Se instalarán cuatro líneas de alumbrado monofásicas, tres líneas de toma de fuerza monofásicas y una línea para los equipos.

DESCRIPCIÓN DE LOS CIRCUITOS INTERIORES

Línea	Longitud mayorada (m)	Sección comercial adoptada (mm ²)	Diámetro nominal tubo (mm)
LA-1	36	2,50	13
LA-2	35	2,50	13
LA-3	28	2,50	13
LA-4	33	2,50	13
TC-1	28	4,00	13
TC-2	45	4,00	13
TC-3	22,5	4,00	13
TC-e	28,5	10,00	23

- **Materiales**

- Conductores unipolares rígidos de cobre electrolítico cocido, con aislamiento de PVC de 750 V. de tensión nominal de aislamiento.
- Tubos protectores aislantes, flexibles, curvables con las manos, empotrados en las paredes y techos.
- Caja de mecanismos de plástico endurecido, llevando huella de rotura para el paso de los tubos, así como dispositivo de fijación de mecanismo.
- Interruptores empotrables de corte unipolar de intensidad nominal de 6 A. y bipolares de intensidad nominal de 10 A.

- Base de enchufes empotrables. 10/16 A. constituido por base aislante con bornes para conexión de conductores de fase, neutro y protección, dos alvéolos para enchufe de clavija y dos patillas laterales para contacto del conductor de protección. Soporte metálico con dispositivo de fijación a la caja y placa de cierre aislante.
- Lámparas fluorescentes de aluminio para alumbrado interior, con una potencia de 58W y dispuestas para alojar dos tubos fluorescentes.

En la zona del almacén, las lámparas irán colocadas a una altura de cuatro metros, mientras que en el resto de la nave se colocarán adosadas al techo a una altura de tres metros.

- Faroles de elevado rendimiento, con luminaria de vapor de sodio de baja presión, cerrada con una pantalla de metacrilato modelo HRX-509 y con una potencia de 125W. Se colocarán mediante fijaciones sujetos a la fachada de la nave a una altura de cuatro metros.

- **Puesta a tierra**

Se construirá una red equipotencial para la nave, consistente en una varilla de hierro de 35 mm soldada, uniendo las zapatas de los pórticos y las zanjas de la nave a una profundidad mínima de 2V.

Esta red está conectada a una pica de acero cobrizado de 1,50 m, que quedará a una distancia mínima de la superficie de 0,50 m, siendo registrable por una arqueta. La línea general de tierra, desde la malla hasta la centralización, será como mínimo la mitad de la sección de las fases, siendo la resistencia general de la red de tierra de 8 Ohmios.

2.2.3. Demanda de potencias

2.2.3.1. Potencia requerida por las líneas de alumbrado

Según lo expuesto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, la caída máxima admisible es del 3 % para el alumbrado. Todas las iluminaciones de la nave están calculadas en base a las necesidades establecidas y recomendadas

para diferentes recintos y actividades, según la Norma Din 5035 y el Informe 29 de la CIE.

En la tabla que a continuación se presenta figuran las necesidades de potencia requeridas para la iluminación de las distintas dependencias de la nave, tanto internas como exteriores:

DEMANDA DE POTENCIAS (ALUMBRADO)

Ubicación	Nº lámparas	Nº luminarias	Tipo de lámpara	P. Unitaria (W)	P. requerida		
					(W)	(KW)	
Almacén	12	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	696	0,696	
Zona de recepción	1	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	58	0,058	
Cámara de precalentamiento	1	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	58	0,058	
Vestuario	1	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	58	0,058	
Aseo	1	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	58	0,058	
Pasillo	2	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	116	0,116	
Zona de extracción y etiquetado	7	2	Fluorescente 2 x 58 W	29	406	0,406	
Exterior. Fachada Norte	1	1	Farol HRX-509	125	125	0,125	
Exterior. Fachada Oeste	3	1	Farol HRX-509	125	375	0,375	
Total:						2008	2,01

2.2.3.2. *Potencia requerida por las líneas de fuerza*

Atendiendo a lo expuesto en el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión, la caída máxima de tensión admisible para una línea de fuerza es del 5 %. Para el cálculo de la potencia requerida se tienen en cuenta las necesidades de potencia de los distintos equipos que irán conectados a dicho servicio, así como la potencia requerida para las tomas de corriente auxiliares.

DEMANDA DE POTENCIAS (FUERZA)

Area	Tensión de servicio (V)	Tipo de línea	Potencia (W)
Zona de extracción y etiquetado	230	TC-e	7707
Zona de recepción	230	TC-e	9000
Cámara de precalentamiento	230	TC-e	13800
Tomas de corriente	220	TC (monof.)	9000
Total:			39507

2.2.3.3. *Necesidades totales de potencia*

En último término, se calcula la potencia total demandada en la explotación piscícola, considerando las dos formas de utilización y un coeficiente de simultaneidad de 0,55.

- Potencia requerida para iluminación: 2,01 Kw.
- Potencia requerida por las líneas de fuerza: 39,5 Kw.
- **Potencia total requerida:** $(2,01 \text{ Kw.} + 39,5 \text{ Kw.}) \times 0,55 = 22,8 \text{ Kw.}$

El bajo coeficiente de simultaneidad se debe a que, los equipos se utilizan en ciertos momentos del día para realizar tareas concretas, como es el caso de la envasadora y los tanques de maduración, únicamente se utilizará los días en que toque realizar este cometido.

En consecuencia, con las necesidades expuestas para el funcionamiento de la explotación, se contratará una potencia de 22,8 Kw.

2.3. Instalaciones de protección

La instalación de las medidas de protección se ha realizado en base a las disposiciones de la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-96, según la cual se deberán de disponer los siguientes elementos de protección:

- Instalación de extintores portátiles
- Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

2.3.1. Instalación de extintores portátiles

Se colocarán extintores portátiles de forma que el recorrido que haya que realizar desde cualquier dependencia de la nave hasta los mismos no supere los quince metros. De igual forma, se colocarán cerca de los elementos que puedan ser más susceptibles de provocar incendios, como maquinaria o cuadros eléctricos.

Los extintores se dispondrán en paramentos, de forma que su extremo superior se encuentre a una altura sobre el suelo menor de 1,70 metros.

Los extintores serán de polvo seco tipo ABC de 6 KG, de eficacia mínima 34A/233B, colocándose tres unidades, uno en el almacén, otro en el pasillo y otro en la sala de sacrificio.

2.3.2. Instalación de alumbrado de emergencia y señalización

El alumbrado de emergencia se dispondrá de manera que muestre de forma clara todas las salidas, con una luminiscencia de 1 lux en las salidas principales y de 5 lux en las instalaciones de protección y cuadros eléctricos.

En el momento en que se produzca fallo del alumbrado general o se produzca un descenso de la tensión respecto de su valor nominal en al menos un 70 %, el alumbrado de emergencia se encenderá automáticamente, debiendo perdurar el mismo durante un tiempo mínimo de una hora.

3. CASETA DE BOMBEO

3.1. Distribución de la estación de bombeo

La bomba se instalará en una caseta de 4x4,75 m, la altura útil de dicha caseta será de 3 metros.

El acceso será a través de una puerta de 2x1 m, también se colocará una ventana en la misma fachada de 0,5x1 m

3.2. Características constructivas de la estación de bombeo

La cubierta estará conformada por placas del tipo sándwich, sobre viguetas de hormigón armado de 14 cm de canto. Los cerramientos serán de bloques de hormigón de 40x20. Las paredes se revocarán tanto exterior como interiormente con mortero de cemento 1:6 y se realizara un encalado.

La solera será de hormigón H-150 con un espesor de 30 cm y se asentará sobre una capa de encachado de piedra de 15 cm.

4. INGENIERÍA DE LAS INFRAESTRUCTURAS

4.1. Vallado perimetral

Se diseña con motivo de cercar perimetralmente las edificaciones e instalaciones de la explotación, no permitiendo así la entrada al recinto de animales o personas.

El cerramiento se realizará con malla metálica de simple torsión ST-40/14, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos con mortero de cemento 1/6 (M-40), separados cada tres metros, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, con tubo superior e inferior para atado de malla también de 32 mm de diámetro, así como tensores y alambre para tensado. La longitud total del vallado perimetral se estima en unos 580 metros.

ANEJO Nº8: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

Toc488137824

1. INTRODUCCIÓN	3
2. FASE GENERALES DE EJECUCIÓN	3
3. ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	4
3.1. Movimiento de tierras	4
3.2. Cimentación y hormigonados	4
3.3. Estructuras	5
3.4. Cubiertas.....	5
3.5. Albañilería.....	5
3.6. Instalaciones	5
3.7. Revestimientos.....	6
3.8. Carpintería y vidriería	6
3.9. Pinturas e imprimaciones	6
3.10. Equipamiento	6
4. Diagrama de Gant	7

ANEJO Nº 8: PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza una estimación sobre el tiempo necesario para la ejecución material de las diferentes fases o unidades constructivas requeridas para la puesta en marcha del proyecto.

Se intentará realizar un plan de obra que se ajuste realmente a la forma en que se va a desarrollar la construcción. Para ello, se dividirá el conjunto total de la obra en actividades, dándole a cada una de ellas un tiempo aproximado de realización en función del rendimiento horario que requieren y del número de operarios que la realicen. El tiempo total de ejecución será, por lo tanto, la suma de los tiempos empleados en cada actividad.

Por deseo expreso del promotor del presente proyecto, la duración de las obras no se dilatará en el tiempo más del periodo mínimo requerido para una instalación de tales características.

El comienzo de la actividad tiene previsto llevarse a cabo el lunes 1 de agosto de 2017, para finalizar como fecha máxima el viernes 31 de octubre de 2017, tras 90 días laborables de duración.

2. FASE GENERALES DE EJECUCIÓN

- Movimiento de tierras
- Cimentación y hormigonado
- Estructuras
- Cubiertas
- Albañilería
- Instalaciones
- Revestimientos
- Carpinterías y vidrios
- Pinturas e imprimaciones

3. ACTIVIDADES DE EJECUCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

3.1. Movimiento de tierras

- Trabajo mecánico:
 - Palas cargadoras y retroexcavadoras (pozos y zapatas).
 - Transporte con camiones

- Trabajo manual:
 - Retoques en el fondo de la excavación
 - Transporte con vehículos de distinto cubicaje

Duración estimada: 12 días

3.2. Cimentación y hormigonados

- Trabajos superficiales:
 - Colocación de parrillas y esperas
 - Colocación de armaduras
 - Hormigonado

- Trabajos en profundidad:
 - Fabricación y colocación de armaduras
 - Hormigonado
 - Limpieza de hormigón con descabezado de pilotes

Duración estimada: 34 días

3.3. Estructuras

- Colocación de los pórticos de hormigón armado
- Encofrado de madera con puntales telescópicos
- Forjados

Duración estimada: 8 días

3.4. Cubiertas

- Cubierta a dos aguas al 30 %

Duración estimada: 3 días

3.5. Albañilería

- Enfoscados
- Guarnecido y enlucido
- Tabiquería
- Cerramientos
- Falsos techos

Duración estimada: 15 días

3.6. Instalaciones

- Fontanería
- Electricidad y alumbrado

Duración estimada: 8 días

3.7. Revestimientos

- Solados
- Alicatados
- Aplacados

Duración estimada: 3 días

3.8. Carpintería y vidriería

- Madera
- Metálica
- Cerrajería

Duración estimada: 4 días

3.9. Pinturas e imprimaciones

- Pinturas plásticas

Duración estimada: 2 días

3.10. Equipamiento

Colocación de los diferentes equipos y máquinas que se utilizarán durante el proceso productivo.

Duración estimada: 1 día

4. Diagrama de Gant

Semana Trabajo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Movimiento de tierras	■	■																
Cimentación y hormigonado		■	■	■	■	■	■	■	■									
Estructuras									■	■								
Cubiertas											■							
Albañilería											■	■	■	■				
Instalaciones														■	■	■		
Revestimientos																■		
Carpintería y vidrería																■	■	
Pinturas e imprimaciones																	■	
Equipamiento																		■

ANEJO Nº9: INGENIERÍA DEL PROCESO

ANEJO Nº9: INGENIERIA DEL PROCESO

ÍNDICE

1. Plan productivo	4
1.1. Especie animal utilizada	4
1.2. Duración del proceso productivo	4
1.3. Numero de colmenas previstas	4
1.4. Producción esperada.....	4
1.5. Destino de la producción	4
1.6. Comienzo del proceso productivo	4
2. Alimentación	5
2.1. Alimentación artificial	5
2.2. Suplementos azucarados	5
2.3. Suplementos proteicos	6
2.4. Alimentación según época.....	6
2.5. Tipos de alimentadores	9
3. Patologías y tratamiento	12
3.1. Disentería y azúcares tóxicos.....	12
3.2. Varroasis.....	13
3.3. Nosema apis.....	16
3.4. Nosema ceranae	18
3.5. Loque americana.....	19
3.6. Ascoferosis	20
3.7. Síndrome de despoblamiento de las colmenas.....	22
3.8. Patologías de la reina	23
4. Cría de reinas	27
4.1. Importancia del cambio de abejas reinas	27
4.2. Bases para la cría de reinas	28
5. Necesidades de materias primas.....	32
5.1. Alimentación de las abejas	33
5.2. Tratamiento de enfermedades.....	33
5.3. Láminas de cera estampada	33
5.4. Envases para la miel	33

5.5.	Etiquetas.....	34
5.6.	Cuadros	34
5.7.	Colmenas.....	34
6.	Programación anual de tareas.....	34
6.1.	Invierno	34
6.2.	Primavera	36
6.3.	Verano	37
6.4.	Otoño	38
7.	Planta de extracción	39
7.1.	Zona de recepción.....	39
7.2.	Zona de extracción	39
7.3.	Zona de envasado etiquetado	40
8.	Proceso productivo	40
8.1.	Retirada del alza.....	40
8.2.	Desabejado.....	41
8.3.	Cámara de precalentamiento	41
8.4.	Desoperculado.....	41
8.5.	Extracción	41
8.6.	Prefiltrado	41
8.7.	Maduración	42
8.8.	Batido.....	42
8.9.	Envasado.....	42
8.10.	Etiquetado	42

ANEJO Nº 9: INGENIERIA DEL PROCESO

1. Plan productivo

1.1. Especie animal utilizada

La especie animal utilizada será la abeja común (*Apis mellifera*), debido a que es la especie más utilizada para la producción de miel y a que es, también, la especie más extendida.

1.2. Duración del proceso productivo

El proceso productivo en este tipo de explotaciones se extiende a lo largo de todo el año, aunque la cosecha de miel se realice solo a finales de septiembre-principios de octubre, es necesario la realización de múltiples tareas para llegar a este punto

1.3. Numero de colmenas previstas

Se prevé la instalación de 600 colmenas.

1.4. Producción esperada

Se espera una producción media de 11,8 kg de miel por colmena, una producción de polen de 5,5 kg por colmena, 0,7 kg de cera de cuadro y 0,8 kg de cera de opérculo por colmena y 0,08 kg de propoleo por colmena.

1.5. Destino de la producción

El destino del cien por cien de la producción es la venta directa de estos productos a particulares y profesionales

1.6. Comienzo del proceso productivo

El proceso productivo dará comienzo el 1 de enero de 2018, con la recepción de los enjambres, de esta forma antes de terminar el año ya se obtendrá producción

2. Alimentación

2.1. Alimentación artificial

Las necesidades alimenticias de las colmenas están cubiertas mediante la recolección de néctar, polen y agua por parte de las obreras. Las abejas transforman el néctar en miel, que es almacenada en grandes cantidades, esta es su forma de obtener hidratos de carbono. En los panales también se puede almacenar polen generalmente en menor cantidad que la miel, principalmente cerca del nido de cría. La función del polen es aportar proteínas, lípidos, minerales y vitaminas.

No es habitual el almacenamiento de agua, aunque puede hacerse en forma de pequeñas gotas, normalmente esta necesidad es cubierta en el momento en el que surge.

En condiciones normales, las colonias hacen acopio de suficiente néctar y polen para el correcto funcionamiento de la colonia, cuando no lo encuentran usan sus reservas en las épocas de escasez y se adaptan al clima y la vegetación circundante. Sin embargo, en un colmenar, el hombre recolecta la miel y el polen, esto lo que hace es distorsionar la vida de dichas colmenas.

Para paliar estas variaciones artificiales, surge la alimentación artificial, pero esta no es su única función, sino que también sirve como estimulante para acelerar el crecimiento primaveral de las colmenas, fortalecer la población durante la cría de reinas y garantizar la viabilidad de los núcleos de población

2.2. Suplementos azucarados

Según las necesidades de las colonias, se puede aportar un suplemento azucarado o un suplemento proteico.

La alimentación azucarada puede ser a base de miel, sacarosa, glucosa, jarabes de maíz, etc. Mientras que la alimentación proteica es a base de polen, harina de soja molida, levadura de cerveza, leche en polvo, etc.

La miel es el modo más simple de alimentar una colmena cuando esta tiene pocas reservas. Es una forma cómoda y natural de alimentarlas puesto que solo hay que colocar los panales con miel cerca del nido de cría. Estos panales no deben ser muy gruesos para que así sea más fácil introducirlos en el nido y por supuesto no deben proceder de colonias que hayan padecido algún tipo de enfermedad.

La miel, una vez extraída de los panales, también puede utilizarse para la elaboración de jarabes, sola o mezclada con otros azúcares, también existe la posibilidad de combinarla con suplementos proteicos.

La sacarosa refinada, es muy común como suplemento azucarado. Puede ser utilizada en su estado sólido o en preparaciones de jarabes. La forma de suministrarla dependerá de la época y de la condición de la colmena.

El azúcar sólido es fácil de usar y elimina los problemas de pillaje, pero su asimilación no está asegurada si las abejas no pueden pecorear para recoger el agua necesaria

para diluirlo, algunas abejas pueden tratar el azúcar como si fueran residuos y lo expulsan de la colmena.

Los jarabes isomerizados de maíz o jarabes con alto contenido en fructosa, se obtienen por hidrólisis del almidón para producir glucosa y una conversión parcial en fructosa. Aunque su composición pueda ser muy similar a la de la miel no supera a la sacarosa en el orden de preferencia de las abejas. Hay varios HFCS disponibles y se diferencian por su contenido en fructosa, estos suplementos son bien asimilados por las abejas y los más recomendables son los que contienen un 55% de fructosa.

2.3. Suplementos proteicos

Son sustitutivos del polen, pero a las abejas le resultan menos atractivos que este.

El polen es el aporte proteico natural de las proteínas de las abejas, por lo tanto, este constituye la mejor de las sustancias nitrogenadas que se pueden aportar. El aporte proteico es crucial en insectos jóvenes de crecimiento rápido. El valor nutritivo del polen va disminuyendo a medida que aumenta su tiempo de almacenamiento.

Esta afirmación ha sido confirmada por diversos estudios fisiológicos, comprobando que a medida que el polen es más antiguo, el desarrollo de las glándulas hipofaríngeas de las abejas es menor.

De forma general, se considera que los pólenes de primavera tienen un valor nutritivo mayor que los pólenes tardíos, lo mismo sucede con las plantas entomófilas, que además resultan más atractivos y de mayor tamaño en comparación con los pólenes procedentes de plantas anemófilas. Puesto que la composición química del polen varía mucho de unas especies a otras, lo correcto en la alimentación es utilizar una mezcla de diferentes especies.

Comercialmente se presenta en forma de agregados, constituidos por cientos de granos minúsculos amalgamados, obtenidos en trampas colocadas a la entrada de las colmenas. Pero esta textura no es la adecuada para proporcionárselo a las abejas, debido a que, mecánicamente no les resulta fácil tomarlo. Es necesario molerlo para dárselo de forma directa en forma de polvo o como parte de un jarabe o una pasta. Sin embargo, si la colonia tiene reservas, las abejas se muestran reticentes a las aportaciones externas.

Al igual que en la miel, el polen debe proceder de colmenas con un estado sanitario óptimo, pues por el polen puede transmitirse la ascoferosis.

2.4. Alimentación según época

La alimentación artificial es un recurso que puede usarse en cualquier momento en el que, por necesidad, la colmena lo pida.

Pero esta práctica también tiene restricciones, como por ejemplo no alimentar justo antes de un flujo de néctar, puesto que este puede mezclarse con los jarabes suministrados a las colonias.

La alimentación artificial debe ser usada de una manera responsable y racional, así se convierte en un valioso recurso, que puede hacer que se obtengan unas poblaciones óptimas, con un mejor aprovechamiento de las floraciones e incrementando la calidad y el rendimiento de las colonias.

2.4.1. Apoyo

Este tipo de alimentación se diferencia principalmente por su presentación, puede ser sólida o pastosa, y se basa preferentemente en el uso de la miel o sustancias que contengan hidratos de carbono en la cantidad necesaria

OTOÑO

La alimentación en esta época se puede hacer tanto en forma de jarabe como en pasta.

En climas cálidos con otoños suaves, las colmenas pueden incorporar y madurar correctamente los jarabes para transformarlos en reservas invernales, pero en climas templados con o muy lluviosos se pueden presentar problemas con el uso de jarabes.

INVIERNO

Esta es una alimentación de mantenimiento y hay que usar jarabes muy concentrados, pasta o alimentación sólida, dependiendo de los rigores del invierno. En climas muy fríos es desaconsejable el uso de jarabes y se debe colocar la alimentación en un lugar accesible para las abejas. En esta época es recomendable eliminar las reservas de miel de los mielatos, porque debido a su alto contenido en sales y azúcares extraños, pueden provocar problemas de disenterías y pérdidas de población de abejas.

2.4.2. Estimulación

Este tipo de alimentación consiste en aportar nutrientes a la colmena con el objetivo de provocar un incremento en la cría. Esto se hace cuando dicho incremento no se produciría de forma natural.

El objetivo de este tipo de alimentación es obtener una importante población de abejas nodrizas, que son las encargadas del desarrollo de futuras reinas.

La principal característica de este tipo de alimentación es su presentación en forma de fluido, también debe de ser un aporte pequeño y frecuente.

2.4.3. Alimentación en multiplicación del colmenar

La colmena madre debe reunir una serie de características, una de ellas debe ser que todos sus habitantes estén perfectamente nutridos, que no muestren ningún tipo de carencia y que cuenten además con un nivel adecuado de reservas.

La mayoría de los métodos de multiplicación parten de tomar porciones de una colmena de origen que sea viable, para que se produzca el menor impacto biológico posible.

Aquí es donde entra este tipo de alimentación debido a que aparte de las reservas naturales de las que disponga el panal es necesario aportar un extra para consolidar el proceso.

Este tipo de aporte tiene textura líquida, su aportación es semanal y en pequeñas cantidades, entorno a los 250-500 mililitros, para núcleos que tengan 5 cuadros, es necesaria una continuidad en las raciones, hasta que las primeras pecoreadoras empiecen a recolectar.

En el caso de enjambres desnudos, se instalarán sobre cuadros de cera estirada, donde la reina pueda depositar la puesta. El éxito de este proceso aumenta cuando más cuadros de provisiones y cera se aporten. A la hora de aportar el alimento es muy importante evitar derrames, para ello el alimento se suministra en bolsas individualizadas de polietileno que se introducen en el interior del cajón, muy cerca de las abejas.

El momento idóneo para empezar a realizar el aporte, será tras las operaciones de constitución de núcleos, su transporte y asentamiento definitivo.

2.4.4. Alimentación en cría de reinas

En la cría de reinas hay que tratar de copiar todos los factores que desencadenan este hecho extraordinario de forma natural. Para simular el efecto de las mieladas cortas y de época temprana, además de las reservas razonables con las que debe contar la colmena, es preciso el suministro de alimentación adicional a las colonias: en primer lugar, para lograr el despegue y la presencia de masiva de abejas nodrizas unas semanas antes de iniciar la cría de reinas, y, en segundo lugar, para aparentar y, en segundo lugar, para aparentar y, en todo caso, propiciar, el mismo efecto que una mielada discreta, de mantenimiento.

Las colonias criadoras deben potenciarse para su cometido con suficiente anticipación.

2.4.5. Alimentación en cría de zánganos

La presencia de zánganos en la colmena, depende de los aportes alimenticios que llegan a la colmena, sobre todo los aportes de polen. Este tipo de aporte es clave para determinar la categoría y el número de zánganos presente en la colmena.

Las colmenas, cuya función sea la cría de zánganos, deben de contar con al menos un cuadro con buenas reservas de polen, situado junto al que, previsiblemente, valla a contener la cría, que deberá de ser de cera estampada específica. Para favorecer el proceso de cría es necesaria una aportación externa, a base de jarabes mixtos enriquecidos y aportaciones periódicas de polen externo, para que esté garantizada su disponibilidad durante todo el proceso.

2.4.6. Alimentación de los núcleos de fecundación

Los núcleos de fecundación, son estructuras que poseen habitáculos propios en los que se lleva a cabo la fecundación. Estos habitáculos, cumplen la función de mantener a la reina mientras se fecunda, con un mínimo de abejas, principalmente nodrizas. Los núcleos tienen una estructura biológica delicada y frágil.

El aporte alimenticio será en forma de jarabe, que se aportará a razón de 250-350 mililitros semanales, en función del consumo y del grado de desarrollo. Hay que tener cuidado con la administración del jarabe, por el riesgo de pillaje y la poca defensa de estas colmenas, también con el riesgo de ahogamiento, por lo tanto, el aporte se realiza en bolsas.

2.5. Tipos de alimentadores

Los alimentadores son los dispositivos destinados a distribuir los alimentos entre las abejas de una colonia, para realizar aportes de polen, micro elementos, vitaminas y agua. Para realizar esta función existen diferentes dispositivos.

2.5.1. Características de los alimentadores

Hay que tener en cuenta diferentes aspectos a la hora de elegir un tipo de alimentador u otro.

- Deben ser fiables a la hora de distribuir el alimento y no provocar obturaciones en los dispositivos de dispensación sin originar fugas.
- Deben de ser de fácil acceso a las abejas de la colonia en la que se instale y de difícil acceso a las abejas de otras colonias para impedir el pillaje.
- Debe ser fácil de acceder a renovar el alimento, para evitar el menor número de manipulaciones y perturbaciones a la colonia.
- Debe de garantizar una perfecta conservación del alimento durante el tiempo en el que se estima que se tarda en ingerir.
- Debe facilitar la visualización del alimento que se ha consumido, pues su velocidad de consumo es indicador del estado sanitario de la colmena.
- No debe ser una trampa para los individuos de la colonia.

2.5.2. Clasificación de los alimentadores

DE TAZA

Estos alimentadores tienen capacidad variable, en el centro poseen un orificio en forma de cono, este está cubierto por otro de mayor dimensión y desmontables, los dos conos no llegan a tocarse en la parte superior y forman una especie de exclusiva para que las abejas alcancen el alimento. La abertura de alimentador coincide con otra realizada en el tapacuadros.

Las abejas acceden al alimentador en pequeños grupos, evitando así los ahogamientos. La reposición del jarabe se realiza quitando el tejadillo, eludiendo así molestias innecesarias para la colonia, una ventaja que presenta este tipo de alimentadores es que no existe riesgo de pillaje. Sin embargo, es necesario perforan el tapacuadros para que se comuniquen con el alimentador y es necesario un tapacuadros más alto para albergar el alimentador, estos tapacuadros tienen un precio más elevado y su única función es la de albergar el alimentador. Además en tiempo frío estos tapacuadros tan altos son una desventaja pues el alimento está muy alejado de la piña invernal.

Existen varios modelos de estos alimentadores, de formas redondeadas o cuadradas y generalmente fabricados en plástico, el modelo más común es el de tipo Lohro.

DE CUADRO

Tienen la forma exacta de un bastidor ordinario, con el volumen de un cuadro hueco, unos 2,5 litros. Están fabricados en diversos materiales y es necesario que dispongan de flotadores para evitar ahogamientos en la colonia, pero algunos son inevitables.

El jarabe se ofrece directamente a la colmena, pero presenta el inconveniente de que es necesario abrir la colmena para instalarlo y reponer el contenido, que se presenta a granel con el consiguiente riesgo de derrames.

Otro inconveniente que presenta este tipo de alimentadores, es que, en época fría puede convertirse en un separador si se acerca mucho al nido.

Deben guardarse convenientemente cuando estén fuera de servicio, además existen varios modelos dependiendo del tipo de colmena en la que se instalen.

ENCIMEROS

El más común de este tipo de alimentador es el conocido como alimentador Miller. Este tipo de alimentador tiene la forma de un tapacuadros asimétrico, más profundo en uno de sus extremos, presenta una abertura en el centro por la que las abejas acceden para tomar el alimento. Tiene una altura de 8 centímetros y al ser coincidente con el perímetro del tapacuadros tiene un volumen para unos 10 litros de alimento. La apertura se encuentra en la vertical del nido de cría para facilitar el acceso a las abejas.

Su gran capacidad puede favorecer la acumulación de alimento en el panal o la fermentación de este, por lo tanto, solo debe utilizarse en situaciones concretas o muy bien dirigidas.

DE BOLSA

Se trata de unas pequeñas bolsas de plástico alimentario de unas dimensiones, estas bolsas se colocan justo encima de los cabeceros de los cuadros y no es necesario realizar ningún tipo de orificio en ellas puesto que, las propias abejas hacen unos imperceptibles orificios por los que no se sale el líquido y los consumen en totalidad. Este es un sistema de aplicación muy rápida, y permite avanzar rápidamente.

Este es un sistema que, siempre y cuando, se manipule correctamente, impide las humedades y el ahogamiento.

El nivel de consumo es un buen indicador del estado de la colonia, debido a lo indicado anteriormente, esto no sucede en otro tipo de alimentadores.

El mayor inconveniente de este sistema es el coste de llenado, pudiendo, una sola persona, llenar del orden de 80-120 bolsas por hora, siempre en función de la viscosidad del líquido

PANALES NATURALES

Estos pueden ser uno de los mejores tipos de alimentadores artificiales. Son cuadros de cera estirada que pueden llenarse de jarabe. No tienen una gran capacidad y conviene que los panales sean viejos, pues la cera vieja confiere una mayor consistencia debido a las mudas de las abejas

Los cuadros con miel que no han sido catados o con miel cristalizada también pueden utilizarse para este fin, cumpliendo la función de alimentador y también la de alimento, estos cuadros deben ser raspados o desoperculados parcialmente, para evitar pillajes debido a una oferta de alimento mayor a la que pueden controlar

ALIMENTADORES ATMOSFERICOS

Se trata de recipientes que están colocados fuera de la colmena, con la boquilla introducida en la piquera, aquí se encuentra un orificio por el que las abejas toman el líquido, están contruidos en vidrio, plástico o metal. En su colocación se debe dejar el suficiente espacio para no obstruir el paso de las abejas desde y hacia el interior de la colmena, el tipo más común es el modelo Boardman.

La principal ventaja es su facilidad de instalación, no siendo necesario abrir la colmena para reponer su contenido. Otra ventaja, si el recipiente es transparente, es que se puede controlar el nivel visualmente.

Entre las desventajas, se cuenta la imposibilidad de no poder usar otro tipo de suplemento que no sea líquido; además no se puede saber con certeza si las abejas acceden a él, y es, en todo caso, lento. Sin embargo, si inconveniente más importante, es debido a su colocación en la colmena, puesto que al encontrarse en la piquera, las colonias débiles no son capaces de defenderlo de las colonias oportunistas, además, a veces puede estar tan alejado de la piña que las abejas puede que no lo utilicen.

Otro de los inconvenientes de este tipo de alimentadores, está relacionado con su forma de funcionar, debido a que funcionan por tensión líquida y cualquier modificación de la presión atmosférica, puede hacer que el jarabe fluya más lento o más rápido provocando derrames y en consecuencia, pillajes.

ALIMENTADORES COLECTIVOS

Son recipientes en los que se deposita el alimento a todas las abejas de un colmenar, normalmente se utilizan para distribuir polen o sustitutivos de este. Hay que tener un especial cuidado con la higiene y reponer el alimento frecuentemente, además, debe de estar protegido de la lluvia, el viento y los depredadores.

A pesar de tener un planteamiento interesante, no es un sistema que haya sido muy desarrollado, debido a sus limitaciones y a que algunas de sus premisas no tienen una respuesta concluyente. Sus inconvenientes son que obliga a las abejas a desplazarse y no da seguridad de que las abejas que tomen el alimento sean las abejas objetivo y no otras.

2.5.3. Bebederos

El agua es un elemento esencial, un asentamiento ideal debe de tener al menos un punto de agua.

Los abrevaderos son lugares, naturales o artificiales donde se encuentra agua disponible y a disposición de las abejas. De forma natural las abejas prefieren el agua en pequeñas cantidades y no almacenada en grandes volúmenes.

Las dimensiones del bebedero, deben de ser adecuadas a la explotación a la que van a servir, teniendo en cuenta los problemas de evaporación que pueden suceder en las grandes superficies embalsadas, pero también es necesario que se genere un foco de humedad para que así sea posible su detección por parte de las abejas.

El agua debe de ser apta para el consumo humano, esto es importante para la salud del animal, porque, aunque es conocida la preferencia de las abejas por las aguas turbias, de charcos o de zonas con ganados, debido a la presencia de minerales, este tipo de aguas puede tener plaguicidas, residuos industriales, algas, protozoos, etc. Por lo tanto este tipo de aguas puede dar lugar a una enfermedad bacteriana causada por

la *Pseudomona apiseptica*, responsable de la septicemia bacteriana, por lo que es necesario clorar el agua de los abrevaderos.

Una fuente de agua se considera útil si se encuentra dentro del radio de pecoreo de las abejas del colmenar.

TIPOS DE BEBEDEROS

Los más usados son bebederos ganaderos regulados por presión atmosférica, con capacidad variable y que son instalados para ser usados de manera colectiva por todo el colmenar, a estos bebederos sería necesario instalarle algún dispositivo para evitar ahogamientos.

El tipo más básico consiste en un depósito con un grifo que se deja gotear sobre un lecho, normalmente de algún tipo de árido.

Cuando exista acceso a un caudal continuo, el flujo de los bebederos se regula por el sistema de vasos comunicantes, cuyo nivel será regulado por un sistema de boyas, instalado de forma protegida. Este es un sistema cómodo y eficaz, puesto que aparte de suministrar agua de forma continua y en las mejores condiciones, tiene un mantenimiento sencillo.

3. Patologías y tratamiento

A lo largo del siguiente apartado se expondrán las patologías más comunes, desarrollando su sintomatología, su diagnóstico y los diferentes tratamientos, tanto preventivos como curativos.

3.1. Disentería y azúcares tóxicos

Esta es una patología que afecta a los procesos intestinales de las abejas, produciendo una defecación abundante en el interior o en las inmediaciones de la piquera. Normalmente es producida por el elevado contenido en agua del alimento suministrado a la colmena. Su aparición suele producirse al comienzo de la primavera, produciendo mortalidad y debilitamiento de la colonia.

Los alimentos que pueden causar disentería son:

- Jarabes de azúcares muy diluidos
- Sacarosa y almidón hidrolizados por ácidos, estos ácidos se utilizan en los procesos de obtención de estos productos y aunque son aptos para el consumo humano, no lo son para animales
- Miel sobrecalentada, durante este proceso se producen sustancias tóxicas para las abejas
- Miel granulada
- Azúcares semirefinados

Para evitar este tipo de infecciones es recomendable aportar como alimento artificial la sacarosa refinada.

3.2. Varroasis

3.2.1. Etiología

Es una enfermedad de declaración obligatoria, producida por un artrópodo llamado *Varroa destructor*, cuya clasificación es la siguiente:

- Tipo: Artropoda
- Clase: Arachnida
- Orden: Parasitiformes
- Suborden: Gamasida
- Familia: Varroidae

Este parásito es específico de las abejas melíferas.

Estos ácaros no tienen antenas ni mandíbulas y tienen cuatro pares de patas en estado adulto y seis en estado larvario.

Los individuos de esta especie presentan un claro dimorfismo sexual. Las hembras, que son las que se observan sobre las abejas, tienen forma elíptica, al ser más anchas que largas. También sus dimensiones varían según la zona geográfica en la que se encuentren.

El esclerito dorsal de la hembra forma una pieza una, con una coloración en tonos castaños; sobre esta pieza se insertan centenares de pelos.

En la cara ventral se encuentran los órganos esenciales, los aparatos bucales, respiratorio, excretor, reproductor y locomotor. Este último formado por patas cortas, encorvadas y de conformación aplanada, situadas de tal manera que solo quedan visibles las dos delanteras, que se asemejan a unas antenas.

Los quelíceros de la mandíbula son los encargados de perforar la quitina de la abeja, y sus excreciones permiten una fijación mejor al cuerpo de la abeja.

El macho de la varroa es muy distinto a la hembra, debido a su tamaño más pequeño que la hembra puede confundirse con formas inmaduras de la misma: protoninfas y deutoninfas. Su cara dorsal, también está cubierta de pelos, es menos consistente que la de la hembra y es de color amarillento. En la parte ventral están las patas, que en este caso, no están replegadas bajo el cuerpo como en las hembras.

3.2.2. Epizootiología

La fuente de la infestación se observa tanto en las abejas adultas, como en las crías

La duración de la vida de los parásitos es muy variable, cuando el acaro permanece fijo sobre el hospedante, su vida varía de dos a tres meses en verano y de cuatro a seis meses en invierno. Es importante indicar que durante los meses de Julio y Octubre aumentan considerablemente las muertes de parásitos.

Cuando el acaro no está parasitando a ninguna abeja, la duración de su vida depende de la humedad y la temperatura en el interior de la colmena. Con un rango de temperaturas entre los trece y los 25 grados centígrados y un grado de humedad relativa en el intervalo del 65-70% puede sobrevivir unos 7 días.

La expansión de esta enfermedad ha sido provocada por varios factores, entre los que destacan: el pillaje, la deriva, el ir y venir de los zánganos, los apicultores descuidados y la trashumancia descontrolada; todo esto se ve acrecentado debido a la no detección precoz de la enfermedad.

3.2.3. Sintomatología

El periodo de ausencia de síntomas es muy variable y depende de la climatología y el sistema de explotación.

Las larvas que han sido parasitadas mueren y sufren un proceso de putrefacción tras el cual desprende un olor desagradable. Tras esto, las abejas limpiadoras, retiran los opérculos afectados observándose en las celdas los excrementos de los ácaros, que tienen una forma filamentosa de color blanco.

El peso reducido de las pupas parasitadas, así como la pérdida de proteínas, tiene un efecto inmediato sobre las abejas, que no alcanzan un tamaño adecuado, esto vendrá acompañado de malformaciones anatómicas que se traducen en una reducción de la vida productiva de las abejas.

La presencia de parásitos provoca una actividad frenética en las abejas, pues estas intentan desembrarse de ellos, otro síntoma es que en invierno, en el caso de infestaciones medias y fuertes, los racimos de abejas son menos densos, saliéndose de la colmena muchas abejas.

La falta de actividad de las abejas parasitadas y su muerte prematura, ocasiona un menor aporte de néctar y polen, causando un debilitamiento de la colonia y posteriormente, puede provocar su desaparición.

Cuando una pupa es parasitada por más de 8 ácaros, esta muere y no termina su transformación en abeja adulta; tras esto, en los cuadros, se presentan unas características parecidas a las que se producen por las infestaciones de *Paenibacillus larvae* productor de la "loque americana".

En condiciones favorables, la eclosión de la abeja adulta se puede retrasar unos 2 o 4 días. En estos casos, la acción patógena sobre la cría repercute de una forma decisiva en el futuro de los individuos adultos, presentándose malformaciones y reducción de la vida productiva y en consecuencia un debilitamiento general.

Las malformaciones se presentan en forma de alas rudimentarias, patas atrofiadas o abdomen acortado y como consecuencia de esto, estos individuos afectados no son útiles para la colonia y son eliminados por el resto del enjambre.

También se puede observar una correlación entre el número de parásitos que soporta una cría y el peso de la futura abeja, pudiéndose ver este disminuido hasta en un 20%.

La presencia en invierno, de la varroasis en la piña invernal, hace que el consumo de los alimentos aumente considerablemente, también el calor producido por las abejas, pudiéndose producir un alargamiento del periodo de puesta de la abeja reina, alargando así, a su vez, el periodo de reproducción de los ácaros.

Es necesario conocer la presencia de estos parásitos puede tener consecuencias neastas para la colonia, no solo por sus propios efectos, sino también porque actúa como vector de otros agentes patógenos, que incrementan su virulencia cuando entran en la hemolinfa.

3.2.4. Diagnostico

Debido al periodo prelatente que presenta esta enfermedad, es imprescindible poder realizar un diagnóstico precoz. En la primera infestación es muy difícil su detección debido al pequeño número de ácaros existentes.

CLINICO

Considerando la sintomatología de la enfermedad, es necesaria una inspección profunda de las abejas, sus comportamientos y los cuadros de cría.

Con una infestación moderadamente alta, ya se observan numerosas abejas con malformaciones.

También es un indicador de esta enfermedad, teniendo la certeza de que no existen otras infestaciones como puede ser "pollo escayolado", la presencia de crías muertas extraídas por las abejas limpiadoras, en la plancha de vuelo o en la entrada de a colmena.

Las colmenas con fuertes infestaciones de estos parásitos, no forman piña invernal provocando un fuerte consumo de las reservas, mostrando las abejas una gran inquietud en su afán de desembarazarse de los parásitos.

Los cuadros con cría operculada que están parasitadas, presentan un aspecto similar a aquellos que han sido atacados por la loque americana, esto es, cría en mosaico, opérculos hundidos y rotos, apareciendo incluso un olor desagradable como consecuencia de la podredumbre de las larvas.

FARMACOLOGICO

Se puede llevar acabo por métodos químicos, utilizando productos acaricidas que provocan la caída de los parásitos.

Estos parásitos una vez desprendidos caen al fondo de las colmena y son recogidos en una cartulina impregnada en vaselina que ha sido previamente colocada para tal fin, también pueden colocarse fondos especiales para esto.

El método más sencillo y en el que no es necesario tratamiento es la colocación de una cartulina engrasada en el fondo, y recoger los parásitos que caen al fondo una vez a terminado su ciclo vital.

3.2.5. Tratamiento

Una vez diagnosticada esta parasitación, deben tomarse medidas de forma inmediata. No solo para minimizar la tasa de infestación de las colonias, sino también para delimitar su expansión.

Los tratamientos para este tipo de enfermedad, se clasifican en dos grupos:

- Los que utilizan moléculas químicas
- Los métodos naturales

La aplicación de estos tratamientos se hace de muy diversos modos:

- Aerosol
- Fumigación
- Pulverización
- Evaporación

- Contacto
- Sublimación

3.3. Nosema apis

Esta es una enfermedad parasitaria provocada por un microsporidio, que se encuentra en el interior de las células epiteliales del ventrículo, esto se localiza en el intestino medio de las abejas adultas.

En infestaciones importantes, provoca la muerte de las abejas de las colmenas, provocando importantes pérdidas económicas. Las reinas que se introducen en las colmenas infestadas padecen contraen esta enfermedad.

Es una plaga que tiene presencia mundial, pero en algunos países, por falta de formación no se ha declarado su existencia.

3.3.1. Etiología

El parásito que provoca esta enfermedad pertenece al grupo de los protozoarios, clase esporozoarios, orden de los cnidosporidios, suborden microsporidios y de la familia nosematidae. Fue identificado por primera vez por Zander en el año 1907.

La forma vegetativa de estos parásitos se sitúa en el tracto intestinal. Tiene forma granulosa y se desplaza utilizando un largo filamento.

Los esporos son capaces de sobrevivir largo tiempo, en el suelo en torno a los 44-77 días, en los excrementos diarreicos durante dos años y en la miel sobre los dos a cuatro meses. Este parásito es capaz de resistir temperaturas de hasta 60 grados estando en suspensión en agua o miel, y a la desecación a temperatura ambiente. Sin embargo son destruidos por el sol cuando se exponen a sus rayos de 15 a 32 horas, también son destruidos con disoluciones de ácido fenico al 4% a los 10 minutos, por vapores de ácido acético a 10-15 grados en dos días y por vapores de formol en 48 horas.

3.3.2. Epidemiología

Este parásito afecta tanto a reinas, como a obreras y zánganos; se ha demostrado que la edad afecta notablemente, siendo más susceptibles a contraer esta enfermedad los individuos más viejos y los menos afectados los que cuentan con menos de 10 días de vida, debido a que estos individuos renuevan de una forma más rápida las células epiteliales de su intestino medio.

La sensibilidad a contraer este parásito esta influenciada por la raza, por ejemplo *Apis ligústica* y *Apis caucásica*, son más susceptibles a la contracción de esta enfermedad, debido a que su periodo de cría es muy precoz y muy próximo al periodo de invernada, y las abejas viejas que se encuentran infestadas permanecen dentro de la colmena puesto que no hay actividad pecoreadora, debido a la ausencia de floración.

La propagación de la enfermedad de la colmena se produce de muy diferentes maneras, pero siempre por medio de esporos. Estos llegan a los intestinos por medio de la ingestión de alimentos contaminados o bien por las heces depositadas en el interior de los panales por las abejas enfermas.

Para el desarrollo de estos parásitos es muy importante la temperatura, situando el punto óptimo entorno a los 30 grados, su desarrollo se detiene a 38 grados y no esporula por debajo de 10.

La climatología atlántica favorece corrientes irregulares de aire polar que ocasionan inviernos largos y húmedos combinados con periodos de mal tiempo en primavera, que influyen en las floraciones y desaparece la actividad de las abejas pecoreadoras, lo que favorece la diseminación de los esporos.

La acción citolítica de este tipo de parásito aumenta cuando aparecen condiciones desfavorables como las intervenciones frecuentes de los apicultores, la formación exagerada de enjambres, los asentamientos en zonas umbrías y húmedas y la utilización de colmenas y cuadros sin desinfectar. A parte de los manejos descuidados de los apicultores, son las propias abejas las que extienden la enfermedad, debido a la deriva y el pillaje, otro factor son otros tipos de artrópodos que se ha demostrado que también diseminan los esporos de esta enfermedad.

Se considera que la enfermedad está plenamente implantada cuando los esporos en el intestino de una abeja se cuentan entre 30 y 50 millones.

3.3.3. Sintomatología

El síntoma más claro es la presencia de diarreas en la piquera y la parte frontal de las colmenas. El abdomen de las abejas es globoso y con forma distendida debido a la acumulación de excrementos, no siempre en forma de diarrea intensa, las deyecciones son de color marrón verdoso y con un fuerte olor fétido. Las abejas tienen tonalidades brillantes, presentan también una debilidad general e imposibilidad de volar, probablemente debido a la compresión de los sacos aéreos abdominales. Otro síntoma son temblores y parálisis en los individuos.

La absorción de los nutrientes se ve interrumpida y no se digieren bien la miel y el polen, aun así el consumo de alimento aumenta un 30%. Este parásito afecta al funcionamiento de las glándulas, fundamentalmente la hipofaringeas, que son las productoras de la jalea real. También impide el correcto desarrollo de las glándulas productoras de cera, produce atrofia en los ovarios de la reina y deteriora la membrana peritrofica de las células de la ampolla rectal.

3.3.4. Tratamiento

Hasta ahora en el tratamiento curativo de esta enfermedad se usaba la fumagilina, un extracto del cultivo de *Aspergillus flavus*. Este producto se presenta en forma de una sal soluble que posee poder antibiótico, esta actúa sobre la forma vegetativa del parásito aun cuando ya esté parasitando las células del epitelio ventricular. La acción curativa es inmediata por lo que este es un tratamiento indicado para casos de fuertes infestaciones.

En Europa, el producto comercial era el conocido como Fumidil B, pero la autorización temporal para su comercialización que poseía de parte de la Agencia Europea del Medicamento ha sido suspendida, debido a que no se ha presentado ningún estudio al respecto de los residuos provocados de su uso. Debido a esta circunstancia, no existe ningún producto veterinario autorizado para el tratamiento de esta enfermedad.

3.3.5. Profilaxis

Como consecuencia de la falta de productos en el mercado, la única solución es la prevención. Es necesario reducir o, si se puede, eliminar los factores que favorecen la aparición de la enfermedad. Es necesario mantener una buena higiene del colmenar, vigilando las reservas alimenticias y la fecundidad de la reina, eliminando las colonias muy débiles, renovando periódicamente los cuadros y efectuando una desinfección sistemática del material.

Se deben evitar las manipulaciones excesivas por parte del agricultor, sobre todo a principios de primavera cuando las condiciones meteorológicas no son plenamente satisfactorias.

3.4. Nosema ceranae

3.4.1. Etiología

Esta es otra de las afecciones que se pueden encontrar en un colmenar, este microsporidio no fue detectado en Europa hasta el año 2005, parasita a *Apis mellifera* en colmenares que se ven afectados por despoblamiento.

La presencia de este parásito en las colmenas podría ser una explicación al peculiar comportamiento que presentan las colmenas afectadas por este síndrome. Sin embargo, es imprescindible la realización de estudios que esclarezcan la relación entre esta patología y este parásito y la epizootiología quede clara al fin.

3.4.2. Epizootiología

Esta patología afecta más a las abejas pecoreadoras y en las épocas en las que las colonias están más productivas.

Se ha demostrado que las abejas afectadas por este síndrome, mueren lejos de las colmenas, provocando un despoblamiento progresivo sin que se vean individuos muertos cerca de las cajas. Como consecuencia de esto se produce un menor aporte de néctar y polen, y a medio plazo, la desaparición total de la colonia por falta de alimento.

Los esporos de *Nosema ceranae* tienen la capacidad de permanecer largos periodos de tiempo en el ambiente, facilitando las reinfecciones de las colmenas y la repetición en el tiempo de los periodos de despoblamiento.

A día de hoy, no ha sido posible establecer una relación entre el número de esporos presentes en el aparato digestivo de las abejas y las lesiones producidas por este microsporidio. Este es un proceso vital desde el punto de vista de los diagnósticos, puesto que las técnicas utilizadas para detectar la nosemosis producida por *Nosema apis*, pueden dar falsos positivos en colmenas afectadas por *Nosema ceranae*.

3.4.3. Sintomatología

El único síntoma observado para este tipo de afección es el despoblamiento en mayor o menor medida.

3.4.4. Tratamiento

No existen, actualmente, tratamientos para esta enfermedad pues el único producto eficaz era el mismo que para la *Nosema apis*, por lo tanto se efectuaran también las citadas medidas profilácticas.

3.5. Loque americana

Esta es una enfermedad que provoca la muerte de las crías de las abejas cuando la celda esta operculada, aunque la infección es provocada en el periodo de alimentación, esta es una enfermedad asociada a la abeja melífera y ataca tanto a reinas como a obreras y zánganos.

No es estacionaria como la loque europea y tiene carácter epizootico. Puede causar grandes muertes en las colonias de abejas.

3.5.1. Etiología

El agente precursor de esta enfermedad es el *Paenibacillus larvae*. Tiene forma una forma ligeramente arriñonada, con aspecto filamentosos en algunos casos. Como se está dividiendo constantemente su tamaño va variando entre 2,5 a 5 milímetros x 0,7 a 0,8 milímetros. Es móvil gracias a sus cilios vibrátiles de los que posee sobre los 30-35 con una longitud de 15 a 30 milímetros.

Este parasito se desarrolla en presencia de oxígeno, Gram positivo y se colorea fácilmente con los colorantes más usuales. Es estado vegetativo es muy fácil de destruir, sim embargo en su estado de resistencia es muy difícil hacerlo.

Los esporos tienen forma ovoide y son brillantes, solo se colorean en su parte periférica y pueden vivir hasta 30 años en un ambiente natural. En las larvas muertas a causa de esta enfermedad se cuentan hasta $2,5 \times 10^9$ esporos. Los esporos son resistentes a la putrefacción, a las bajas temperaturas y a la ebullición (14 minutos en agua, 30 si es en miel). En formol al 10% se destruyen en 6 horas, lo hacen en 30 minutos en concentraciones del 20%, otras formas de eliminarlos son con exposición directa a rayos x y rayos ultravioletas durante 15 minutos o bien con óxido de etileno en torno a las 15-24 horas.

3.5.2. Epizootiología

Las abejas limpiadoras son las que distribuyen los esporos por toda la colmena, pues estos se quedan en sus órganos bucales cuando retiran las larvas muertas, después a su vez son las nodrizas las que se lo transmiten a las crías en los primeros días de vida.

Las reservas de miel y polen también ayudan a transmitir la enfermedad y a que se produzcan reinfecciones, ha quedado patente que esto ocurre cuando en estas reservas se encuentra una concentración de al menos 40000 esporos por mililitro.

La difusión de esta enfermedad es baja, debido a que la mayor parte de los esporos son retirados por las propias abejas, que también retiran las larvas a medida que presentan los primeros síntomas de infección.

Es posible un contagio entre diferentes colmenas, esto se produce por los pillajes, la deriva, los alimentos contaminados, las ceras no esterilizadas, la trashumancia o el manejo descuidado del apicultor.

3.5.3. Sintomatología

Al comienzo de la enfermedad en debilitamiento de la colmena no es muy patente, debido a esto la enfermedad, en las colmenas con baja vigilancia, no se observa la enfermedad hasta que la falta de actividad es plausible. Cuando la infección se encuentra en un estado avanzado, se observa en la colmena afectada un olor a cola de carpintero, incluso antes de abrirla.

Las crías afectadas tienen un aspecto irregular, salteadas o en mosaico y una coloración tipo marfil que evoluciona a marrón, pasando después a una masa viscosa. Finalmente, debido a la pérdida de agua, se transforman en una escama de color entre pardo oscuro y negro que se adhiere fuertemente al fondo de las celdillas.

Los opérculos en los que hay larvas muertas se oscurecen y se hunden, además presentan grietas y las abejas los quitan hasta dejar las celdillas totalmente despejadas.

3.5.4. Tratamiento

Esta enfermedad se trata farmacológicamente con Sulfatiazol sódica y Oxitetraciclina, en una disolución de 1 gramo y 0,5 gramos respectivamente por litro de jarabe. Se debe aplicar sobre todas las colmenas del colmenar.

El tratamiento se hace en tres veces, separadas entre sí por siete días, después de esto es necesaria una revisión de los cuadros de cría.

Puede hacerse también en polvo, en este caso mezclando las mismas cantidades anteriormente descritas con 20 gramos de azúcar glas.

Cuando la enfermedad está muy avanzada en una colonia y las abejas se encuentran ya muy débiles, la mejor manera de erradicar esta enfermedad es erradicar la colonia.

Las colmenas y otros utensilios en los que la enfermedad pueda quedarse en estado latente se deben esterilizar para poder volver a utilizarlos, para ello se utiliza una solución de sosa al 10% y posteriormente un flameado con lamparilla. La miel procedente de las colmenas afectadas es adecuada para el consumo humano, sin embargo no puede utilizarse en la alimentación de las abejas.

La cera en la que se crea que se encuentran esporos de dicha enfermedad debe ser destruida, o esterilizada si se quiere volver a utilizar.

3.6. Ascoferosis

Enfermedad micótica, que afecta a muchos insectos, entre los que se encuentra la abeja melífera, en este caso afecta a sus larvas. También se la conoce como pollo escayolado, porque su aspecto recuerda a fragmentos de yeso. Provoca grandes problemas debido a su facilidad para el contagio.

3.6.1. Etiología

Esta infección es producida por el hongo *Ascosphaera apis*, perteneciente al Orden de los Ascospherales, Familia Ascosphaeraceae. También puede ser provocada por los hongos *Ascosphaera major* y *Ascosphaera proliperda*.

Las temperaturas para el desarrollo de este hongo se encuentran en el intervalo comprendido entre 15-37 grados, situándose el óptimo en 30 grados. In vitro se desarrolla bien en medios ricos en azúcares y peptona, pero soporta mejor los medios ácidos que los alcalinos, su crecimiento se ve favorecido por concentraciones entre el 5-10 % de CO₂.

Las ascosporas, tienen una superficie cerea que les permite adherirse a distintos sustratos. Estas poseen una gran resistencia, debido en parte a la gruesa pared que poseen (un 30% del diámetro de la espora) pueden permanecer vivas más de 15 años en el medio natural y 2 si es en la miel.

Pueden aguantar 6 días temperaturas de -16°C y de 40°C durante un mes, sobrevive con facilidad a la fundición de la cera, la formalina al 20% y a altas concentraciones de ácido sulfúrico.

En España se considera a *Ascosphaera major* un agente patógeno facultativo o secundario puesto que no se ha aislado ningún brote de este hongo.

3.6.2. Epizootiología

El contagio de las larvas se produce al ingerir estas los esporos de los hongos mezclados con el alimento. Si los hongos se reproducen sobre la superficie de la larva no se muestra síntomas, se ha demostrado que no se producen contagios a través de los tegumentos.

Las esporas, germinan en el tercio posterior del intestino, tienen un crecimiento vegetativo inadecuado, pues aquí existe un ambiente anaerobio con un ph ácido.

Los micelios que atraviesan el cuerpo, lo hacen atravesando las membranas intersegmentarias, llegando hasta la superficie y envolviéndola formando una especie de momia, más tarde tiene una tonalidad de aspecto negruzco debido a los cuerpos fructíferos conocidos como ascocistos.

La enfermedad, se muestra tras la operculación de las celdas, pues antes de esto, las abejas limpiadoras eliminan las larvas enfermas.

La transmisión de la enfermedad se produce, principalmente por dos causas, las abejas limpiadoras, que se contaminan en la realización de su función y las nodrizas que son portadoras de esporas que transmiten a las larvas que alimentan.

Hoy se sabe que la ascoferosis es una enfermedad factorial, esto quiere decir que aparte del agente o agentes causales, se necesitan una serie de circunstancias, relacionadas con el estrés que facilitan la infección.

Las colonias con una conducta higiénica más deficiente son más propensas a desarrollar la enfermedad.

La alimentación con jarabe artificial, aunque favorece la puesta de la reina genera desequilibrios entre las larvas a alimentar y las nodrizas existentes, todo esto se ve

agravado por la ausencia de alimentación proteica, que impide un desarrollo de las resistencias ante esta infección.

3.6.3. Profilaxis

Las medidas preventivas son la más eficaces para evitar el contagio de esta enfermedad, si se evitan los posibles desencadenantes de la infección con anterioridad la tasa de contagio es muy baja.

Se debe vigilar la ventilación de las cajas, pues si esta es excesiva puede hacer que las temperaturas en el nido de cría se acerquen a las óptimas establecidas para el contagio y si esta es escasa, favorece la esporulación debido a que se produce una acumulación de anhídrido carbónico debido a la respiración de los habitantes de la colmena.

También se debe tener en cuenta el lugar en el que se asienta el colmenar, debe ser en un lugar soleado, evitando que la humedad del suelo pase a las cajas y evitando los cursos de agua que puedan pasar cerca.

Se debe cambiar regularmente la forma de la cámara de cría para evitar que se acumulen aquí las esporas.

Se debe mantener una correcta aportación proteica, evitando el uso excesivo del cazapolen.

Los aportes alimenticios en forma líquida se deben hacer en pequeñas cantidades, para evitar almacenamientos y aumentos de humedad en el interior de la colmena.

Se deben evitar manejos y tratamientos con antibióticos y sulfamidas que provoquen desequilibrios poblacionales.

Las mejora masales proporcionan una mejora genética que ayuda a resistir los contagios.

3.7. Síndrome de despoblamiento de las colmenas

Este síndrome es un proceso mórbido, por el cual, mediante la pérdida de vigor, se produce un descenso en la población de la colmena, llegando a provocar la muerte de esta, ocasionando descensos importantes en la producción de miel y polen.

Este no es un proceso nuevo, ya en el año 2000, se empezó a ver un aumento en la mortalidad de los individuos con un origen desconocido, entonces se le denominó como “colapso de la colmena”.

El posterior nombre de “síndrome de despoblamiento de las colmenas” se le otorgó después de observarse que las manifestaciones clínicas que ofrecía, no se ajustaban a las de ninguna enfermedad descrita con anterioridad.

Debido a esto se puede concluir que este síndrome no está provocado por ninguno de los patógenos ya conocidos y que afectan a esta especie. Tras los primeros casos, se han comenzado diversos estudios, pero la comunidad científica no logra llegar a un acuerdo o a una teoría que sea concluyente y se continúan barajando varias como las que siguen:

- Debilitamiento debido a adversidades climatológicas.
- Problemas recurrentes por los malos tratamientos o creación de resistencias a los mismos de las patologías de varroasis, nosemosis y virosis.

- Posibles efectos tóxicos de productos autorizados usados, sobre todo, en girasol y maíz
- Presión depredadora de los abejarucos.
- Manejos inadecuados de los apicultores, tales como: renovación de reinas, cambio de cuadros, diagnóstico laboratorial escaso.
- Utilización de semillas modificadas genéticamente.
- Ondas electromagnéticas producidas por las comunicaciones móviles.

3.8. Patologías de la reina

Existen una cantidad muy variada de anomalías que afectan a las reinas, y debido a la importancia de estas para el correcto desarrollo de la colmena es necesario dedicarle la atención que merece.

Cuando una reina se encuentre afectada por una de estas patologías, puede sobrevenir la muerte de la colmena debido a la importancia capital de su función.

Por ello también es importante la cría de reinas puesto que ante una eventualidad de este tipo, el apicultor puede solucionarla sin necesidad de parar el ciclo biológico de la colmena

3.8.1. Defectos de desarrollo

REINAS ENANAS

Cuando se producen situaciones de escasez de polen y néctar, las abejas crían a reinas enanas, su tamaño es de una obrera, y aunque poseen órganos genitales normales, no son fecundadas y terminan quedando estériles.

Este no es un problema hereditario y se debe única y exclusivamente a una deficiencia alimentaria.

MALFORMACIONES EN LAS ALAS

A veces, las reinas pueden salir de las celdas reales con las alas deformadas.

Esto puede ocurrir por dos razones, o bien a sufrido un enfriamiento en estado ninfal, o bien puede ser un factor hereditario, producido por un factor dominante acoplado a un gen recesivo que produce una mutación que afecta al desarrollo de las alas anteriores y posteriores.

Si las reinas se ven afectadas por esta dolencia obviamente no poseen la capacidad de volar y afecta a su capacidad de acoplarse naturalmente.

ANOMALIAS EN LAS NERVIACIONES ALARES

Esta malformación también se presenta en obreras y zánganos.

Lo que produce es la aparición de nerviaciones suplementarias, sobre todo en zonas distales. Parece ser que son producidas por una mutación.

HIPOPLAXIA DE OVARIOS

En este caso el desarrollo de la reinas, es en apariencia normal, sin embargo son estériles debido a que sus ovarios no se desarrollan, cosa que si hacen el resto de

partes de su aparato reproductor. Las escasas células germinales que poseen se encuentran constantemente en un proceso regenerativo.

ANOMALIAS EN EL DESARROLLO DE LOS OVIDUCTOS

Este es un defecto más común que la malformación de los ovarios, aquí a pesar de tener los componentes del aparato reproductor un desarrollo normal, no existen los conductos de unión entre los ovarios y la vagina, puede ser que solo falte uno por lo que la puesta es menor.

Esto lo provoca un defecto en el desarrollo post-embrionario de la reina.

REINAS CON DOS VESICULAS SEMINALES

Lo normal es que solo posean una, esta malformación es muy rara, cuando se produce cada una tiene una salida independiente en la vagina y desarrollo separado.

OVARIOLAS ACCESORIAS

Presencia de ovariolas accesorias, que se encuentran en diferentes lugares del abdomen, son tubos ováricos diferenciados que se desarrollan a parte de los ovarios. Esta provocada por desarrollos embrionarios defectuosos.

EMPLAZAMIENTOS INVERTIDOS

En algunas especies, cabe la posibilidad de que algunos elementos no se encuentren en su posición correcta, y se encuentran de forma invertida. Esto puede pasar con el tubo digestivo y las glándulas de veneno. Puede presentarse en reinas capaces de realizar la puesta.

Se considera que es una anomalía hereditaria.

PERTURBACIONES DE ACOPLAMIENTO

En el acoplamiento natural, la carga espermática no va inmediatamente a la espermateca. Las vías genitales son dilatadas por la masa espermática. Cuando la espermateca se llena, el resto es rechazado y por razones desconocidas forma un tapón que impide la puesta. Estos tapones presentan distintas formas y posiciones variables.

Poco después del acoplamiento, parte del esperma pierde su viabilidad en las vías genitales. Los espermatozoides mueren por la mezcla que se produce con el mucus del zángano.

ENFERMEDADES

Las enfermedades en las reinas tienen un papel más importante que las anomalías fisiológicas, no solo por ser más frecuentes si no porque pueden bloquear totalmente la reproducción.

ENFERMEDAD NEGRA DE LOS HUEVOS

Esta enfermedad se da en las ovariolas, los huevos y las células nutricias, la coloración va desde el marrón al negro. Esta es una enfermedad metabólica, que impide la puesta. Su acción se produce a que las abundantes reservas albuminosas se transforman en melanina debido al efecto de unos fermentos oxidantes.

MELANOSIS H

Esta provocada por un microorganismo levuliforme, debido a esta enfermedad las reinas se vuelven estériles. El contagio de esta enfermedad produce unos nódulos infecciosos muy característicos en los oviductos y los ovarios, también pueden verse en la glándula de veneno.

MELANOSIS B

Los síntomas son parecidos a los de la melanosis h, afecta a los órganos genitales de las reinas jóvenes y es provocada por una bacteria de dos o tres micras de longitud.

ATROFIA OVARICA

Provoca esterilidad en las reinas debido a que produce una degeneración de las células germinales, los huevos y de las células nutricias.

Ataca más a las abejas jóvenes, los productos degenerados se absorben provocando una atrofia muy desarrollada.

Esta dolencia está asociada a una hipertrofia del cuerpo adiposo y a un aumento de la cantidad de hemolinfa. No se sabe porque se produce esta situación, se cree que está asociada a un proceso metabólico.

TUMOR EN LO OVARIOS

Estos tumores presentan nódulos en la periferia y una sustancia gelatinosa en el interior, pueden ser hereditarios o ser provocados por desequilibrios hormonales, pueden provocar esterilidad.

NOSEMOSIS

Producido por *Nosema sp.* Es una de las patologías más frecuentes, normalmente se fija en el epitelio del intestino media aunque también puede adherirse a los cuerpos adiposos y a los ovarios. Cuando lo hace en los ovarios produce atrofia ovárica y las reinas afectadas quedan estériles.

INFESTACION AMEBOIDE DE TUBOS DE MALPIGI

Ocasionada por *Malpighiella mellificae*, que provoca, junto con *Nosema*, el conocido como “mal de primavera”, esta afección se localiza en los tubos excretores, si bien la padecen más obreras que reinas.

INFECCIONES BACILIARES EN EL EPITELIO RECTAL

Produce unas deformaciones verrugosas y pustulosas en el epitelio rectal, debido a una infiltración bacteriana, esto sobreviene en esterilidad aunque no afecte a los órganos genitales.

RETENCIONES DE EXCREMENTOS

Producidas por infecciones bacilares que provocan grandes retenciones de excrementos desde el epitelio rectal que pueden llegar hasta el intestino medio.

REINAS ZANGANERAS

Es una de las alteraciones más frecuentes, aquí la reina solo produce zánganos ante la imposibilidad de poner obreras, esto puede ser debido a varias causas, enumeradas a continuación por orden de porcentaje en los que se produce en función de una causa concreta:

- Reinas con procesos patológicos (46,6%)

- Reinas no fecundadas (35,1%)
- Reinas que acaban con su carga espermática, a los 4-5 años (6,8%)
- Reinas fecundadas insuficientemente (4,6%)

DEGENERACION DE LAS GLANDULAS ANEXAS AL RECEPTACULO SEMINAL

Cuando se produce esta degeneración, los espermatozoides no se activan y no se transportan hacia el ovario, por lo tanto produce esterilidad.

DEGENERACION AMILOIDE DEL EPITELIO DE LA VESICULA SEMINAL

Con la edad se produce una acumulación de un residuo albuminoide del metabolismo, conocido de amiloide, en el epitelio de la espermateca. Esto afecta a los espermatozoides en su nutrición y vitalidad, así estos pierden viabilidad y adquieren forma anillada.

TUMOR EN EL CANAL DE LA VESICULA SEMINAL

Los tumores en estos conductos impiden el paso de los espermatozoides hacia la vagina, debido a esto la reina se convierte en zanganera.

ACAROPISOSIS

Esta es una dolencia que afecta tanto a reinas como a obreras, la produce un acaro y afecta al sistema respiratorio, para el contagio incide la edad.

SEPTICEMIA

Esta es una enfermedad de la sangre, afecta a la hemolinfa, que pierde su transparencia y pasa a un color blanco lechoso.

ANOMALIAS HEREDITARIAS

Se pueden producir numerosas anomalías que son transmitidas de la reina a su progenie, se debe observar en las inspecciones que se realizan a la reina en su eclosión.

En la siguiente tabla se presentan las causas y su frecuencia en las diferentes malformaciones de las reinas.

Causa	%
Malformaciones externas	0,6
Malformaciones de órganos genitales	0,9

Ovariolas accesorias	2,5
Emplazamientos invertidos	4,7
Otras malformaciones internas	0,2
Melanosis H	1,4
Melanosis B	1,2
Atrofia ovárica	3,2
Otras degeneraciones en los ovarios	2,5
Nosema	9,4
Infecciones bacilares en el recto	1,4
Puesta de zánganos	56,5
Acariosis	0,7
Otras anomalías y enfermedades	2,5
Anomalías hereditarias	2,4
Enfermedades de carácter desconocido	4,5
Alteraciones de acoplamiento	3,4

Figura 1: causas y frecuencia de las alteraciones de las reinas

4. Cría de reinas

4.1. Importancia del cambio de abejas reinas

Es importante en la apicultura tecnificada la selección y la mejora genética, para así obtener mayores rendimientos y mejorar la productividad de las abejas. Esto es más fácil por la forma de reproducción de estos himenópteros y facilita el manejo de abejas fertilizadas por el hombre según sus características genéticas.

Estas prácticas han adquirido una importancia capital en nuestros días debido a la incidencia de patologías y los aumentos de rendimientos.

Para lograr una autentica mejora genética, es necesario el funcionamiento de criaderos de abejas reinas que garanticen tanto la consecución de las características deseadas como una producción adecuada para suministrar a las diferentes explotaciones.

En la apicultura rustica, la única manera en la que interviene el apicultor es mediante la recolección de la miel y las abejas se reproducen de forma natural, pero gracias a la tecnificación de la apicultura se ha observado que la reproducción natural presenta los siguientes inconvenientes:

- La reproducción natural no hace distinciones entre colmenas que sean sobresalientes y las que no, perpetuando todo tipo de colmenas sin distinguir sus características.
- Las abejas reinas disminuyen sus puestas después de un año por envejecimiento, lo que se traduce en una menor producción de miel.

Cuando se sustituye una reina por otra previamente seleccionada y fertilizada por zánganos de su misma línea, y las abejas y zánganos de la línea anterior mueren al llegar al final de su ciclo normal de vida para así ser sustituidas por la nueva estirpe, este es un aspecto clave al considerar la selección genética como método de aumento de productividad.

Desde el punto de vista económico, es recomendable cambiar la reina antes de cumplir el año si es posible, debido a que una reina joven, correctamente criada y con unos progenitores seleccionados, pondrá más abejas y como consecuencia más producción de miel.

El manejo de reinas también es importante en la polinización de cultivos, para esto la prole de la reina debe ser mansa para que facilitar el traslado y manejo de las colmenas.

4.2. Bases para la cría de reinas

Las colmenas solo crían una nueva reina si la anterior muere o cuando envejece o se daña se convierte en zanganera, por lo tanto está claro que es necesario que se de alguna de estas características para iniciar el proceso

4.2.1. Semihorfanización

La condición más fácil de simular es la orfandad, debido a lo que lo único que hay que hacer es privar a la colmena de su reina, esto se puede hacer por completo (organización total) o parcial (semihorfanización)

Hay varias maneras para semihorfanizar una colonia, según los métodos que deseemos utilizar, estos métodos son rejilla horizontal, rejilla vertical, colmena triple y canasto técnico.

El método de la rejilla horizontal está basado en superponerlos alzas separadas por una rejilla excluidora de reinas. La reina quedará confinada en la inferior y el cuadro porta barras en la superior, a la cual cada cuatro días se subirá un cuadro con cría abierta. Las nodrizas subirán a atender a las larvas y son las que alimentarán y opercularán las celdas reales. Por lo tanto el cuadro porta barras y el de cría abierta deben estar juntos.

Para el método de rejilla vertical, la rejilla excluidora se debe colocar en el interior de un alza que ha sido adaptada para este propósito, partiéndola en dos partes iguales. En una de las mitades se encuentra la reina, en la otra el cuadro porta barras. En este caso también se debe reforzar la mitad huérfana con cuadros de cría abierta. Este sistema es menos práctico que el anterior puesto que al destapar las dos mitades, la reina podría pasarse al otro lado sin que el apicultor se percate, haciendo así inútil la transferencia.

El método de la colmena triple no está muy extendido debido a que no se aplica cobre material estándar. Este tipo de colmena tiene capacidad para cuadros del tipo Hoffman y el ancho de tres alzas estándar. En este caso el interior de la colmena está dividido en tres partes iguales por rejillas excluidoras. La parte central está huérfana mientras que las dos exteriores poseen reinas, en el centro se colocará la barra de transferencia, como en los otros métodos se deben pasar cuadros de cría abierta a los lados de la barra de transferencia.

En el método de canasto técnico, se coloca un implemento dentro de él que se deposita una reina con un cuadro obrado, vacío y caliente para que realice en él la puesta, el resto de la colmena se mantiene semi-huérfa. En el extremo del implemento se coloca la barra de transferencia. El cuadro interior se sustituye cada 4

días, el marco que se extrae se coloca junto a la barra de transferencia para atraer a las nodrizas. La primera vez el marco se sustituye a los seis días puesto que no se sabe cuándo fue la última vez que realizó el proceso de puesta de manera libre dentro de la colmena.

4.2.2. Obtención de progenitores

SELECCIÓN DE COLMENAS MADRE

Se debe de partir de la premisa de que la cría de abejas lo que busca es obtener una estirpe, mediante selección o hibridación, con unos rendimientos superiores de forma permanente.

Se conoce como colmenas madre a aquellas con reinas previamente seleccionadas y de las que se utilizarán sus larvas para realizar las transferencias. Estas reinas deben de haber pasado al menos un año al frente de sus colonias para conocer su comportamiento. Una vez seleccionadas las colonias de estas abejas madres deben de tener cámaras de cría con cinco cuadros únicamente.

Se considera como colmena madre a la seleccionada para la cría de reinas y a la seleccionada para la cría de zánganos.

Las características deseadas en una abeja madre son:

- Productividad, medida en la cantidad de miel producida por cosecha
- Alta supervivencia de la cría, observando el número de celdillas operculadas que quedan vacías
- Comportamientos higiénicos, observando la extracción de crías operculadas muertas
- Rápida reacción a las influencias ambientales en la producción de crías

PRODUCCION DE ZANGANOS

Se busca la producción de zánganos selectos, con una buena alimentación, gran movilidad y con la capacidad suficiente esperma. Es muy importante que hayan alcanzado la madurez sexual y que puedan producir semen apto en el momento de la inseminación.

Todas las colmenas destinadas a la cría de zánganos deben recibir una alimentación artificial de manera constante con el objetivo de estimular a los zánganos. Los zánganos no son aptos para la copula y la reproducción hasta pasados 12 días.

La esperanza de vida de los zánganos varía dependiendo de la temporada y de la colmena, en libertad pueden vivir del orden de 50 a 60 días, en cautividad se reduce a 25 días.

PRODUCCION DE CELDAS REALES

Este es el método más fácil y sencillo de producir e introducir reinas, también exige poca inversión y las bajas que se producen son muy pocas, traduciéndose en una menor pérdida de trabajo

Sin embargo este material es frágil durante el transporte y el control físico antes de introducirlo también es complicado, otro inconveniente es su compleja

comercialización, siempre teniendo en cuenta que el periodo de tiempo que transcurre desde la formación del núcleo hasta el comienzo de la puesta, es bastante largo.

PRODUCCION DE REINAS VIRGENES

La utilización de este material en los transportes proporciona una mayor resistencia, un mayor control morfológico y una mayor rapidez de entrada en funcionamiento que una celda real, pero por el contrario el riesgo de rechazo es mayor.

La inversión en materiales y alimentación es más baja con el método de celas reales, pero esto se ve compensado con unos rendimientos finales mayores si la introducción se hace de la forma adecuada y en el momento óptimo.

Esto proceso es similar a los anteriores hasta el momento en el que se obtienen las celdas reales, después de esto se mantienen en la colmena terminadora hasta que se produzcan los nacimientos.

Es de vital importancia proteger a la reina antes de nacer y antes de introducirla en la colmena receptora, pues su supervivencia y posterior aceptación dependerá de esto.

Las reinas deben estar el menor tiempo posible enjauladas antes de pasar a la siguiente parte del proceso y no se deben dejar largo tiempo en las colmenas terminadoras.

Se debe tener en cuenta que hay que introducir a las reinas en las colmenas deseadas antes de una semana, debido a que la reina alcanza la madurez sexual a los 7 días desde la eclosion, en la siguiente etapa podrá fecundarse de manera natural o ser inseminada de manera artificial, en función de los objetivos buscados, los diferentes procesos se explican a continuación:

OPCION 1: INTRODUCCION DE REINAS VIRGENES EN NUCLEOS DE FECUNDACION

No existe gran diferencia en las bajas que se producen si se utilizan celdas reales o con la introducción de reinas sin fecundar enjauladas con candi.

Es muy importante la preparación del candi que acompaña a la jaula y la elección de estas, pues un candi demasiado líquido o demasiado duro puede conllevar la muerte de la reina si esta se queda pegada. Las jaulas que mejores resultados consiguen son de gran tamaño 15x15 de malla o plástico, estas jaulas permiten que las reinas sean asistidas por la cría naciendo.

Es aconsejable dejar la piquera de la colmena receptora cerrada y la reina sin fecundar encerrada al menor un día en su jaula, así se busca que la reina sea aceptada mejor y su fecundación comienza a los pocos días, es ventajoso aunque implique una visita más al colmenar.

OPCION 2: INTRODUCCION DE REINAS VIRGENES EN COLMENAS DE PRODUCCION

La mejor opción para la renovación de las reinas es la de introducir reinas fecundadas previamente. Sin embargo si no se dispone de esta opción y la climatología lo permite, se puede optar por el uso de reinas vírgenes, esto solo conllevaría la pérdida de unos días de producción, que es un inconveniente fácilmente solventable con una buena planificación.

OPCION 3: INSEMINACION INSTRUMENTAL O ARTIFICIAL

Este es el método que utilizan los centros de selección y los criadores más experimentados, para realizar selección sobre sus propias colmenas o para la venta de madres seleccionadas.

Para que este método tenga éxito es necesario hacer coincidir la edad de madurez de las reinas con el de los zánganos previamente seleccionados, estos zánganos se recogen en la piquera o en colmenas destinadas a tal fin.

Tras realizar la inseminación, la reina se introduce en la colmena en un dispositivo llamado baby, este lleva un excluidor y se coloca en la piquera, el objetivo de esta operación es conocer si se ha llevado a cabo una correcta inseminación, cuando se ha comprobado que la puesta es buena, se retira el excluidor.

PRODUCCION DE REINAS FECUNDADAS

- Fecundación natural:

La reina tras el periodo de madurez sexual, tardara unos días en realizar el vuelo de fecundación y comenzar la puesta, este periodo no suele exceder las dos semanas, se pueden dar casos en los que solo tarde de 2 a 3 días tras alcanzar la madurez sexual.

En los criaderos profesionales se utilizan núcleos de fecundación también llamados baby (en adelante núcleos), de esta manera aun a pesar de tener que realizar una inversión más alta en materiales se consigue que las perdidas poblacionales sean menores.

Estos núcleos de fecundación se pintan de colores para facilitar a las reinas la vuelta hacia su colmena de origen. La elección de un tipo de núcleo u otro ira en función del destino final de las reinas criadas, debido a que la alimentación, el método para la cría y las visitas del apicultor variaran según la finalidad de estas. Asimismo los núcleos deben de disponer de alimentación permanente o en el caso de que esto no se posible, suplementaria, en el criadero del mismo modo que debe ser ilimitada en el apiario.

Si un núcleo cuenta con una cría, su aceptación por parte de la reina y su mantenimiento es más sencillo, la clave del éxito en esta fase al fin y al cabo reside en una correcta elección del núcleo en función de la orientación productiva elegida.

Con respecto a los zánganos, se debe hacer coincidir su disponibilidad con la época de cría de las reinas que se realiza de forma natural.

- Marcaje de reinas:

Esta es una operación que sirve para facilitar el control y para ayudar en la toma de decisiones con respeto a la colmena.

Esta es una operación sencilla y rápida si se realiza normalmente, la forma de realizarlo suele ser manual, tomando a la reina primero por las alas para después hacerlo por el tórax, en este momento se marca y cuando la pintura se ha secado, se vuelve a dejar a la reina en el cuadro de cría de donde ha sido cogida. Otro método es utilizar un utensilio específico para este fin con el que no es necesario manipular las reinas con las manos.

Con esta operación se consigue:

-
- Una rápida localización de la reina
 - Conocer la edad de la reina para saber si es necesaria una renovación
 - Saber si se produce enjambrazón o una renovación natural de la reina

- Introducción de reinas fecundadas en colmenas de producción:

Es fundamental conocer cuáles son las condiciones óptimas para que se produzca un alto porcentaje de aceptación por parte de la colmena receptora, estas son las siguientes:

- Solo se debe realizar el recambio de reinas en colonias que tengan más de 24 horas, siendo lo ideal de 2 a 3 días, de la misma manera las reinas deben introducirse con jaulas de protección y alimento del tipo candi (3 partes de azúcar y 1 de miel).
- La jaula de la reina debe colocarse de forma centrada para obtener un aumento de temperatura y mayor atención por parte de las abejas nodrizas.
- La aceptación es mayor cuanto mayor es la población de abejas jóvenes.
- La aceptación y fecundación es mejor en épocas de flujo de néctar.

- Producción de núcleos:

El destino de los núcleos producidos es el siguiente:

- Venta de cajones con cinco cuadros en su interior, 3 de cría y 2 de reservas.
- Reposición de bajas en la propia explotación, una vez los cinco cuadros se completan se pasan a las colmenas
- Los excedentes de producción se transvasaran a colmenas cuando esté condicionada su estancia en el núcleo

Los núcleos serán de primer uso si su destino es la venta del cajón junto a los cuadros, o serán reutilizados si su destino es cualquier otro de los descritos anteriormente.

5. Necesidades de materias primas

La instalación objeto del proyecto dispone de 600 colmenas, de las que se espera una producción de 7080 kg de miel, esta producción se concentra en 3 meses entre los meses de julio a noviembre.

A continuación, se van a calcular las necesidades de materias primas para conseguir un funcionamiento óptimo de la explotación.

Primero se calcula la producción media diaria para los 60 días laborables de los 3 meses de recogida de las mieladas

Producción diaria = (7080 kg/ 3 meses) / (60 días/ 3 meses) = 118 kilogramos al día

A la hora de dimensionar la maquinaria se considera que la producción en si es variable dependiendo de días, meses, etc. Por lo tanto lo que se hace es sobredimensionar la producción esperada y se toma una producción de 200 kg al día

5.1. Alimentación de las abejas

La alimentación artificial que recibirán las abejas se divide en dos partes: de subsistencia en invierno compuesta por un 90% de glucosa y de arranque en primavera que será un 60% sacarosa.

La cantidad aportada será de 650 gramos por colmena en invierno y de 2,4 kg en primavera.

Tipo de alimentación	kilogramos
De invierno	390
De primavera	1440
Total	1830

Figura 2: alimentación por épocas. Fuente: elaboración propia

5.2. Tratamiento de enfermedades

Se tratará el colmenar para dos enfermedades, Varroa y Loque americana.

El tratamiento de la varroa será un tratamiento preventivo con un acaricida, se utiliza un producto comercial llamado Apistan, su principio activo es el fluvalinato y viene sobre unas tablillas de madera de 20 cm de largas por 4 cm de anchas, se colocan 2 por colmena por lo que se harán necesarias 1200

Para tratar la loque americana, a cada colmena se la trata con 1 gramo de Sulfatizol sódico y 0,5 gramos de Oxitetralocina, al año se necesitarán 600 gramos de Sulfatizol y 300 gramos de Oxitetraciclina.

5.3. Láminas de cera estampada

Necesidades iniciales: 600 colmenas x 18 láminas por colmena = 10800 laminas

Necesidades anuales:

- 5 láminas por núcleo x 150 núcleos = 750 laminas
- 2 láminas por colmena x 600 colmenas = 1200 laminas

Esta hace un total de 12750 láminas de cera.

5.4. Envases para la miel

La miel se envasará en tarros de un kilo, como la producción total de miel es de 7080 kilogramos de miel, por lo tanto, se adquieren 8000 botes, en previsión de posibles fallos.

También serán necesarias cajas para el empaquetado de los botes, las cajas son de 6 botes asique las necesidades de cajas serán de 1180 cajas.

5.5. Etiquetas

Como se van a envasar 7080 tarros, serán necesarias 7080 etiquetas, las etiquetas vienen en paquetes de 2000 por lo que se piden 8000.

5.6. Cuadros

Inicialmente se necesitan 18 cuadros por colmena, como son 600 colmenas esto hace un total de 10800 cuadros.

Para realizar reposiciones se compran 350 cuadros al año.

Por lo tanto, el número total de cuadros que necesita la explotación es de 11150.

5.7. Colmenas

Solo se indica la inversión inicial, que se aumentara en 100 unidades para hacer frente a los materiales que se estropeen en los primeros años.

En total la adquisición será:

- 700 fondos, plataformas o peanas
- 700 alzas
- 700 cubridores
- 700 tejados
- 700 tapas- tejadillos
- 700 piqueras

6. Programación anual de tareas

A continuación, se detallan las actividades que se han de realizar en la explotación a lo largo del año.

En una instalación apícola las horas de trabajo que se han de invertir en el mantenimiento de la misma son mucho menores de las que se invertirían en el mantenimiento de cualquier otro tipo de explotación ganadera, sin embargo, al igual que en las demás actividades son vitales para mantener un correcto funcionamiento y mejorar los rendimientos y las producciones

6.1. Invierno

6.1.1. Visita de invierno

Esta visita se produce a mediados de enero, el objetivo es verificar el correcto funcionamiento de las colmenas, puesto que de su estado en invierno depende buena parte la futura producción de miel, esta inspección debe hacer hincapié en los siguientes apartados:

ESTADO DE LA PIÑA

El paso previo a la apertura de la colmena es comprobar que todos los reductores de la piquera están correctamente colocados para evitar que entren los ratones. Una vez que se ha retirado la tapa, se debe encontrar la piña y el racimo. El racimo es el mecanismo que utilizan las abejas para protegerse del frío, lo hacen formando una bola en el centro de la colmena, así consiguen que para que la temperatura de la piña baje un grado sea necesaria una bajada de 13,8°C en el exterior, también consiguen que la temperatura en el centro de la piña, donde se encuentra la reina se sitúe entre los 25 a 35°C.

Las abejas del racimo cambian constantemente de posición, las del centro van desplazándose hacia afuera y viceversa, las abejas del racimo van consumiendo la miel de las celdas próximas, desplazándose lentamente hacia arriba según la van consumiendo.

Es posible que, al abrir la caja, el racimo no se encuentre exactamente en el centro sino ligeramente desplazado hacia uno u otro lado, no es síntoma de nada, sino que las abejas se desplazan hacia el lateral en el que más calienta el sol.

En el caso de observar que la colmena se encuentre muy débil, se debe de traspasar a un núcleo o juntarla a otra colonia para asegurarse su supervivencia.

RESERVAS DE ALIMENTO

Para conseguir que la temperatura se mantenga en el centro de la colmena, las abejas deben de consumir miel, cuando la temperatura ambiente es de 10°C, el consumo de alimento y metabolismo basal es mínimo, pero si continúa bajando el consumo aumenta exponencialmente según va descendiendo.

Si las reservas son pocas, se aportará alimentación artificial de invierno.

6.1.2. Aplicación del tratamiento antivarroa

Esta es una enfermedad parasitaria producida por el acaro *Varroa jacobsoni oudemans*, este acaro se introduce en las abejas picando en los espacios intersegmentarios del abdomen, por aquí lo que hace es succionar la hemolinfa del huésped. Esta enfermedad tiene su origen en Asia y llegó a Europa mediante la importación de colonias y reinas desde estas latitudes, el primer caso en España data del año 1985. Desde su aparición se ha convertido en el principal problema sanitario en la apicultura.

El tratamiento se realiza durante la visita de invierno en el colmenar, esto es porque la colmena aún no cuenta con crías y es más efectivo de este modo, el tratamiento consiste en colocar dos tiras de madera por colmena, impregnadas con un producto conocido como Apistan

6.1.3. Adquisición, renovación y puesta a punto del material.

El invierno es el momento idóneo para la adquisición y reposición de nuevos materiales, también es el momento idóneo para la realización de mantenimientos de materiales y sustitución de las láminas de cera debido a la poca actividad de las abejas.

Por último, es el momento de los correspondientes trabajos de limpieza y el pintado de colmenas y alzas, el repintado siempre debe hacerse con pintura acrílica.

6.2. Primavera

6.2.1. Suministro de la alimentación de arranque

El objetivo que se busca con esta operación es el de estimular la puesta de primavera, para así aumentar la producción de miel al máximo, al aprovechar la mieladas tempranas disponiendo de un alto número de pecoreadoras. La producción de miel y el número de abejas no guardan una producción lineal si no que al doble de abejas le corresponde algo más del doble de producción.

La cantidad de alimento suministrado es de 1 kg por colmena y semana, y se realizará durante las 4 semanas anteriores al comienzo de la mielada, más o menos desde la segunda quincena de mayo hasta la segunda de junio.

El preparado alimenticio consiste en una disolución de 1,5 kg de sacarosa por litro de agua caliente, a 80°C.

Este preparado se transporta al colmenar y se dispersa con ayuda de una regadera en los alimentadores de las piqueras.

6.2.2. Control de la enjambrazón

La enjambrazón es la manera que tienen las abejas de multiplicarse de forma natural, esto se produce tras una fuerte aportación de polen y néctar que ha permitido que se produzca una cría muy grande, aumentando de este modo la población de manera considerable. Aunque también puede deberse a otros factores como:

- La predisposición genética
- La edad de la reina
- La edad de los panales utilizados para la cámara de cría
- Las condiciones ambientales

El periodo durante el que se prepara la enjambrazón dura 16 días, durante este periodo las obreras crían varias reinas, tras esto y después de ingerir su propio peso en miel, un 30% de las obreras de la colonia, la reina vieja y algunos zánganos abandonan la colmena buscando un nuevo lugar para asentarse.

Este no es un proceso deseable, porque produce una pérdida de la población adulta de la colmena y un retraso en su desarrollo, traduciéndose en una pérdida de producción que puede ser hasta del 58% y también se produce un aumento en las necesidades de cría, esto supone un mayor desgaste en las reinas, la mayor probabilidad de que se produzca este fenómeno es a finales de primavera y principios de verano.

Para evitar la enjambrazón se tomarán las siguientes medidas:

- Colocación del alza cuando se detecten problemas de superpoblación
- Dividir la colmena en dos, pero localizando la reina vieja y sustituyéndola por una nueva criada con el fin de no continuar la línea genética tendente hacia la enjambrazón

- Igualar la fortaleza de las colmenas en población y reservas mediante el intercambio de cuadros entre ellas
- Eliminar las celdas realeras si el proceso de enjambrazón ha comenzado

6.2.3. Colocación de alzas

Las primeras alzas se colocan en la segunda quincena de julio, según la climatología. Se hará cuando los cuadros de la cámara de cría estén ocupados al menos en un 90%. El momento de la colocación de las alzas es crucial porque si se hace pronto el aumento del volumen de la colmena causa un parón en su desarrollo, debido a que la población de la colmena no será suficiente para mantener una temperatura adecuada dentro de la colmena.

Por el contrario, si se retrasa, las colmenas pueden presentar superpoblación lo que se traduce en los primeros síntomas de enjambrazón.

6.3. Verano

6.3.1. Desbroce del colmenar

El desbroce del colmenar se realiza en esta época, es necesario debido a que la hierba puede crecer tapando la piquera impidiendo a si la entrada de las abejas a la colmena.

Se utilizan herramientas mecánicas y manuales para el desbroce de matorrales y arbustos.

6.3.2. Control sanitario

A parte de la varroa existen otras enfermedades sobre las que es conveniente realizar un control. Se deben realizar controles exhaustivamente debido a que todas las enfermedades que afectan a las abejas son de fácil propagación en el colmenar, y sería correcto pensar que si una colmena está afectada es plausible que esta se haya diseminado por todo el colmenar.

LOQUE AMERICANA

Esta enfermedad afecta a las crías de las abejas, se desarrolla en el periodo de la alimentación y provoca la muerte cuando la celdilla esta operculada. Esta plaga ataca a larvas de obrera, reinas y zánganos.

El debilitamiento de las colonias es muy lento, por eso es importante una constante vigilancia de las colmenas.

Cuando se sabe con total seguridad que la enfermedad está presente, se debe tratar todas las colmenas del colmenar. El tratamiento se hace con Sulfatiazol sódico y Oxitetraciclina, a razón de un gramo y medio gramos respectivamente, diluido en un litro de jarabe, compuesto por un litro de agua con un kilogramo de azúcar.

El tratamiento debe repetirse 3 veces, espaciados entre sí por 7 días, al finalizar es necesaria una revisión de los cuadros para observar el estado sanitario.

6.3.3. Adicción de alzas

El estado de las alzas se debe de controlar semanalmente, colocando una nueva cuando la inferior se encuentre en sus tres cuartas partes operculada.

6.3.4. Suministro de agua

Durante el mes de agosto y ocasionalmente en julio y septiembre, se hace necesario el suministro continuo de agua. Para ello se instalarán cuatro bebederos, serán simples piezas de hormigón de 1 metro por un metro y 20 centímetros de profundidad, dentro de ellos se colocan unas piedras para que las abejas se posen y así evitar ahogamientos. Los bebederos se rellenarán semanalmente y se colocan bajo la sombra de árboles y arbustos, para evitar que el agua se caliente y se evapore.

6.4. Otoño

6.4.1. Cata

La miel se retirará al final de las grandes mieladas, tan pronto las abejas terminen de opercular, para evitar que la miel se cristalice en los alveolos. En la zona en la que se ubicara la instalación objeto del proyecto la cata suele realizarse a finales de septiembre, cuando cesa el flujo de néctar en los brezos.

Las alzas se retiran preferiblemente en las horas centrales del día y con tiempo soleado, pues en estas horas es cuando hay menos abejas en la colmena y son menos agresivas.

6.4.2. Conservación de los panales

Son necesarios una serie de cuidados para la conservación de los panales de cera en los meses en los que se encuentran almacenados.

En algunas alzas queda algo de miel, por esto pueden ser roídas por los ratones, para evitar esto se colocan trampas para ratones donde se almacenen las alzas.

También hay que evitar el ataque de la polilla de la cera, esta polilla pone los huevos sobre los panales de cera y las larvas se alimentan de ella.

Para evitar esto hay que tratar con anhídrido sulfuroso, se deben hacer dos tratamientos en el intervalo de 10 días, la forma de realizar el tratamiento es quemar tiras de azufre dentro de la nave durante 10 horas y con puertas y ventanas cerradas.

6.4.3. Reunión y reposición de reinas

Cuando se realice la visita de finales de noviembre, se debe comprobar que la colmena está en buenas condiciones para sobrevivir al invierno. Hay que observar que disponga de suficientes reservas de alimento, en torno a los 20 kilogramos, y un mínimo de población. Esto se debe a que una colmena con una población por debajo, consumiría una mayor cantidad de reservas para conseguir mantener la temperatura dentro de la colmena.

Cuando se observe que la colmena no reúne estas condiciones, se debe reunir con otra colmena débil, o pasar sus reservas, sus crías y abejas a otra colmena con un normal funcionamiento.

7. Planta de extracción

La planta de extracción se ubicará en la nave que se construirá en el lugar de la explotación.

Dicha planta contará con tres zonas para realizar la extracción de miel que serán:

- Zona de recepción
- Zona de extracción
- Zona de envasado y etiquetado

7.1. Zona de recepción

Esta es la zona donde se recibirán los panales con miel, además aquí, también se extraerá la cera y el polen, de este modo quedará dividida en dos partes.

Cámara de precalentamiento: es donde se almacenará la miel dos días antes de su extracción, manteniéndola a 30-35 °C, para ello se utilizará un generador de aire caliente.

1. **Generador de aire caliente:** un intercambiador de calor a gas, con un escalón de potencia calorífica y caudal de aire fijo, para instalación mural, interior. Potencia nominal de 15 kW, rendimiento del 92%. Potencia calorífica nominal útil de 13,8 kW, caudal de aire nominal de 1250 m³/h. Sus dimensiones son 610x560x860 mm, alimentación eléctrica monofásica a 230 v, peso 53 kg.

Zona de recepción: aquí se instalará un secadero de polen, una caldera de vapor y un centrifugador calorífico.

2. **Secadero de polen:** se instalará uno eléctrico con turbina de aire caliente/frío con capacidad para 100 kg y con una potencia de 6 kW
3. **Cerificador calorífugo:** se instalará un cerificador de acero inoxidable y orientable. Compuesto por un tambor con filtro de acero inoxidable, tanque con sellado hermético y depósito de agua de 110 milímetros de altura. Tiene capacidad para 18 cuadros Langstroth y una potencia de 3000 W.

7.2. Zona de extracción

En esta zona es donde se procederá a la extracción de miel de los panales y su posterior maduración en los maduradores, donde estará un máximo de dos días.

4. **Banco de desopercular:** se instalará un banco de desopercular fabricado en acero inoxidable con filtro de red, válvula, soporte y patas. Estará provisto de un fondo plano y tapadera. Sus dimensiones serán de 100 centímetros de largo por 44 centímetros de ancho y 45 centímetros de alto.
5. **Desoperculadora:** se instalará una desoperculadora semiautomática en acero inoxidable, modelo vertical y con capacidad para todo tipo de cuadros, dispone de dos motores de 0,25 cv y un motor reductor para la subida y bajada de los

cuadros. La capacidad de su depósito es de 25 kg, sus dimensiones son 188x 87x55 centímetros.

6. **Extractor:** se colocarán dos extractores de acero inoxidable con capacidad para seis cuadros Langstroth reversible con un juego de patas de acero inoxidable, el diámetro será de 700 mm. Disponen de tapas transparentes de policarbonato con bisagras. El grifo es de nylon con un diámetro de 50 mm y tornillería de acero inoxidable. La transmisión será de engranajes helicoidales de acero con freno y el motor eléctrico será de 0,37 cv, funcionando a 230 v y 50 Hz
7. **Bomba de trasiego:** se colocará una bomba de trasiego a 220 voltios con 2 caballos y 40 mm de diámetro
8. **Maduradores:** se dispondrá de 4 bancos decantadores de acero inoxidable con doble pared con capacidad de 1000 kilogramos, el espesor de la chapa es de 1,5 mm. El fondo será calefactado con baño maría funcionara con una potencia de 1000 w y 220 v con termostato automático, sus dimensiones son 1400 mm de alto y un diámetro de 890 mm.

7.3. Zona de envasado etiquetado

Este es el final de la cadena y la zona donde se envasará y etiquetaran los botes para su posterior venta.

9. **Batidora y soporte para la batidora:** se opta por una batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR con rosca M12, con adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Las dimensiones de las hélices son 150 mm de diámetro x 500 mm de largo de eje. El soporte móvil dispondrá de graduación en altura de hasta 75 cm y brazo oscilante. La altura total es de 150 cm y el peso es de 19 kg.
10. **Envasadora:** se colocará una envasadora para miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos, puede usar recipientes de hasta 300 mm de altura. Consigue 360 botes de medio kilo a la hora.
11. **Cerradora:** se opta por una cerradora con una capacidad de 1450 botes a la hora y adaptable a cualquier tipo de bote. Utiliza un compresor de 8 bares de potencia funciona a 230 V- 150 W, con un peso de 65 kilogramos.
12. **Etiquetadora:** se comprará una etiquetadora manual de etiquetas en rollo.

8. *Proceso productivo*

8.1. Retirada del alza

Esta operación consiste en retirar el alza o alzas y los cuadros de miel que están contenidos en ellas, estos fueron colocados en primavera sobre el cuerpo de las colmenas. Esta operación tendrá lugar al final de las grandes mieladas, nada más terminar el operculado para así evitar la cristalización de algunas mieles sobre los alveolos.

Es necesario seguir un orden establecido, primero se retiran el techo y el cubridor, para después ahumar abundantemente con el fin de ahuyentar y tranquilizar a las

abejas del alza. Seguidamente se despega el cuerpo de la colmena con la rasqueta y se le propina un golpe seco para que la mayoría abejas que se encuentren en el alza caigan a la colmena.

8.2. Desabejado

Se hace por el método de cepillado por ser el más económico, el método consiste en cepillar a las abejas de los panales para no transportarlas a la planta.

8.3. Cámara de precalentamiento

Los panales estarán dos días en la cámara de precalentamiento antes de comenzar con la extracción, según se valla vaciando se ira llenado con alzas de miel del almacén.

La miel nunca permanecerá más de dos días en la cámara, para no sufrir transformaciones inadecuadas en el alimento. Por lo tanto, la cámara tendrá el tamaño justo para almacenar los cuadros que se pueden procesar en tres días.

8.4. Desoperculado

En la sala de extracción se procederá a la obtención de la miel contenida en los cuadros. El desoperculado es la operación de retirar la cera que cubre los opérculos en los cuadros, esta operación se realizara con la maquina desoperculadora indicada anteriormente, los cuadros se tomaran manualmente y se retirara de una cara y luego de la otra mediante una cuchilla caliente y vibrante.

8.5. Extracción

En este punto del proceso es donde se obtiene la mayor parte de la miel, aquí se extrae la miel que no ha escurrido y para ello se utiliza la fuerza centrífuga que genera la rotación en el interior de un tambor.

Es de vital importancia controlar la velocidad de rotación, puesto que la miel de las celdas puede dañar las láminas que la contienen. Además, el equipo debe de estar correctamente equilibrado, de este modo al cargar los cuadros se debe controlar la distribución de estos. No hacerlo podría ocasionar daños al equipo, así como riesgos para el personal al verse forzados los anclajes de la maquina al suelo.

8.6. Prefiltrado

La miel presenta gran cantidad de impurezas y estas deben ser retiradas, estas impurezas son restos de cera, camisas viejas de abejas, polen y también restos de madera que provienen de los cuadros.

Este es el punto central del proceso productivo, y en este punto se puede aprovechar para la toma de muestras de control.

Esto se realiza en el banco decantador, la miel cae sobre una malla de acero inoxidable que retiene las impurezas de mayor tamaño, y va pasando por diferentes filtros y ayudado por el calor se van reteniendo las impurezas.

Después se limpia únicamente con agua caliente hasta conseguir que se cumpla la norma de calidad para la miel, declarada por el real decreto 1049/2003, este exige que las mieles envasadas tengan un filtrado con un tamaño de luz de 200 µm.

Las impurezas se retirarán a unos recipientes de plástico alimenticio y más tarde se usarán como alimento para las abejas.

8.7. Maduración

La maduración es un proceso de depuración de la miel mediante decantación. La miel es una sustancia de carácter higroscópico y por lo tanto es importante que durante su estancia en los tanques de maduración, estos estén tapados para que no absorban humedad, la miel permanecerá en estos tanques hasta que se produzca la decantación, que será como máximo de dos días.

8.8. Batido

Aquí mediante el uso de la batidora, se bate en los tanques de maduración para romper los cristales que se forman en la miel, buscando que esta adquiera una consistencia cremosa y de aspecto agradable haciéndola ideal para untar.

8.9. Envasado

Este es el proceso inmediatamente posterior al batido, aquí ya la miel tiene la textura que se busca y se procede a su envasado en los tarros, es un proceso fácilmente automatizable y para ello se utiliza la envasadora.

8.10. Etiquetado

Este es el final del proceso y se realiza con la etiquetadora manual de rollo

ANEJO Nº10: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 10: ESTUDIO BASCIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.	Redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud	3
2.	Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud	3
3.	Objeto de este Estudio.....	4
4.	Características de la obra	5
4.1.	Descripción de la obra y situación	5
4.2.	Presupuesto, Plazo de ejecución y mano de obra.....	5
4.3.	Unidades constructivas que componen la obra	6
4.4.	Riesgos Profesionales	8
4.5.	Riesgos a terceros	12
5.	Normas básicas de seguridad	13
6.	Medidas de prevención y protección	19
6.1.	Prevención y protección de riesgos profesionales.....	19
6.2.	Prevención y protección de riesgos de daños a terceros	21
7.	Instalaciones Médicas.....	22
8.	Instalaciones de Higiene y bienestar	22
9.	Presupuesto.....	23

ANEJO Nº 10: ESTUDIO BASCIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El redactor del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud es Julio Sánchez Lucas, alumno de cuarto curso de grado en ingeniería agrícola y del medio rural, de la Escuela de Ingenierías Agrarias de la Universidad de Valladolid en el campus de Soria.

2. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por lo tanto, hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.750,08 euros

- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

En este apartado basta que se de una de las dos circunstancias, teniendo en cuenta que el plazo de ejecución de la obra lo fijará la propiedad de la obra; a partir de esta cifra se puede estimar el número de trabajadores necesario para ejecutar la obra, pero no el número de trabajadores que lo harán simultáneamente. Para esta determinación habrá que tener prevista la planificación de los distintos trabajos, así como su duración. Estas consideraciones ya han sido mencionadas en el Anejo de Plan de Obra.

- c) El volumen de mano de obra estimada debe ser inferior a 500 trabajadores-día (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Cuando no se de ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1997, se redactará el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

3. Objeto de este Estudio

Conforme se especifica en el apartado 2 del Artículo 6 del R.D. 1627/1997, el estudio Básico de Seguridad y Salud deberá precisar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
- La identificación de los riesgos laborables que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborables que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en al misma y contendrá mediadas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto).
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

4. Características de la obra

4.1. Descripción de la obra y situación

La obra consiste en la ejecución de una nave de dimensiones 20 x 10 metros, en la cual se establecerán las distintas dependencias para la realización de los diferentes trabajos de la explotación, así como los correspondientes aseos y vestuario para la comodidad e higiene del personal. En cuanto a las infraestructuras, estas consistirán en un vallado perimetral de las instalaciones.

La explotación se situará en las parcelas 425 del polígono número 5, en el Término Municipal de Casarejos (Soria).

4.2. Presupuesto, Plazo de ejecución y mano de obra

De acuerdo con el programa de trabajo, el plazo previsto para la ejecución de las obras se estima en cuatro meses y medio. Durante ese periodo de tiempo, el número máximo de personas que trabajarán en la obra de forma simultánea se estima en diez individuos.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS (155898,50 €).

El presupuesto de ejecución por contrata se eleva a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y DOS MIL VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y TRES CENTIMOS (232023,73 €).

4.3. Unidades constructivas que componen la obra

a) Movimiento de tierras

- Trabajo mecánico:
 - Palas cargadoras y retroexcavadoras (pozos, canales, estanques y zapatas).
 - Transporte con camiones

- Trabajo manual:
 - Retoques en el fondo de la excavación
 - Transporte con vehículos de distinto cubicaje

b) Cimentación y hormigonado

- Trabajos superficiales:
 - Colocación de parrillas y esperas
 - Colocación de armaduras
 - Hormigonado

- Trabajos en profundidad:
 - Fabricación y colocación de armaduras
 - Hormigonado
 - Limpieza de hormigón con descabezado de pilotes

c) Estructuras

- Colocación de los pórticos de hormigón armado
- Encofrado de madera con puntales telescópicos
- Forjados

d) Albañilería

- Enfoscados
- Guarnecido y enlucido
- Tabiquería
- Cerramientos
- Falsos techos

e) Cubiertas

- Cubierta a dos aguas al 30 %

f) Instalaciones

- Fontanería
- Electricidad y alumbrado

g) Revestimientos

- Solados
- Alicatados
- Aplacados

h) Carpintería y vidrios

- Madera
- Metálica
- Cerrajería

i) Pinturas e imprimaciones

- Pinturas plásticas

j) Medios auxiliares

- Andamios
- Escaleras de mano
- Escaleras fijas
- Señalizaciones
- Viseras de protección
- Puntales
- Cables, ganchos y cadenas

4.4. Riesgos Profesionales

a) Movimiento de tierras:

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caída de material	Vuelcos o deslizamientos de máquinas
Caída de personas	Proyección de piedras y terrones
Desplome y hundimiento del terreno	Caídas
Aplastamientos y atropamientos	Ruidos y vibraciones
Atropellos, colisiones y vuelcos	Generar polvo o excesivos gases tóxicos
Fallo de la maquinaria	
Intoxicación por lugares insalubres	
Explosiones e incendios	
Electrocuciones	

b) Cimentación

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caída de material Caída de operarios Atropellos, colisiones y vuelcos Heridas punzantes, cortes, golpes, etc. Riesgos por contacto con hormigón	Desprendimiento de tierra o piedras Resbalón producido por lodos Derrame del hormigón

c) Estructuras

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caídas de operarios Caída de material o herramientas Vuelco de la estructura Lesiones en la piel (dermatosis) Aplastamientos y atrapamientos Insolación Golpes sin control de carga suspendida Cortes, golpes, pinchazos, etc.	Caídas Derramado de hormigón Cortes y golpes Salpicaduras Ruidos y vibraciones

d) Albañilería

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caída de operarios Caída de material Afecciones en mucosa y oculares Lesiones en la piel (dermatosis) Sobreesfuerzos Atrapamientos y aplastamientos	Caídas Salpicaduras en ojos de yeso o mortero Golpes en extremidades Proyección de partículas al corte

e) Cubiertas

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caídas al mismo nivel Caídas en altura de personas Caída de objetos a distinto nivel Hundimiento de superficie de apoyo Golpes o cortes con material Insolación Lesiones en la piel (dermatosis)	Caídas en altura Caídas al mismo nivel Proyección de partículas

f) Instalaciones

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Inhalaciones tóxicas Golpes Heridas y cortes Quemaduras Proyección de partículas Caídas al mismo nivel Caídas a distinto nivel Electrocuciones Incendios Lesiones en la piel	Golpes Caídas Proyección de partículas

g) Revestimientos

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caídas al mismo nivel Caídas en altura de personas Caída de objetos a distinto nivel Afecciones en mucosas Lesiones en la piel (dermatosis) Inhalación de polvo Salpicaduras en la cara Cortes Electrocuciones	Golpes y aplastamiento de dedos Proyección de partículas Salpicaduras en la cara

h) Carpintería y vidrios

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caídas al mismo nivel Caídas en altura de personas Caída de objetos a distinto nivel Heridas en extremidades Aspiraciones de polvo Golpes con objetos Sobreesfuerzos Cortes	Generar polvo (corte, pulido o lijado) Golpes en los dedos Caídas Generar excesivos gases tóxicos

i) Pinturas e imprimaciones

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caídas al mismo nivel Caídas de andamios o escaleras Caídas a distinto nivel	Caídas Salpicaduras en la piel Generar excesivos gases tóxicos

Intoxicación por atmósferas nocivas	
Salpicaduras o lesiones en la piel	

j) Medios auxiliares

RIESGOS PREVISIBLES	RIESGOS NO PREVISIBLES
Caídas del personal Caídas de material Golpes durante montaje o transporte Vuelco de andamios Desplomes Sobreesfuerzos Aplastamientos y atrapamientos Rotura por sobrecarga Rotura por mal estado Deslizamiento por apoyo deficiente Vuelco en carga, descarga y en servicio Los inherentes al trabajo a realizar	En general, todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados

4.5. Riesgos a terceros

Riesgos derivados de la circulación de vehículos en los caminos cercanos a las obras, así como por la visita de curiosos que se acerquen a observar su desarrollo.

Para subsanar en la medida de lo posible estos riesgos, se limitarán las visitas durante la realización de las obras.

5. Normas básicas de seguridad

a) Movimiento de tierras

- Vigilancia diaria del terreno con entibación y medidas de contención
- Suspenden los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables
- Salida a vía pública señalizada
- Orden en el tráfico de vehículo y acceso de trabajadores
- Maniobras guardando distancia de seguridad a instalación eléctrica
- Localizar las instalaciones subterráneas
- Achicar agua
- Riguroso control del mantenimiento mecánico de las máquinas
- Vallado y saneo de bordes con protección lateral
- No permanecer en el radio de acción de cada máquina
- Taludes no superiores a lo exigido por el terreno
- No permanecer bajo frente de excavación
- Maniobras dirigidas por persona distinta al conductor
- Limpieza y orden en el trabajo
- No circular camión con volquete levantado
- No sobrecargar los camiones
- Comprobar la resistencia del terreno al peso de las máquinas
- Comprobar niveles y bloqueo de seguridad en la máquina
- Los trabajos en zanjas separados más de 1 metro
- Vaciado debidamente señalizado e iluminado
- No se trabajará bajo otro trabajo ni planos de fuerte pendiente
- Prohibido el personal en área de trabajo de máquinas

b) Cimentación

- No hacer modificaciones que varíen las condiciones del terreno
- Colocación en obra de las armaduras ya terminadas
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas

- Tapar y cercar la excavación si se interrumpe el proceso constructivo
- Riguroso control de mantenimiento mecánico de la máquina
- Correcta situación y estabilización de las máquinas especiales
- Movimiento de cubeta de hormigón guiado por señales
- Suspende los trabajos en condiciones climáticas desfavorables
- Evitar humedades perniciosas mediante el achique de agua
- Personal cualificado y responsable para cada trabajo
- Orden y limpieza en las zonas de trabajo
- Organizar tráfico y señalización
- Establecer medios auxiliares adecuados al sistema
- Excavaciones dudosas con armaduras ya elaboradas
- Vigilar el estado de los materiales
- Señalización de salida a la vía pública de vehículos
- Delimitar áreas para acopio de material con límites en el apilamiento y calzos de madera
- Manipular las armaduras en mesa de ferrallista
- Limpieza de bordes
- No cargar los bordes en una distancia aproximada a los 2 metros
- Evitar sobrecargas no previstas

c) Estructuras

- Delimitar áreas para acopio de material, seco y protegido
- Transporte elevado de material con braga de dos brazos y grilletes
- Movimiento de cubeta de hormigón dirigido y señalizado
- Colocación en obra de las armaduras ya terminadas

- La colocación será guiada por 2 operarios con sogas y otro dirigiendo
- Hormigonado de pilares desde torretas con barandilla de seguridad
- Evitar humedades perniciosas permanentes
- El material se almacenará en capas perpendiculares sobre durmientes de madera con una altura máxima de 1.5 metros
- No improvisar tipo de hormigonado en forjado (bombeo)
- Suspende los trabajos en condiciones meteorológicas desfavorables

- Limpieza y orden en el trabajo
- El hierro se corta y monta en mesa de ferralla
- No permanecer en el radio de acción de las máquinas
- Vibradores eléctricos con cables aislados y T.T.
- No variar la hipótesis de carga
- Prohibido trepar por la estructura
- Herramientas cogidas con mosquetón o bolsas
- Desenchufar las máquinas que no se estén utilizando

d) Albañilería

- Plataformas de trabajo libres de obstáculos
- Coordinación entre los distintos oficios
- Acceso al andamio de personas o material desde el interior del edificio
- Señalización de las zonas de trabajo
- Orden y limpieza en el trabajo
- Correcta iluminación
- Cumplir las exigencias del fabricante
- Señalización de caída de objetos
- Máquinas de corte en lugar ventilado

e) Cubiertas

- Suspenden los trabajos con climatología adversa
- Protecciones perimetrales en vuelos de tejado
- Cumplir las exigencias del fabricante
- Vigilar el buen estado de los materiales
- Cable de fijación en cumbrera para arnés específico
- Limpieza y orden en el trabajo
- Señalizar obstáculos
- No almacenar materiales en cubierta
- Arnés anclado a elemento resistente

f) Instalaciones

- Revisar manguera, válvula y soplete para evitar fugas de gas
- Cuadros generales de distribución con redes de alumbrado (0.03 A) y fuerza (0.3 A) con T.T. y resistencia < 37 ohmio
- Trazado de suministro eléctrico colgado a dos metros del suelo
- Conducción eléctrica enterrada y protegida del paso
- Prohibida la toma de corriente de clavijas, bornes protegidos con carcasa aislante
- El trazo eléctrico no coincidirá con el del agua
- Empalmes normalizados, estancos en cajas y elevados
- Trabajos de baja tensión correctamente señalizados y vigilados
- Orden, limpieza e iluminación en el trabajo
- Máquinas portátiles con doble aislamiento y T.T.
- Designar local para trabajos de soldadura ventilado
- Realizar las conexiones sin tensión
- Pruebas de tensión después de acabado de la instalación
- Revisar las herramientas manuales para evitar golpes
- No se trabaja en cubierta con mala climatología
- Gas almacenado a la sombra y fresco
- No soldar cerca de aislantes térmicos combustibles
- Arnés anclado a elemento resistente

g) Revestimientos

- Iluminación con lámparas auxiliares según normativa
- Pulido de pavimento con mascarilla filtrante
- Andamio exterior libre de material en las operaciones de izado y descenso
- Revisar diariamente los medios auxiliares y elementos de seguridad
- Correcto acopio de material
- Andamio limpio de material innecesario
- No amasar mortero encima del andamio

- Orden, limpieza e iluminación en el trabajo
- Delimitar la zona de trabajo
- Trabajar por debajo de la altura del hombro para evitar lesiones
- Especial cuidado en el manejo del material
- Máquinas de corte en lugar ventilado

h) Carpintería y vidrios

- La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión
- Maquinaria desconectada si el operario no la está utilizando
- Vidrios almacenados en vertical en lugar señalizado y libre de obstáculos
- Las carpinterías se aseguran hasta su colocación definitiva
- Recogida de fragmentos de vidrio
- Orden y limpieza en el trabajo
- Correcto almacenamiento del material
- Vidrios grandes manipulados con ventosas
- Uso de mascarillas en lijado de madera tóxica
- Señalizaciones con trazos de cal

i) Pinturas e imprimaciones

- La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión
- Revisión diaria de la maquinaria y estabilidad en los medios auxiliares
- Los vertidos para mezclas desde poca altura para evitar salpicaduras
- Prohibido permanecer en lugar de vertido o mezcla de productos tóxicos
- Uso de mascarilla en imprimaciones que desprendan vapores
- Cumplir con las exigencias del fabricante
- Compresores con protección en poleas de transmisión
- Ventilación adecuada en zona de trabajo y almacén
- Envases almacenados correctamente cerrados
- Material inflamable alejado de eventuales focos de calor y con extintor cercano
- No fumar ni usar máquinas que produzcan chispas

- Evitar el contacto de la pintura con la piel
- Orden y limpieza en el trabajo
- Ventilación natural o forzada
- Uso adecuado de los medios auxiliares

j) Medios auxiliares

Andamios

- Cargas uniformemente repartidas
- Los andamios estarán libres de obstáculos
- Plataforma de trabajo > 60 centímetros de ancho
- Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios
- Inspección diaria antes del inicio de los trabajos
- Suspender los trabajos con climatología desfavorable

- Se anclarán a puntos fuertes

Escaleras de mano

- Estarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas
- No estarán en zonas de paso
- Los largueros serán de una pieza con peldaños ensamblados
- No se efectuarán trabajos que necesiten utilizar las dos manos

Visera de protección

- Sus apoyos en forjados se harán sobre durmientes de madera
- Los tablones no deben moverse, bascular ni deslizar

Escaleras fijas

- Se construirá el peldaño una vez realizadas las losas

Puntales

- Se clavarán al durmiente y a la sopanda
- No se moverá un puntal bajo carga
- Para grandes alturas se arriostrarán horizontalmente
- Los puntales estarán perfectamente aplomados
- Se rechazarán los defectuosos

6. Medidas de prevención y protección

A continuación, se exponen las medidas de prevención y protección, tanto colectivas como individuales, que se establecerán para asegurar las condiciones de seguridad y salud, así como el grado de adopción de las mismas.

6.1. Prevención y protección de riesgos profesionales

Protecciones Individuales

MEDIDA	GRADO DE ADOPCIÓN
Casco homologado y certificado	Permanente
Cinturón + arnés de seguridad	Frecuente
Mono de trabajo	Permanente
Botas de goma de agua	Ocasional
Botas de seguridad de cuero	Permanente
Botas dieléctricas	Ocasional
Traje de agua	Ocasional
Prendas reflectantes	Frecuente
Polaina soldador	Ocasional
Mandil de cuero para soldador	Ocasional
Mascarán de soldar	Ocasional
Guantes de uso general	Permanente
Guantes de soldador	Ocasional
Guantes aislantes de la electricidad 1000 V	Ocasional
Gafas contra impactos	Frecuente
Mascarilla antipolvo desechable	Frecuente
Protector auditivo desechable	Frecuente

Protecciones Colectivas

MEDIDA	GRADO DE ADOPCIÓN
Pórticos protectores de líneas eléctricas	Permanente
Señales de tráfico y seguridad	Permanente
Cintas de balizamiento reflectantes	Permanente
Vallas de limitación y protección	Frecuente
Topes de desplazamiento de vehículos	Permanente
Jalones de señalización	Permanente
Extintores	Permanente

Formación

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores que ingresan en la obra, reciben una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud, así como una exposición de los métodos de trabajo y de los riesgos que estos pudieran entrañar.

Medicina preventiva y primeros auxilios

Botiquines:

Se dispondrá de varios botiquines que contengan el material sanitario especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados:

En lo referente a la asistencia a accidentados, se deberá informar al personal del emplazamiento de los diferentes centros médicos más cercanos (servicios propios, mutuas patronales, ambulatorios, hospitales, servicios de ambulancias, etc.), así como se dispondrá de carteles donde figuren los teléfonos y ubicación de los mismos. De esta forma, se pretende que el traslado de los accidentados sea más rápido y eficaz.

Reconocimientos médicos:

Todo personal que entre nuevo en la obra deberá pasar el pertinente reconocimiento médico previo a la incorporación al trabajo.

6.2. Prevención y protección de riesgos de daños a terceros

Con objeto de garantizar, en la medida de lo posible, la seguridad y salud de terceras personas que pudieran verse afectadas por el desarrollo de las obras, se adoptarán las siguientes medidas:

Se señalizará, de acuerdo con la normativa vigente, los puntos de acceso de la obra con carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso se requieran.

Se señalizarán los puntos de acceso naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona no autorizada y ajena a la misma, colocándose los cerramientos adecuados.

7. Instalaciones Médicas

Botiquines:

Como ya se ha mencionado con anterioridad, se dispondrá en la obra de varios botiquines debidamente complementados, según se establece en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El botiquín se revisará periódicamente con vistas a reemplazar el material que se vaya utilizando.

8. Instalaciones de Higiene y bienestar

Casetas de vestuario, aseos y comedor:

Sus dimensiones, superficie y volumen, serán como mínimo las prescritas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberán soportar las cargas y esfuerzos derivados del uso, así como de los agentes atmosféricos.

Sus dotaciones serán las prescritas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, según su destino y número de trabajadores que tengan que utilizarlas.

Los servicios higiénicos tendrán lavabo, una ducha con agua fría y agua caliente por cada diez trabajadores, y un w.c por cada veinticinco trabajadores.

Los vestuarios dispondrán de taquillas personales para el cambio de ropa y depósito de los enseres personales de los trabajadores.

El comedor dispondrá de agua potable para la limpieza de los utensilios, fregadero, microondas y un recipiente para depositar los desperdicios.

En cuanto a las características físicas, los techos deberán resguardar a los operarios de las inclemencias del tiempo. Las ventanas estarán provistas de cristales permitiendo una adecuada iluminación natural. El pavimento será de material consistente, llano, liso, no resbaladizo y de fácil limpieza. Las paredes serán lisas y en tonos claros.

En su caso, se emplearán para su fabricación, materiales aislantes que garanticen una temperatura de entre 12 y 30 grados en su interior.

9. Presupuesto

Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1	Ud.	Casco de seguridad homologado	12,00	2,20	26,40
2	Ud.	Cinturón + arnés de seguridad	4,00	49,22	196,88
3	Ud.	Mono de trabajo poliéster-algodón	12,00	16,10	193,20
4	Par	Botas de agua de goma, bajas y verdes	12,00	10,40	124,80
5	Par	Botas de seguridad de cuero	12,00	30,35	364,20
6	Par	Botas dieléctricas	3,00	39,64	118,92
7	Ud.	Traje de agua impermeable	12,00	9,14	109,68
8	Ud.	Prendas reflectantes	6,00	8,05	48,30
9	Par	Polaina soldador	2,00	7,30	14,60
10	Ud.	Mandil de cuero para soldador	2,00	12,02	24,04
11	Ud.	Máscara de soldar	2,00	56,19	112,38
12	Par	Guantes de uso general de lona	20,00	2,15	43,00
13	Par	Guantes de soldador	2,00	3,13	6,26
14	Par	Guantes aislantes de la electricidad	3,00	40,73	122,19
15	Ud.	Gafas contra impactos	12,00	10,02	120,24
16	Ud.	Mascarilla antipolvo desechable	30,00	1,05	31,50
17	Ud.	Protector auditivo	6,00	10,55	63,30
TOTAL :					1719,89
CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS					
18	Ud.	Pórticos protectores de líneas eléctricas	2,00	66,34	132,68

19	Ud.	Señales de tráfico con soporte, incluida colocación	2,00	27,75	55,50
20	m	Cinta de balizamiento reflectante	150,00	0,10	15,00
21	Ud.	Valla malla soldada 50 x 200 x 5, Galv.	10,00	33,69	336,90
22	Ud.	Tope para camión en excavaciones, incluida Colocación.	1,00	25,80	25,80
23	Ud.	Jalón de señalización, incluida colocación	1,00	8,33	8,33
24	H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones.	20,00	12,53	250,60
TOTAL :					824,81
CAPÍTULO 3: EXTINCIÓN DE INCENDIOS					
25	Ud.	Extintor polvo ABC de 6 Kg de peso PR.INC.	4,00	42,11	168,44
TOTAL :					168,44
CAPÍTULO 4: MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS					
26	Ud.	Botiquín de urgencia	2,00	22,49	44,98
27	Ud.	Reposición del material sanitario	2,00	22,49	44,98
28	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	17,00	20,99	356,83
TOTAL :					446,79
CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO					
29	H	Formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo.	2,00	12,53	25,06
TOTAL :					25,06
CAPÍTULO 6: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR					
30	Ud.	Alquiler caseta vestuario-aseo 14,65 m ² 5,98 x 2,45	4,00	141,24	564,96
31	Ud.	Alquiler caseta comedor de 14,65 m ² 5,98 x 2,45	4,00	162,27	649,08
32	Ud.	Transporte y recepción de caseta (30 Km)	2,00	88,35	176,70
33	meses	Limpieza y desinfección de las casetas	4,00	95,44	381,76
34	Ud.	Acometida eléctrica a caseta, incluida instalación.	2,00	17,99	35,98
35	Ud.	Acometida de fontanería y saneamiento provisional, incluida instalación.	1,00	413,03	413,03
TOTAL:					2221,51
TOTAL EBSS:					5406,50

Soria, a 5 de julio de 2017

El autor del Proyecto:

Fdo: Julio Sánchez Lucas

ANEJO N°11: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO	3
2. Descripción de la actividad	3
3. Emplazamiento de la explotación	3
3.1. Descripción de la parcela	3
3.2. Entorno de la parcela.....	3
4. Incidencia sobre el medio	4
5. Cumplimiento de la normativa sectorial	4
6. Conclusión	5

ANEJO Nº 11: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEJO

El objeto del este informe es estudiar el impacto ambiental en la zona en la que se construirá una nave de dimensiones de 20 metros de largo y 10 metros de ancho. Los cerramientos de la nave se realizarán en bloque de hormigón y la cubierta de placas de fibrocemento de color rojo.

Este estudio busca el cumplimiento de la ley 11/2003 del 8 de abril, de prevención de impacto ambiental de Castilla y León.

Por otro lado, este estudio servirá también para la cumplimentación de los diferentes requisitos administrativos y su aprobación por los diferentes organismos competentes.

2. Descripción de la actividad

El uso que se le dar a la nave será de almacén y para la extracción y envasado de la miel.

3. Emplazamiento de la explotación

3.1. Descripción de la parcela

La parcela en la que se ubicara la explotación, está situada en el término municipal de Casarejos, el acceso es a través de caminos y pistas que se encuentran en buen estado. Se encuentra localizada a unos 4 kilómetros en línea recta del núcleo urbano.

La parcele es la numero 425 del polígono 5 de dicho termino municipal, cuenta con una superficie de 2,23 hectáreas.

Sus coordenadas son UTM son:

X: 497.446

Y: 4.627.526

3.2. Entorno de la parcela

La parcela se encuentra rodeada por otras fincas agrícolas y en la cabecera la delimita un camino, al otro lado de dicho camino se encuentra una zona arbolada.

4. Incidencia sobre el medio

La actividad y la construcción que se prevé no afectará de manera negativa al medio en el que se ubicará y no tendrá ningún efecto sobre la salubridad, según el reglamento de actividades molestas, insalubres nocivas y peligrosas, decreto de la presidencia del gobierno 2414/1961, de 30 de noviembre y las disposiciones complementarias, esta actividad no aparece con ninguna calificación específica.

De la misma manera tampoco se observan riesgos para personas o bienes personales.

5. Cumplimiento de la normativa sectorial

La ley que regula las licencias ambientales es la ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León. Y clasifica los procesos de evaluación ambiental de la siguiente manera.

TITULO III: Régimen de licencia ambiental

Artículo 24. Actividades e instalaciones sometidas a licencia ambiental

Quedan sometidas al régimen de la licencia ambiental las actividades e instalaciones susceptibles de ocasionar molestias considerables, de acuerdo con lo establecido reglamentariamente y en la normativa sectorial, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes. Se excluyen de esta intervención las actividades o instalaciones sujetas al régimen de la autorización ambiental, que se regirán por su régimen propio.

Artículo 25. Finalidad de la licencia ambiental

Los objetivos de la licencia ambiental son regular y controlar las actividades e instalaciones con el fin de prevenir y reducir en origen las emisiones a la atmosfera, al agua y al suelo que produzcan las actividades correspondientes, incorporar a las mismas las mejoras técnicas disponibles validadas por la Unión Europea y, al mismo tiempo, determinar las condiciones para una gestión correcta de dichas emisiones.

TITULO IV: Evaluación de impacto ambiental

Artículo 45. Proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental

1. Los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o actividades comprendidas en las Anexos III y IV de esta Ley deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma presenta prevista en la presente Ley y demás normativa que resulte de aplicación. Asimismo, deberán someterse a la citada evaluación todos aquellos proyectos para los que así se disponga en la legislación básica.
2. Las ampliaciones, modificaciones o reformas de las actividades o instalaciones citadas se someterán al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en los términos que reglamentariamente se establezcan
3. Podrán exceptuarse del trámite de evaluación de impacto ambiental aquellas actividades o proyectos que apruebe la Junta de Castilla y León en supuestos excepcionales mediante acuerdo motivado y publicado. Dicho acuerdo solo tendrá efectos a partir de la fecha de su publicación, incluyendo en cada caso las medidas correctoras que se estimen necesarias en orden a minimizar su impacto ambiental.

TITULO VII: Régimen de comunicación

Artículo 58. Actividades sometidas a comunicación

1. El ejercicio de las actividades comprendidas en el Anexo V de la presente Ley, precisara previa comunicación al Ayuntamiento del término municipal en que se ubiquen, sin perjuicio de la aplicación de esta Ley en lo que proceda, así como de la normativa sectorial.
2. Reglamentariamente se determinará la documentación que, en su caso, deba acompañarse a la comunicación, sin perjuicio de su regulación mediante las correspondientes ordenanzas municipales.
3. Los ayuntamientos, en el ámbito de sus competencias, pueden sustituir el régimen de comunicación por el sistema de establecer la licencia ambiental para determinadas actividades incluidas en el Anexo V. Dicha licencia municipal se tramita y resuelve simultáneamente con la licencia urbanística cuando es preceptiva. Para acogerse a dicho sistema será necesario aprobar previamente un Reglamento u Ordenanza Municipal, que debe sujetarse a las siguientes bases:
 - a. Debe establecer de forma concreta las actividades a las que afecte
 - b. Debe regular la documentación que se acompañe a la solicitud de licencia
 - c. Debe establecer el tramite específico de información pública y vecinal
4. Cualquier cambio sustancial que se produzca en las actividades comprendidas en el Anexo V de la presente Ley también queda sometido al régimen de comunicación o, si procede, a la licencia, de acuerdo con lo previsto en el apartado tercero de este artículo, salvo que por su carácter corresponda someterlas a los procedimientos de autorización ambiental

6. Conclusión

Según los preceptos de la Ley 11/2003, de 8 de abril de prevención ambiental de Castilla y León, se observa que la instalación que se pretende construir se encuentra sujeta al régimen de comunicación ambiental.

Por lo tanto, se comunica al Ayuntamiento de Casarejos, sito en la provincia de Soria.

Por consiguiente y con los datos aportados y justificados al Ayuntamiento de la localidad, el técnico que redacta este estudio considera que es suficiente para que se autorice la actividad descrita.

En Soria, a 6 de julio de 2017

El autor del proyecto:

Fdo: Julio Sánchez Lucas

ANEJO Nº12: EVALUACIÓN ECONOMICA Y FINANCIERA

ANEJO Nº 12: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1.	Pago de la inversión.....	3
1.2.	Vida útil del proyecto.....	3
1.3.	Flujos de caja.....	4
1.4.	Tasa de actualización.....	5
2.	ESTRUCTURA DE COBROS Y PAGOS.....	5
2.1.	Estructura de cobros.....	5
2.2.	Estructura de pagos.....	7
3.	INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	10
3.1.	Representación de los flujos de caja.....	10
3.2.	Valor actual neto (VAN).....	11
3.3.	Relación beneficio-inversión.....	12
3.4.	Plazo de recuperación (Pay-Back).....	13
3.5.	Tasa Interna de Rendimiento (TIR).....	13

ANEJO Nº 12:

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

1. INTRODUCCIÓN

Con objeto de valorar el resultado previsible de la inversión del proyecto, se realiza la siguiente evaluación económica y financiera basada en la relación entre cobros y pagos en la explotación. Para realizar este tipo de análisis es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

1.1. Pago de la inversión

Se entiende por pago de la inversión, la cantidad de unidades monetarias que es necesario desembolsar para que el proyecto comience a funcionar.

En nuestro caso, vamos a considerar como pago de inversión el Presupuesto de Ejecución por Contrata y las licencias necesarias para su apertura.

El proyecto se va a financiar mediante un préstamo de una entidad bancaria y la aportación de los promotores.

1.2. Vida útil del proyecto

Se denomina vida útil del proyecto al número de años durante los cuales se espera que el proyecto esté funcionando y generando beneficios sin sufrir ningún cambio sustancial. La estimación se realiza en función de la vida útil de los distintos elementos del proyecto, considerándose en nuestro caso un valor de 25 años.

1.3. Flujos de caja

Para calcular los flujos de caja generados a lo largo de la vida del proyecto, hay que tener en cuenta las corrientes de cobros y pagos creadas.

- Cobros: Consisten en la entrada de recursos monetarios en la empresa, pudiéndose distinguir dos tipos de cobros:
 - Cobros ordinarios: Surgen como consecuencia de la actividad normal de la explotación, mediante la venta de productos y subproductos. En nuestro caso serán los ingresos correspondientes a la venta de las truchas en sus distintas formas de presentación, así como los cobros de la venta de los desechos del pescado y peces muertos.
 - Cobros extraordinarios: Surgen como consecuencia de actividades atípicas que se llevan a cabo en la explotación, siendo en nuestro caso el cobro de subvenciones y la venta de equipamiento viejo.

Cobros = Cobros ordinarios + Cobros extraordinarios

$$C_j = C_{j_o} + C_{j_e}$$

- Pagos: Consisten en los desembolsos anuales que se generan como resultado de la actividad de la empresa, pudiéndose distinguir de igual forma dos tipos de pagos:
 - Pagos ordinarios: Surgen como consecuencia de la actividad típica de la empresa y son periódicos. En nuestro caso materias primas, mano de obra, cánones de ocupación y de vertido, y todos aquellos elementos productivos necesarios.
 - Pagos extraordinarios: Surgen como consecuencia de actividades atípicas que se desarrollen la explotación. En nuestro caso serán los pagos por la adquisición de aquellos materiales que tienen una vida útil inferior a la del proyecto

Pagos = Pagos ordinarios + Pagos extraordinarios

$$P_j = P_{j_o} + P_{j_e}$$

De forma que los flujos de caja se calcularán mediante la siguiente fórmula:

Flujos de caja = Cobros – Pagos

$$F_j = C_j - P_j$$

1.4. Tasa de actualización

Se entiende por tasa de actualización al índice que equipara las cantidades de dinero presentes con las cantidades de dinero futuras, es decir, a la tasa de intercambio entre valores actuales y futuros, que se empleará para la actualización de los flujos de caja. En nuestro caso, se va a considerar una tasa de actualización igual al valor que por el precio del dinero ofrecen las entidades bancarias a plazo fijo, un 5 %.

2. ESTRUCTURA DE COBROS Y PAGOS

2.1. Estructura de cobros

2.1.1. Cobros durante el año 0 (2017)

a) Cobros ordinarios:

Durante este año no se producen cobros, puesto que la explotación empezara a funcionar en el año siguiente

b) Cobros extraordinarios:

Se cobra el préstamo pedido al banco en ese año

2.1.2. Cobros durante el año 1 (2018) y sucesivos

a) Cobros ordinarios:

- a. venta de miel: se produce un total de 7080 kg a un precio de 5 € el kilo hace un total de 35400 € al año
- b. venta de polen: la producción es de 5,5 kg de polen por colmena a un precio 13,75 € el kilo hace un total de 45375 €
- c. venta de cera: la producción total es de 900 kg de cera al año, su precio de venta son 6 €, la producción total anual en euros es de 5400 €
- d. propoleo: la producción anual es de 48 € y su precio de venta es de 40 €/kg, el total anual es de 1920 €

total cobros anuales: 88095 €

b) Cobros extraordinarios:

- Cobros extraordinarios generados en aquellos años en los que se produce la venta de equipamiento viejo una vez haya pasado su vida útil:

COBROS EXTRAORDINARIOS

Equipo	Valor inicial	Valor residual (%)	Vida útil (años)	Valor residual	Año de Cobro	Cobro extraor.
Material	49286	15	15	7392,9	15	7392,9
Maquinaria	22267,98	20	20	4453,60	20	4453,60

En función de lo expuesto, los cobros extraordinarios correspondientes a los años 15 y 20 serán los que a continuación se exponen:

Cobro extraordinario Año 15: 7392,90 €

Cobro extraordinario Año 20: 4453,60 €

- Cobros extraordinarios generados al final de la vida útil del proyecto, compuestos por el valor de la maquinaria y equipos en esa fecha:

COBROS EXTRAORDINARIOS AÑO 25

Equipo	Valor inicial	Valor residual	Anualidad	Año de cobro	Cobro extraor.
Materiales	49286	7392,9	2792,87	25	13964,35
Maquinaria	22267,98	4453,60	890,72	25	13360,80

Cobro extraordinario Año 25: 27325,15 €

2.2. Estructura de pagos

2.2.1. Pagos durante el año 0 (2017)

Este es el año en el que se realiza la inversión inicial

a) Material:

1. Colmenas con ganado: $70 \text{ €} \times 700 = 49000 \text{ €}$
2. Material diverso:
 - i. buzo con careta redonda $26,7 \text{ €} \times 4 = 106,40 \text{ €}$
 - ii. guantes de piel ligeros $7,25 \text{ €} \times 4 = 29,00 \text{ €}$
 - iii. guantes operaciones manejo reinas $5,80 \text{ €} \times 4 = 23,20 \text{ €}$
 - iv. cepillo de cerda natural $3,25 \text{ €} \times 4 = 13,00 \text{ €}$
 - v. levanta-cuadros $22,30 \text{ €} \times 4 = 89,20 \text{ €}$
 - vi. espátula $6,30 \text{ €} \times 4 = 25,20 \text{ €}$

El total en materiales asciende a 49286 €, tiene una vida útil de 15 años y un valor residual de 15%

b) Maquinaria

1. Extractor reversible semi-automático $2080 \text{ €} \times 2 = 4160 \text{ €}$
2. Madurador 1000 kg de doble pared INOX con termostato y mezclador $899,03 \text{ €} \times 4 = 3596,12 \text{ €}$
3. Bomba de trasiego 1645 €
4. Cerificador INOX calorífugo y orientable 371,9 €
5. Secadero de polen 2370 €

6. Generador de aire caliente 2068,34 €
7. Banco de desopercular 420 €
8. Desoperculadora semi-automatica 2080 €
9. Batidora con soporte móvil 1765,71 €
10. Cuchillo eléctrico con termostato 99 €
11. Cuchillo de sierra de 24 centímetros 10,66 € x 4 = 42,64 €
12. Cuchillo 24 centímetros 10,60 € x 4 = 42,40 €
13. Peine desoperculador 12 € x 2 = 24 €
14. Dosificadora-ensasadora 2290 €
15. Cerradora 882,87 €
16. Etiquetadora manual 410 €

El total de la inversión en maquinaria es de 22267,98 €, tiene una vida útil de 20 años y un valor residual del 20 %

c) Construcción, regadío y honorarios redacción proyecto

1. Construcción: 64083,30 €
2. Regadío: 17836,52€

d) Puesta en marcha de la explotación

1. Inscripción en el registro de explotaciones 15 €
2. Inscripción en el registro de industrias agrarias 100 €
3. Inscripción en el registro sanitario 100 €
4. Licencia de actividad de las colmenas y planta de extracción 500 €

El total de la puesta en marcha de la explotación es 725 €

La inversión inicial total es de 232745,73€

2.2.2. Pagos durante el año 1 (2018) y sucesivos:

a) Pagos ordinarios:

1. **Trabajadores:** la explotación necesita de tres trabajadores, dos serán fijo durante todo el año y uno será eventual y será contratado en los 6 meses de más trabajo. Además, uno de los trabajadores fijos será uno de los promotores del proyecto, por lo que solo se calculan nominas para los otros dos trabajadores. Además, les corresponden a los trabajadores dos pagas extraordinarias al año.

Trabajador fijo = 1200 €/mes x 14 meses = 16800 €/año

Trabajador eventual = 1200 €/mes x 7 meses = 8400 €/año

- 2. Tratamiento de enfermedades:** es necesaria la realización de varios tratamientos sanitarios para el correcto funcionamiento de la explotación, el tratamiento de las colmenas supone un gasto anual de 12 € por colmena, por lo tanto:
 $600 \text{ colmenas} \times 12 \text{ €/colmena} = 7200 \text{ €/año}$
- 3. Material de embalaje:** el material que se necesita para envasar la miel que se produce son tarros, etiquetas y cajas. Su coste será:
Tarros: $8000 \text{ tarros} \times 0,37 \text{ €/tarro} = 2960 \text{ €/año}$
Etiquetas: $8000 \text{ etiquetas} \times 0,03 \text{ €/etiqueta} = 240 \text{ €/año}$
Embalajes: $1180 \text{ cajas} \times 0,17 \text{ €/caja} = 200,6 \text{ €/año}$
- 4. Impuestos:**
- IRPF:** va en el coste de los trabajadores
 - Seguridad social:** 15000 €/año
 - Tasas de inspecciones (2 año):** 45,00 €/año
 - Tasa inspección almacenes agrícolas:** 30,00 €/año
 - Tasa inspección, toma muestras agricultura (2 año):** 100 €/año
 - Total:** 15175 €/año
- 5. Otros pagos:**
- Electricidad:** 5000 €
 - Agua:** 1000 €/año
 - Mantenimiento maquinaria:** 1000 €/año
 - Mantenimiento colmenas:** 390 €/año
 - Seguros:** 2000 €/año
 - Total:** 9390 €/año

Total pagos ordinarios al año = 60365,60 €

b) Pagos extraordinarios:

1. Pagos debidos a la adquisición de aquellos equipos y maquinaria que tienen una vida útil inferior a la del proyecto, correspondiéndose con los que hemos considerado en el apartado de cobros extraordinarios:

PAGOS EXTRAORDINARIOS

Equipo	Valor inicial	Vida Útil	Año de pago	Pago extraor.
Materiales	49286	15	15	49286
Maquinaria	16353,93	20	20	16353,93

En función de lo expuesto, los pagos extraordinarios correspondientes a los años 15 y 20 serán los que a continuación se exponen.

Pago extraordinario Año 15: 49286 €

Pago extraordinario Año 20: 16353,93 €

2. **Préstamo:** para financiar la explotación se pedirá un préstamo a una entidad bancaria local de € que ofrece un 5% de interés y dos años de carencia, a pagar en 10 años. La cantidad solicitada es de 120000€

120000€ / 8 años = 15000 € al año

Año 1 y 2 6000 € al año

Año 3 15000 + 120000 * 5% = 21000 €

Año 4 15000 + 105000 * 5% = 20250 €

Año 5 15000 + 90000 * 5% = 19500 €

Año 6 15000 + 75000 * 5% = 18750 €

Año 7 15000 + 60000 * 5% = 18000 €

Año 8 15000 + 45000 * 5% = 17250 €

Año 9 15000 + 30000 * 5% = 16500 €

Año 10 15000 + 15000 * 5% = 15750 €

3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

3.1. Representación de los flujos de caja

En función de la estructura de cobros y pagos expuesta con anterioridad, se elabora la siguiente tabla de flujos de caja, gracias a la cual podremos calcular los indicadores de rentabilidad correspondientes.

FLUJOS DE CAJA

AÑOS	COBROS (EUROS)			PAGOS (EUROS)			Flujos de caja	
	Ordinarios	Extraord.	Totales	Ordinarios	Extraord.	Totales		
0	2017	0	120000	120000	0	0	0	
1	2018	88095	0	88095	60365,60	6000	66365,60	21729,40
2	2019	88095	0	88095	60365,60	6000	66365,60	21729,40
3	2020	88095	0	88095	60365,60	21000	81365,60	6729,4
4	2021	88095	0	88095	60365,60	20250	80615,60	7479,40
5	2022	88095	0	88095	60365,60	19500	79865,60	8229,40
6	2023	88095	0	88095	60365,60	18750	79115,60	8979,40
7	2024	88095	0	88095	60365,60	18000	78365,60	9729,40
8	2025	88095	0	88095	60365,60	17250	77615,60	10479,40
9	2026	88095	0	88095	60365,60	16500	76865,60	11229,40
10	2027	88095	0	88095	60365,60	15750	76115,60	11979,40
11	2028	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
12	2029	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
13	2030	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
14	2031	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
15	2032	88095	7392,90	95487,90	60365,60	49286	109651,60	-14163,70
16	2033	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
17	2034	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
18	2035	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
19	2036	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
20	2037	88095	4453,60	92548,60	60365,60	16353,93	76719,53	15829,27
21	2038	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
22	2039	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
23	2040	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
24	2041	88095	0	88095	60365,60	0	60365,60	27729,40
25	2042	88095	27325,15	115420,20	60365,60	0	60365,60	55054,60

3.2. Valor actual neto (VAN)

Se denomina valor actual neto de una inversión al valor actualizado de los rendimientos generados por dicha inversión, es decir, la ganancia neta que se

espera que proporcione el proyecto. Se calcula mediante la comparación del desembolso inicial y los flujos de caja actualizados en el origen. En nuestro caso, se va a considerar una tasa de actualización igual al valor que por el precio del dinero dan las entidades bancarias a plazo fijo, un 5 %.

El VAN se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$VAN = -K + \frac{R_1}{1+k} + \frac{R_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+k)^n}$$

Siendo:

K: El desembolso inicial

R: El rendimiento (Flujos de caja)

k: El tipo de descuento

En nuestro caso, el valor obtenido del VAN es igual a 20479,78 € (VAN > 0), por lo que se considera que el proyecto es viable.

3.3. Relación beneficio-inversión

La relación beneficio-inversión es un indicador que nos orienta en términos relativos, obteniendo la rentabilidad generada por cada unidad monetaria invertida en el proyecto:

$$\text{Relación beneficio/inversión} = \frac{VAN}{k}$$

En nuestro caso, considerando el valor del VAN obtenido (20479,78€) y el desembolso inicial realizado en el año 0 para poner en marcha el proyecto (232745,73 €), el resultado obtenido de la relación beneficio/inversión es de 0,1. Esto significa que por cada 100 € invertidos el propietario recibirá 10 €, resultando por tanto el proyecto rentable.

3.4. Plazo de recuperación (Pay-Back)

El plazo de recuperación consiste en el número de años que han de transcurrir hasta que se recupere la inversión, es decir, hasta que la suma de los cobros actualizada se iguale a la suma de los pagos actualizada, cosa que ocurrirá cuando el VAN sea nulo. A partir de ese momento el proyecto comenzará a generar beneficios. En nuestro caso se produce a partir del año 1.

3.5. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

La tasa interna es aquel tipo de actualización o descuento que iguala a cero el valor capital, calculándose mediante la fórmula:

$$0 = -K + \frac{R_1}{1+r} + \frac{R_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+r)^n}$$

Siendo:

K: El desembolso inicial

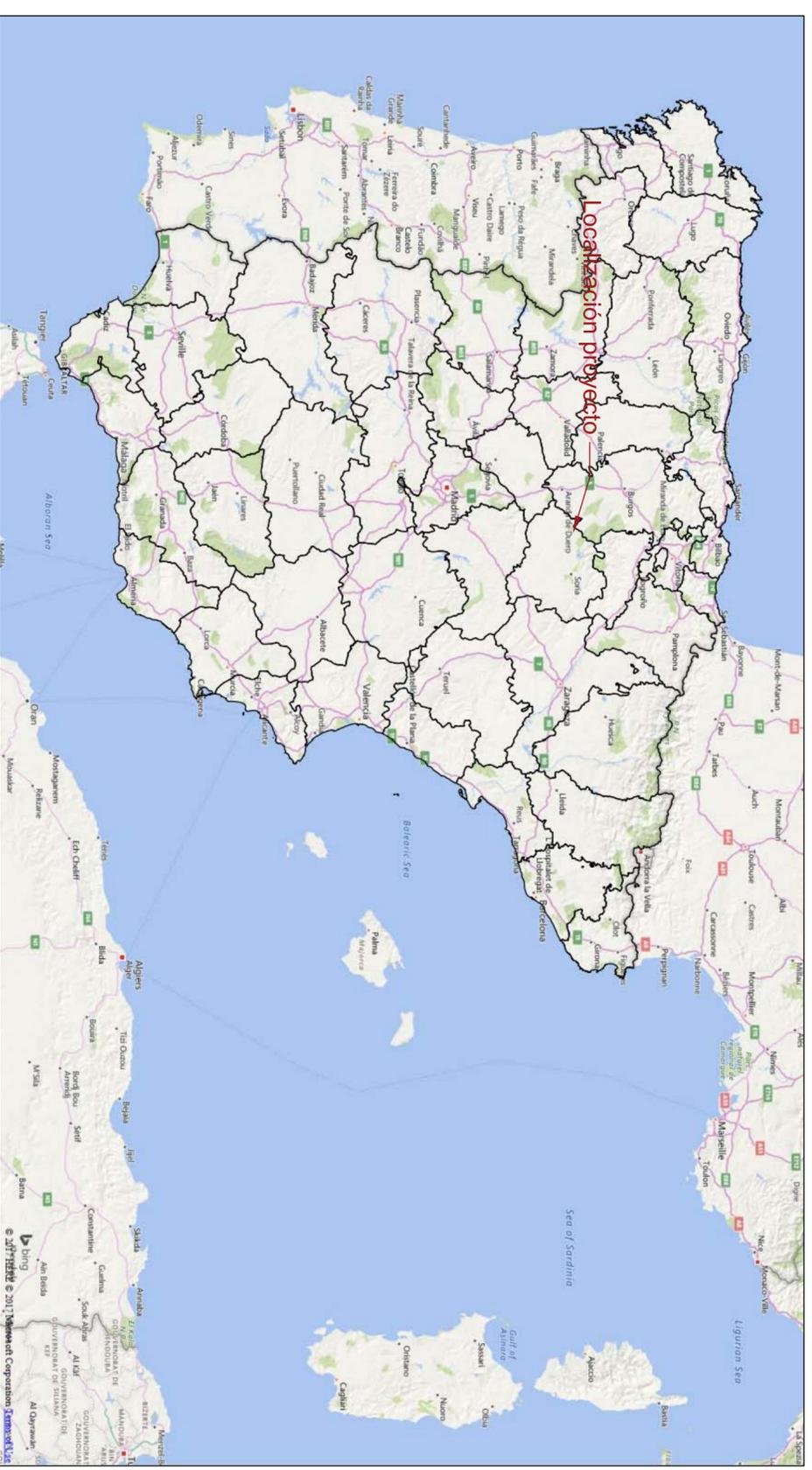
R: El rendimiento (Flujos de caja)

r: El TIR

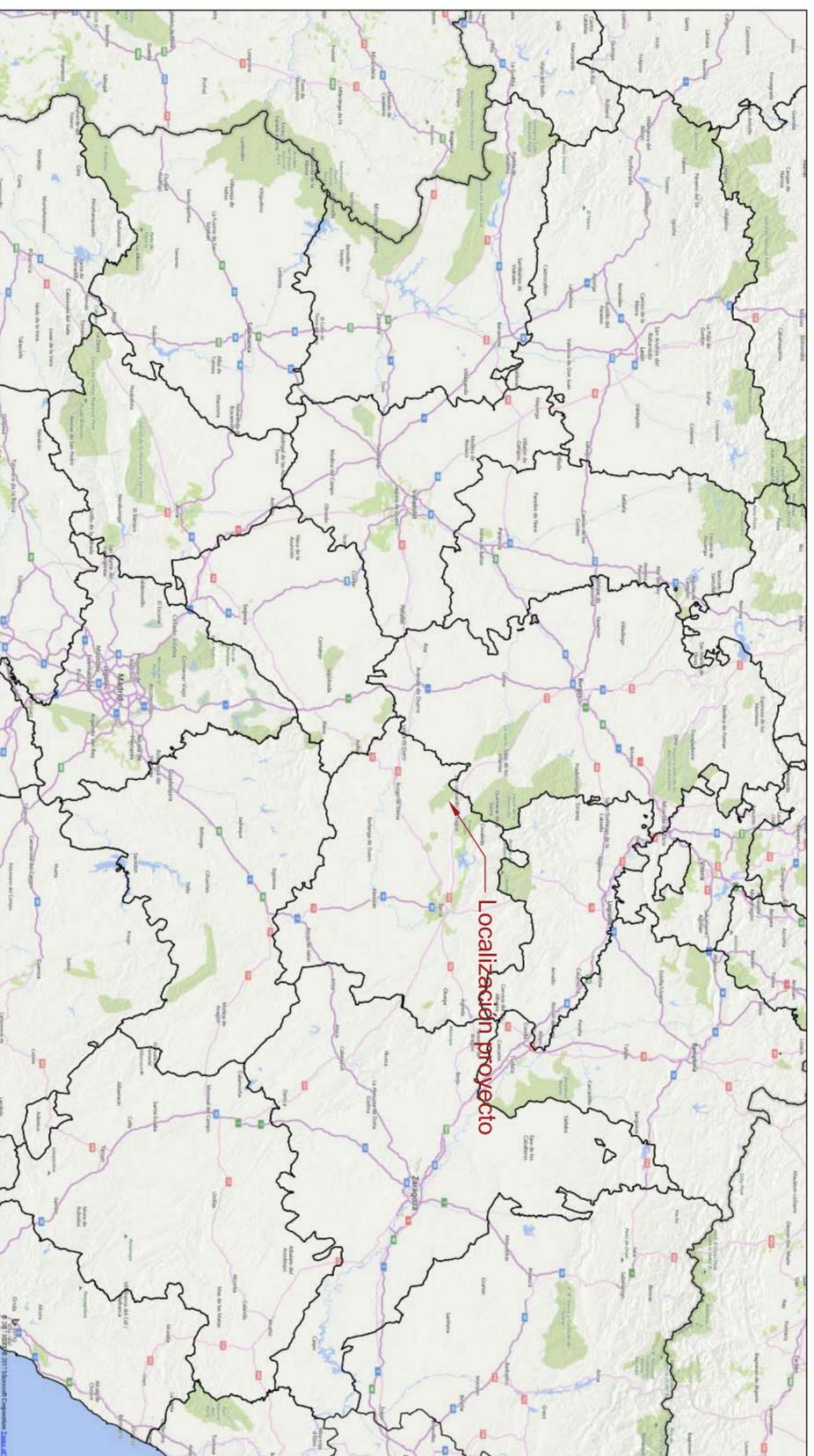
En nuestro caso, la tasa interna de rendimiento es del 5.74 %. Por lo tanto, como la condición de efectualidad es que $r \geq k$, el proyecto es viable.

DOCUMENTO N°2: PLANOS

- **PLANO Nº1: LOCALIZACION**
- **PLANO Nº2: LOCALIZACION**
- **PLANO Nº3: LOCALIZACION**
- **PLANO Nº4: PARCELA CON PROYECTO**
- **PLANO Nº5: PLANTA Y ALZADOS**
- **PLANO Nº6: NAVE SECCION TIPO**
- **PLANO Nº7: PLANTA Y DISTRIBUCCION**
- **PLANO Nº8: SANEAMIENTOS Y FONTANERIA**
- **PLANO Nº9: INSTALACION ELECTRICA**
- **PLANO Nº10: ESQUEMA UNIFILAR**
- **PLANO Nº11: EMPLAZAMIENTO**
- **PLANO Nº12: FORJADO INTERIOR**
- **PLANO Nº13: PARCELA DE RIEGO**
- **PLANO Nº14: CASETA DE BOMBEO**



Escala 1/7000000



Escala 1/300000

 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL PROMOTOR: Escuela de Ingenieros Agrarios de Soria- Universidad de Valladolid</p> 		
<p>TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío</p>		
<p>LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)</p>	<p>ESCALA: 1/7000000 1/3000000</p>	
<p>FECHA: 13/06/2017 FIRMA:</p>	<p>DENOMINACIÓN: Localización proyecto</p>	<p>PLANO N.º: 1</p>
<p>ALUMNO: Julio Sánchez Lucas</p>		



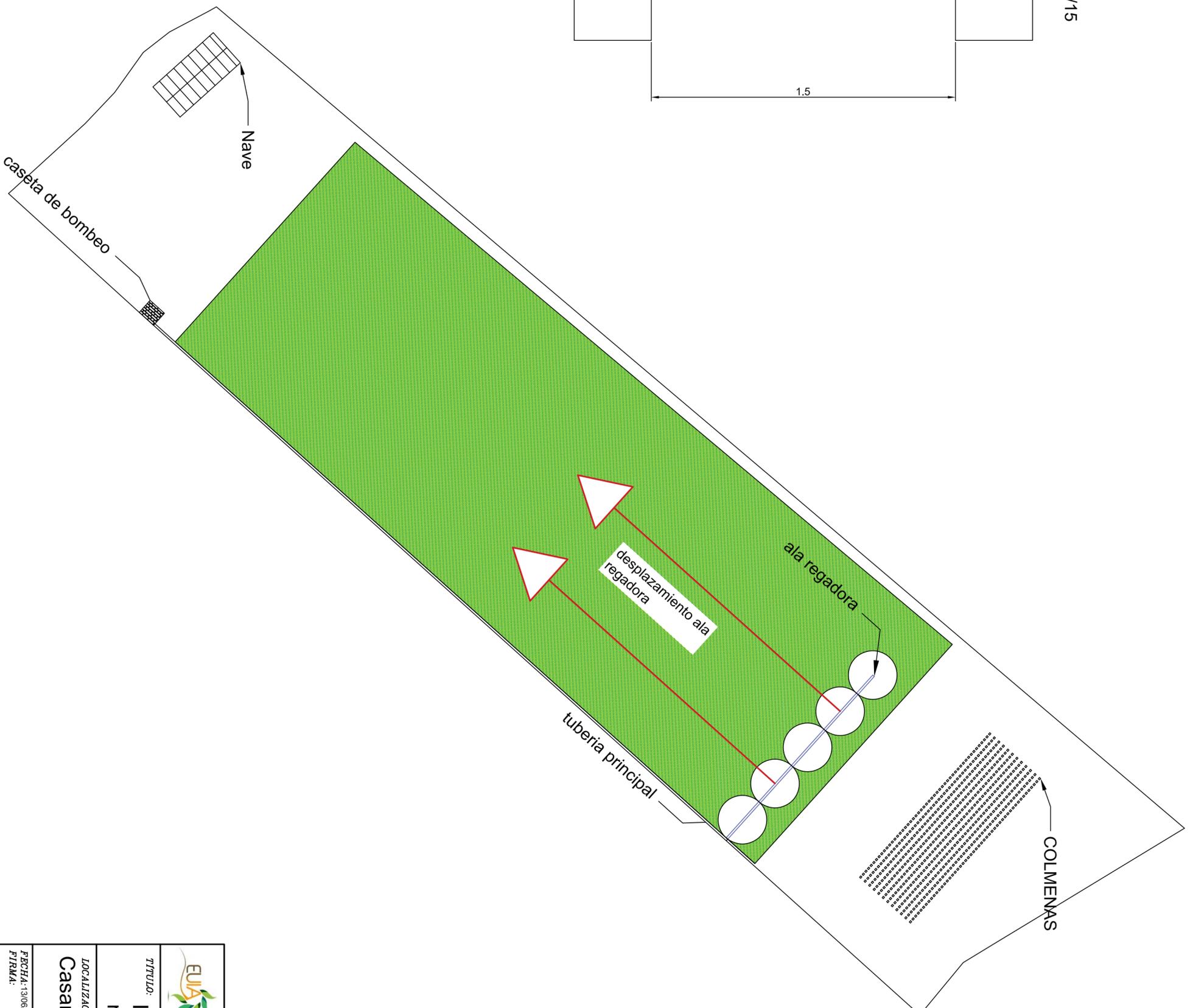
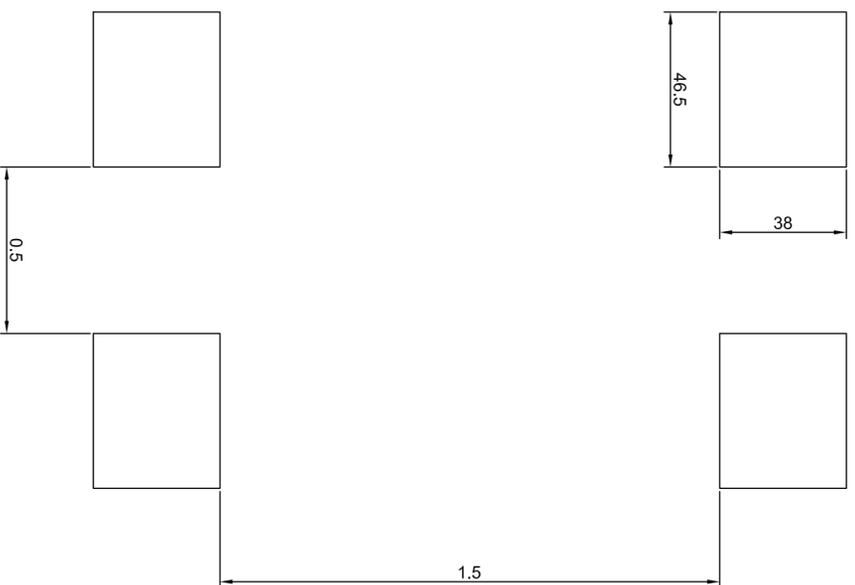
Escala 1/1000

Escala 1/10000



<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID - E. U. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL PROMOTOR: Escuela de Ingenierías Agrarias de Soria- Universidad de Valladolid</p>		
TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío		
LOCALIZACIÓN:	ESCALA:	
Casarejos (Soria)	1/10000	
FECHA: 13/06/2017	FECHA: 13/06/2017	PLANO N.º:
FIRMA:	FECHA: 13/06/2017	3
DENOMINACIÓN: Localización proyecto		
ALUMNO: Julio Sanchez Lucas		

Detalle colocacion colmenas 1/15



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL
PROMOTOR: Escuela de ingenierias agrarias de Soria- Universidad de Valladolid 

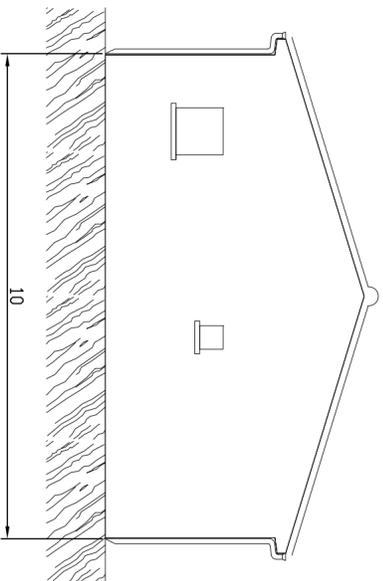
TITULO: **Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío**

LOCALIZACION: **Casarejos (Soria)**

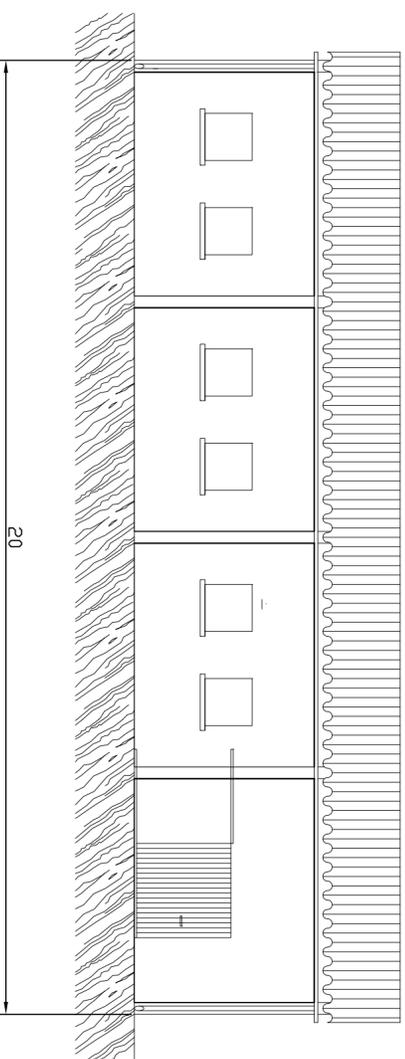
FECHA: 13/09/2017
FIRMA: **ALUMNO: Julio Sanchez Lucas**

ESCALA: 1/750	PLANO N°: 4
1/15	
Parcela con proyecto	

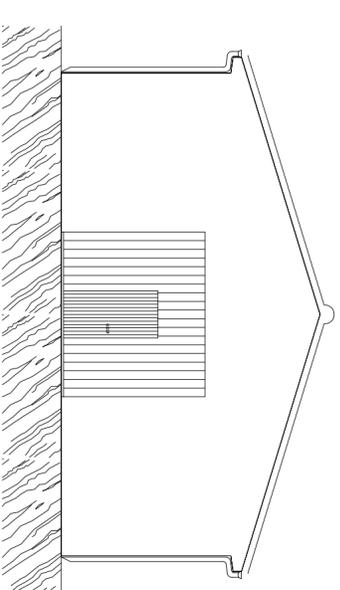
ALZADO SUR



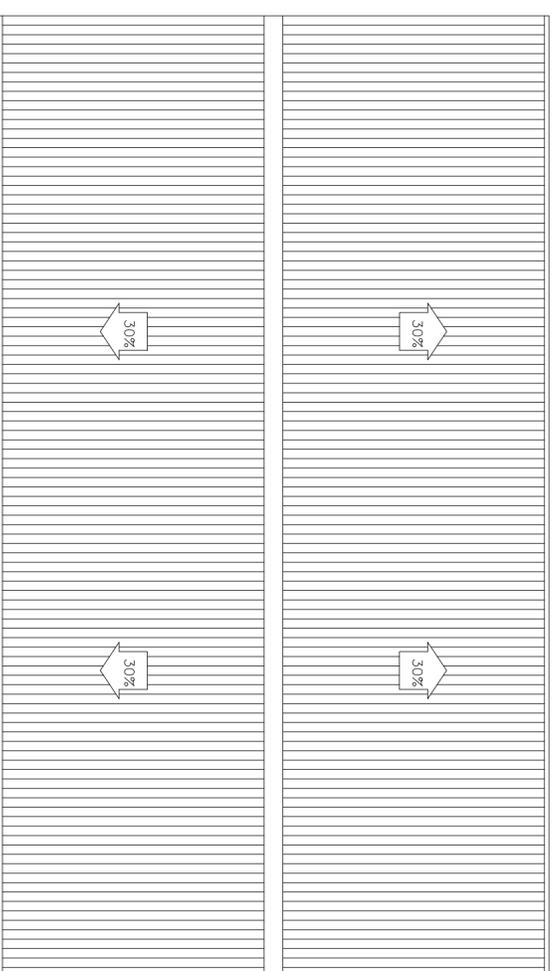
ALZADO OESTE



ALZADO NORTE



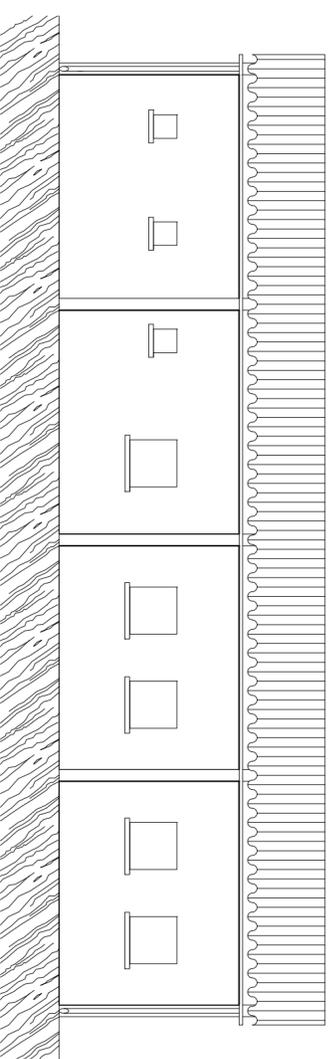
OESTE



SUR

NORTE

ESTE



ALZADO ESTE

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
PROMOTOR: Escuela de Ingenierías Agrarias de Soria- Universidad de Valladolid



TÍTULO: **Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío**

LOCALIZACIÓN: **Casarejos (Soria)**

ESCALA: **1/75**

FECHA: 13/06/2017
FIRMA:

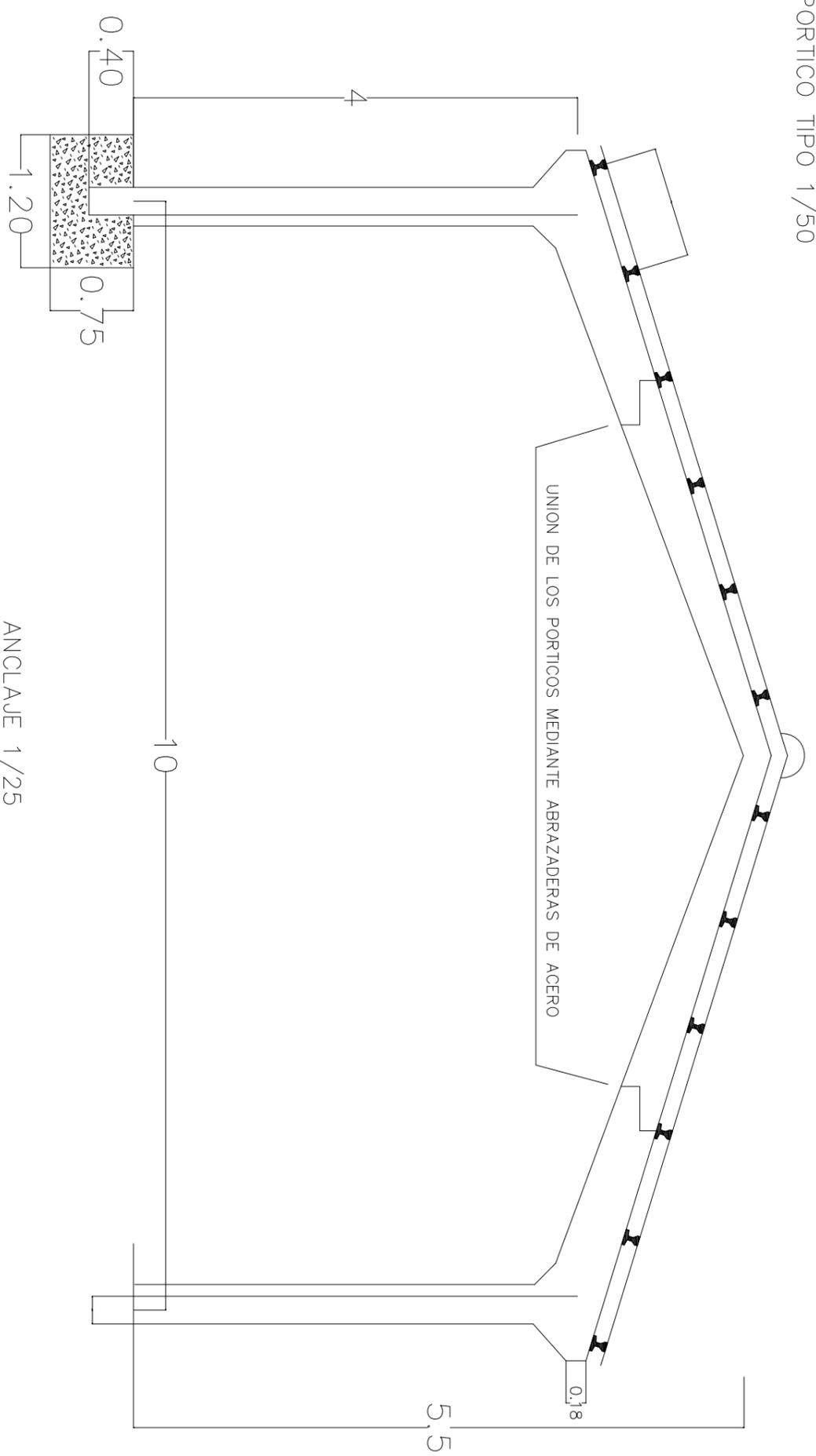
DENOMINACIÓN: **Planta y alzados**

PLANO Nº:

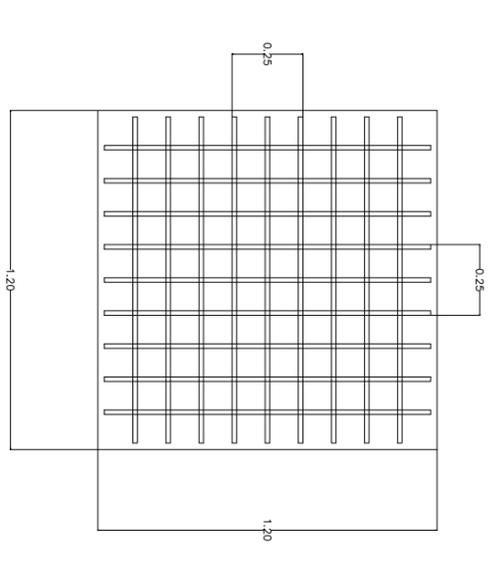
5

ALUMNO: Julio Sánchez Lucas

PORTICO TIPO 1/50

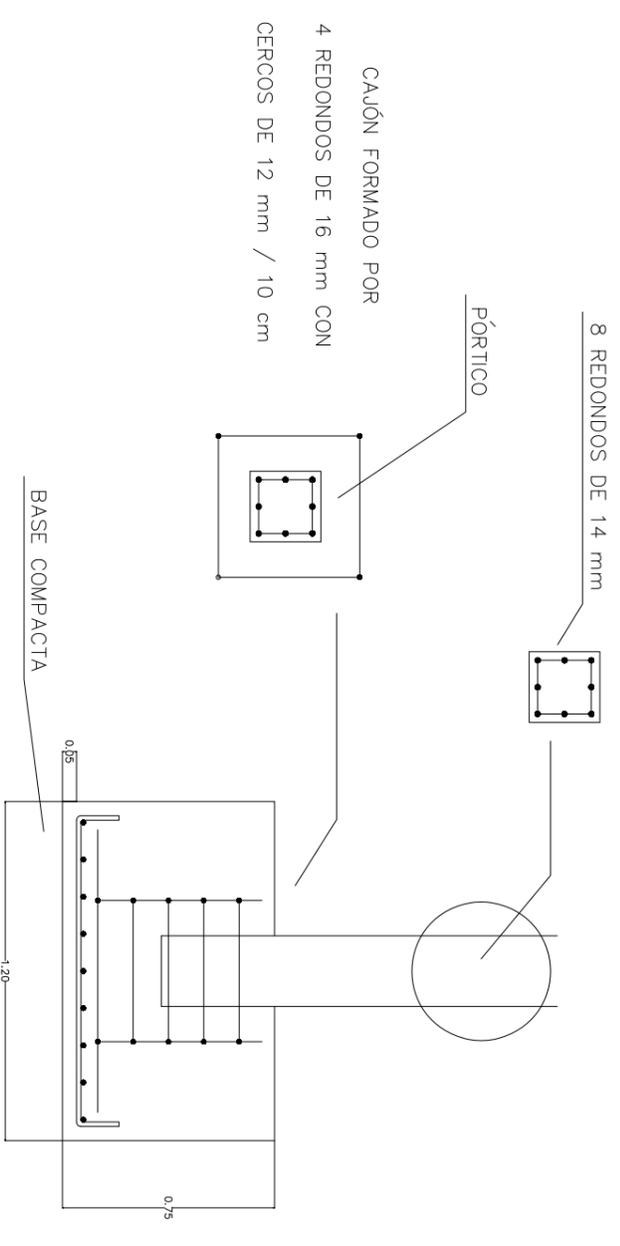


PARRILLA DE LA ZAPATA 1/25



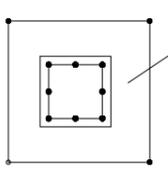
9 REDONDOS DE ACERO AEH-400 DE 16 mm

ANCLAJE 1/25

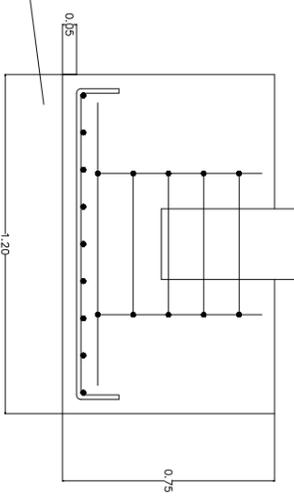


CAJÓN FORMADO POR
4 REDONDOS DE 16 mm CON
CERCOS DE 12 mm / 10 cm

PORTICO



BASE COMPACTA



9 REDONDOS DE ACERO AEH-400 DE 16 mm

EUIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL
PROMOTOR: Escuela de Ingenierías agrarias de Soria- Universidad de Valladolid



TITULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

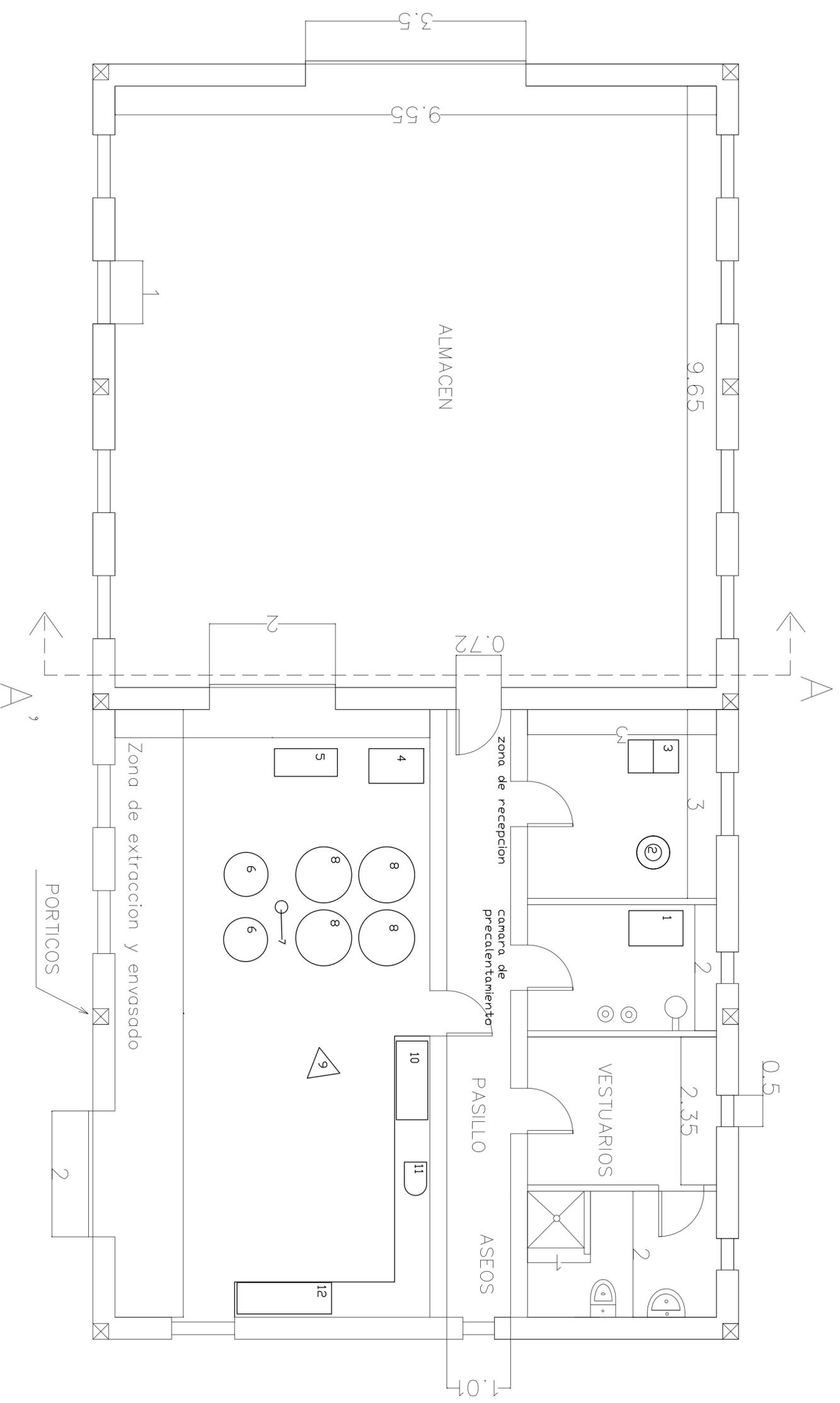
LOCALIZACION: Casarejos (Soria)

ESCALA: 1/25
1/50

FECHA: 13/06/2017
FIRMA: ALUMNO: Julio Sánchez Lucas

DENOMINACION: Nave seccion tipo

PLANO Nº: 6



LEYENDA PLANTA DE DISTRIBUCION

INODORO	CALENTADOR	BOMBOBNAS	LAVABO	DUCHA	Maquinaria, proceso productivo
					<ol style="list-style-type: none"> 1. Intercambiador de calor 2. Certificador 3. secadero de polen 4. desoperculadora 5. banco desoperculador 6. extracío 7. bomba de trasiego 8. madurador 9. batidora 10. ventiladora 11. cerradora 12. etiquetadora

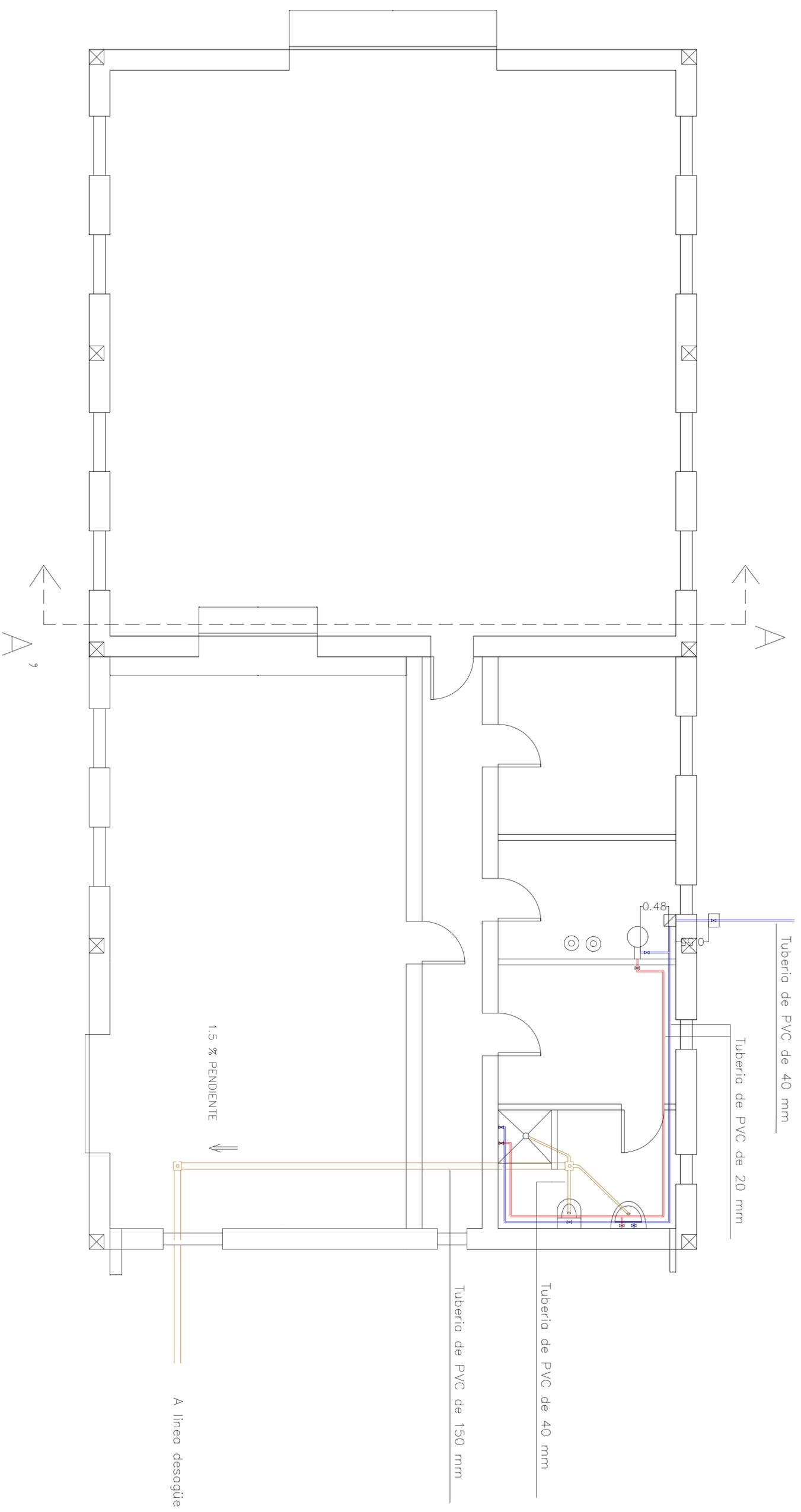
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL
 PROMOTOR: Escuela de Ingenierías agrarias de Soria- Universidad de Valladolid

TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)

FECHA: 13/06/2017
FIRMA:
ALUMNO: Julio Sánchez Lucas

DENOMINACIÓN: Planta y distribución
ESCALA: 1/50
PLANO N.º: 7



LEYENDA SANEAMIENTOS Y FONTANERIA

AGUA FRÍA		INODORO		CALENTADOR		BOMBONAS		LAVABO		DUCHA		CONTADOR		LLAVE DE PASO		SUMIDERO SIFONICO	
AGUA CALIENTE																	
SANEAMIENTO																	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL
 PROMOTOR: Escuela de Ingenierías agrarias de Soria- Universidad de Valladolid



TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)

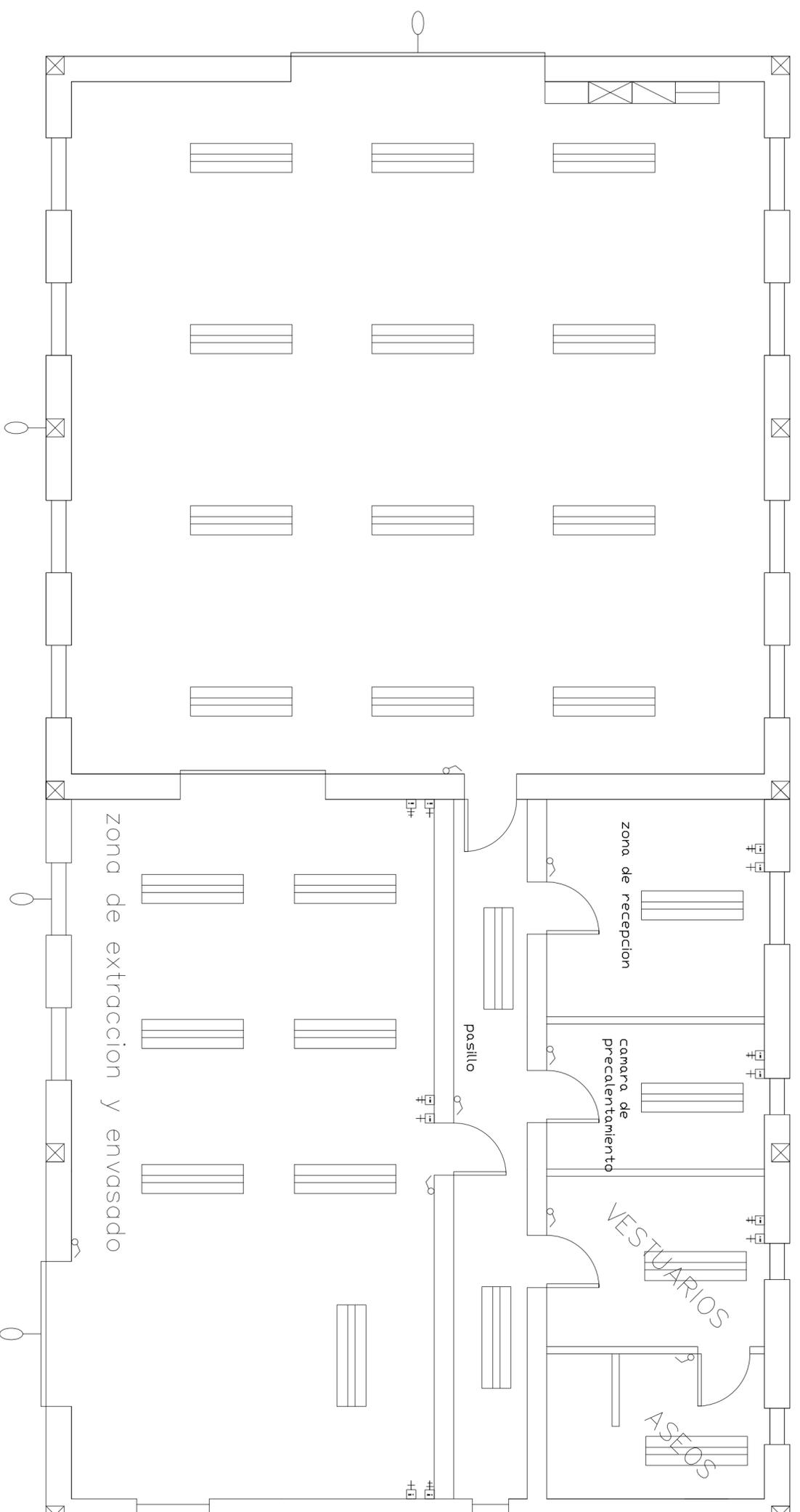
ESCALA: 1/50

FECHA: 13/06/2017
FIRMA:

DENOMINACIÓN: Saneamientos y fontanería

PLANO N.º: 8

ALUMNO: Julio Sánchez Lucas



LEYENDA ELECTRICIDAD

FLUORESCENTE 2 X 58 w	FAROL HRX-509 125 w	INTERRUPTOR	TOMA DE CORRIENTE 220 V 380 V	C.G.M.P.	C.G.T.C.	C.G.A.	C.G.M.
--------------------------	------------------------	-------------	-------------------------------------	----------	----------	--------	--------


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL
 PROMOTOR: Escuela de Ingenierías agrarias de Soria- Universidad de Valladolid



TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)

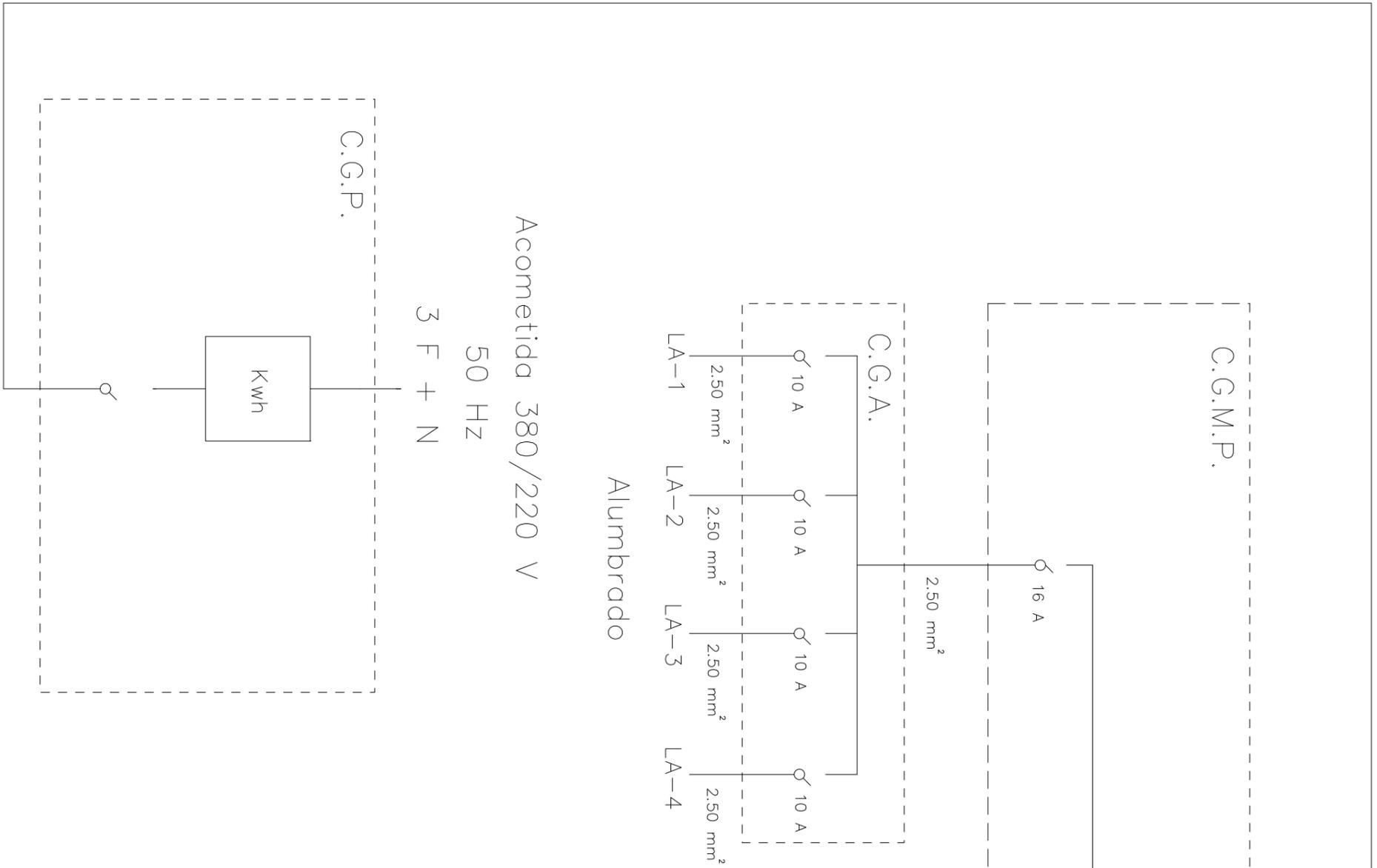
ESCALA: 1/50

FECHA: 13/06/2017
FIRMA:

DENOMINACIÓN: Instalación eléctrica

PLANO N.º: 9

ALUMNO: Julio Sánchez Lucas



Alumbrado

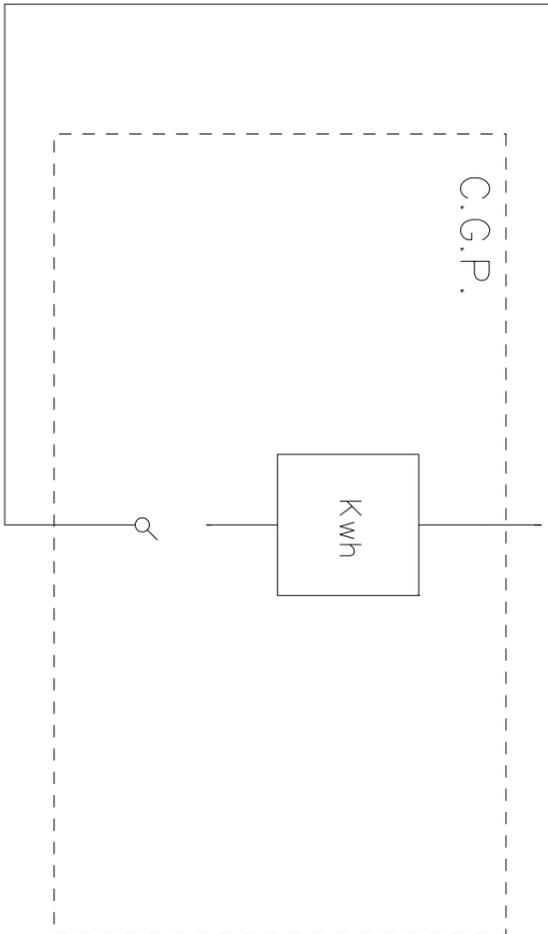
Equipos

Tomas de corriente

Acometida 380/220 V

50 Hz

3 F + N




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 PROMOTOR: Escuela de ingenierías agrarias de Soria- Universidad de Valladolid
 

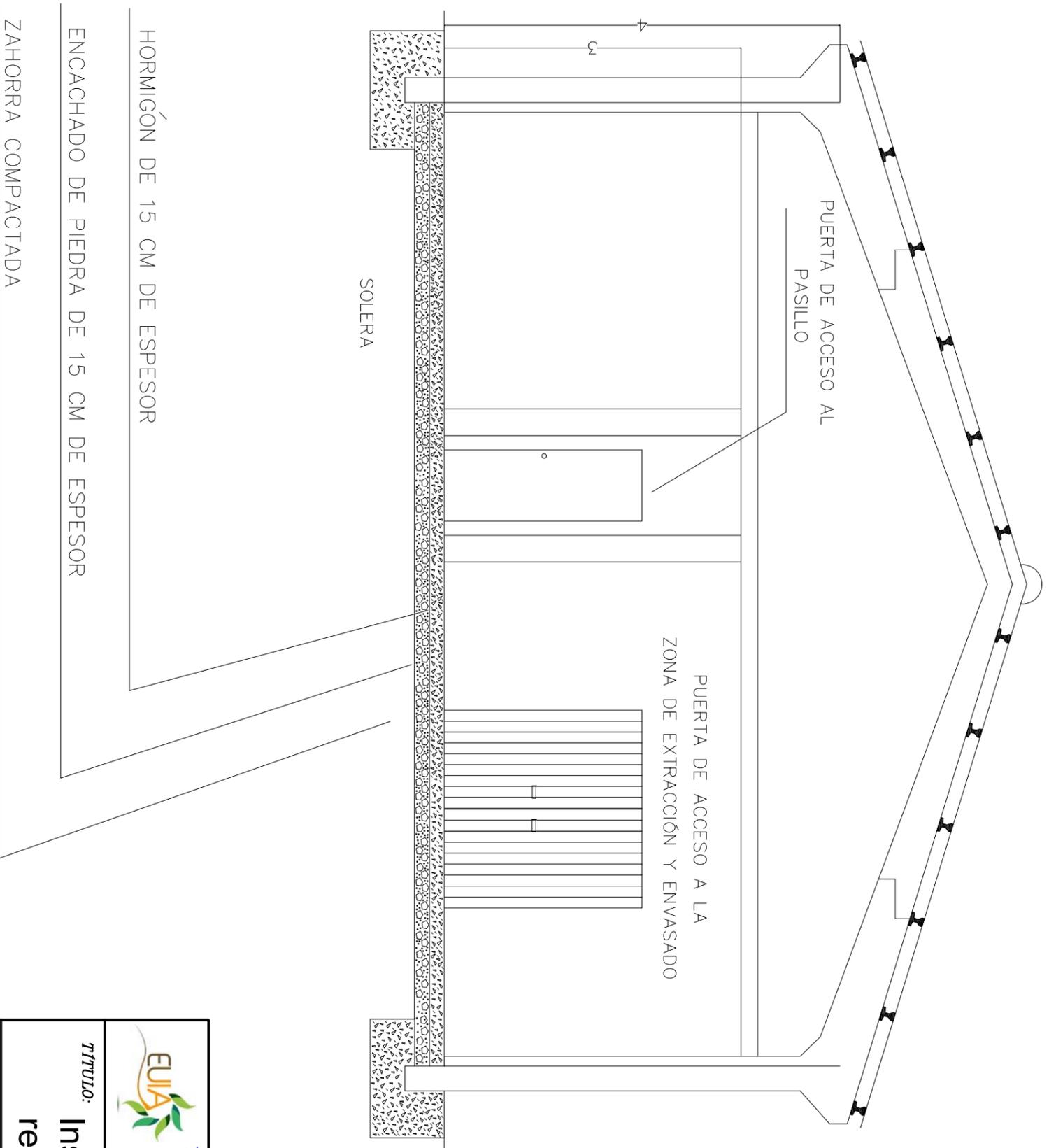
TÍTULO: **Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío**

LOCALIZACIÓN: **Casarejos (Soria)**

ESCALA: **S/N**

FECHA: 13/06/2017
FIRMA: 
DENOMINACIÓN: **Esquema unifilar**
ALUMNO: Julio Sánchez Lucas
PLANO Nº: **10**

SECCIÓN TRANSVERSAL A-A'



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
PROMOTOR: Escuela de Ingenierías Agrarias de Soria- Universidad de Valladolid 

TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)

ESCALA: 1/4000

FECHA: 13/06/2017

FIRMA:

DENOMINACIÓN:

SECCIÓN A-A'

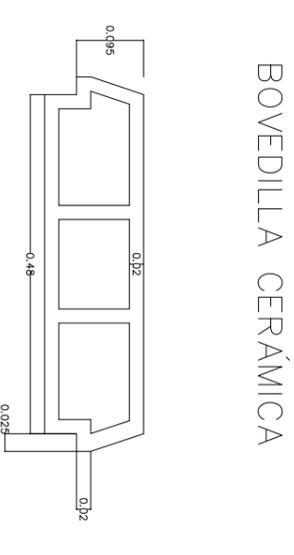
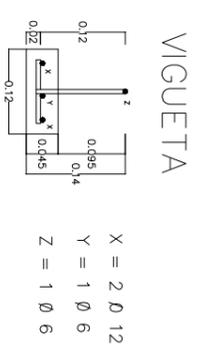
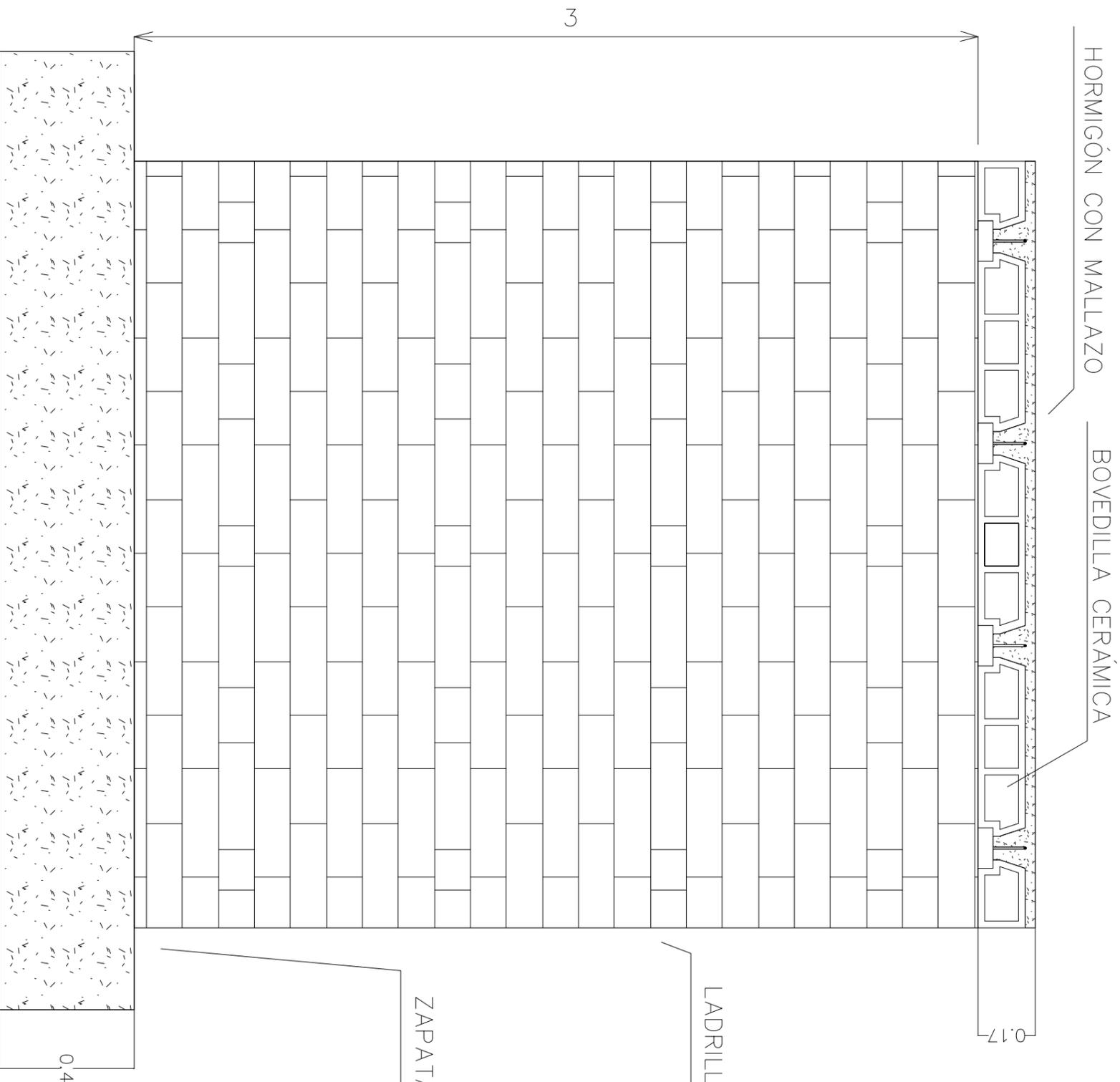
PLANO Nº:

11

ALUMNO: Julio Sánchez Lucas

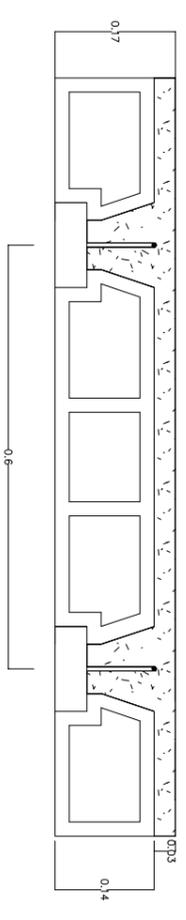
ESCALA 1/15

ESCALA 1/10

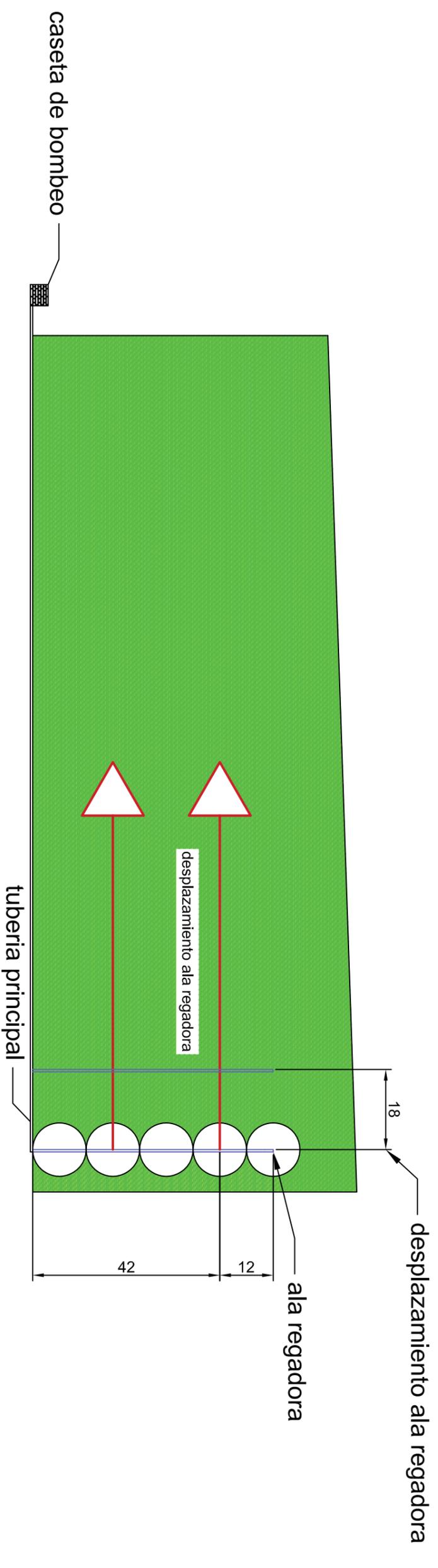


LADRILLO 1 ASTA

FORJADO



 <p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA) GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</p>  <p>PROMOTOR: Escuela de Ingenierías Agrarias de Soria- Universidad de Valladolid</p>		
<p>TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío</p>		
<p>LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)</p>	<p>ESCALA: 1/15 1/10</p>	<p>PLANO Nº: 12</p>
<p>FECHA: 13/06/2017 FIRMA:</p>	<p>DENOMINACIÓN: Forjado interior</p>	
<p>ALUMNO: Julio Sánchez Lucas</p>		




UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 PROMOTOR: Escuela de Ingenierías Agrarias de Soria- Universidad de Valladolid



TÍTULO: **Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío**

LOCALIZACIÓN: **Casarejos (Soria)**

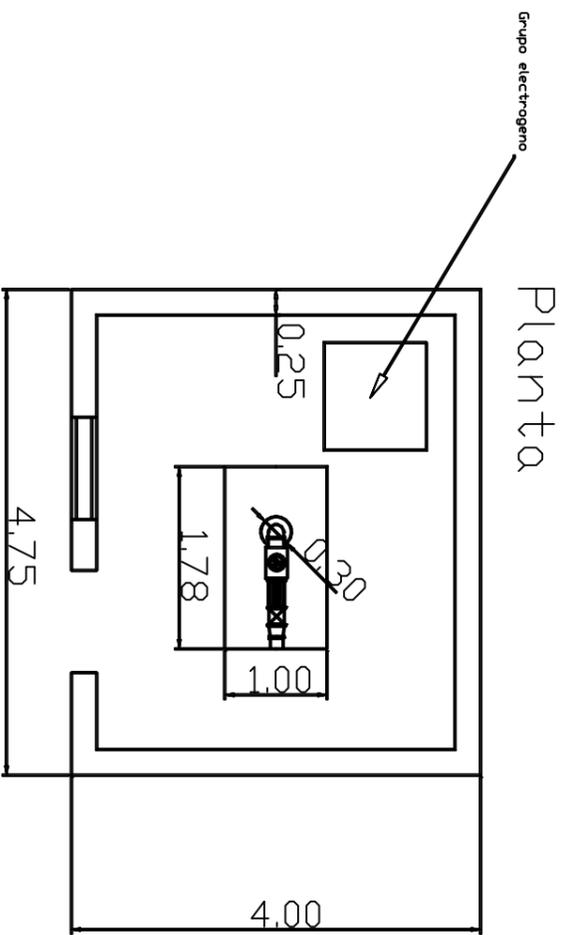
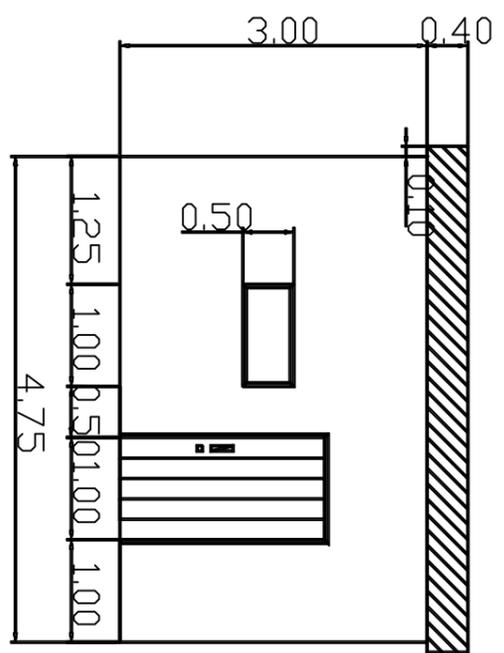
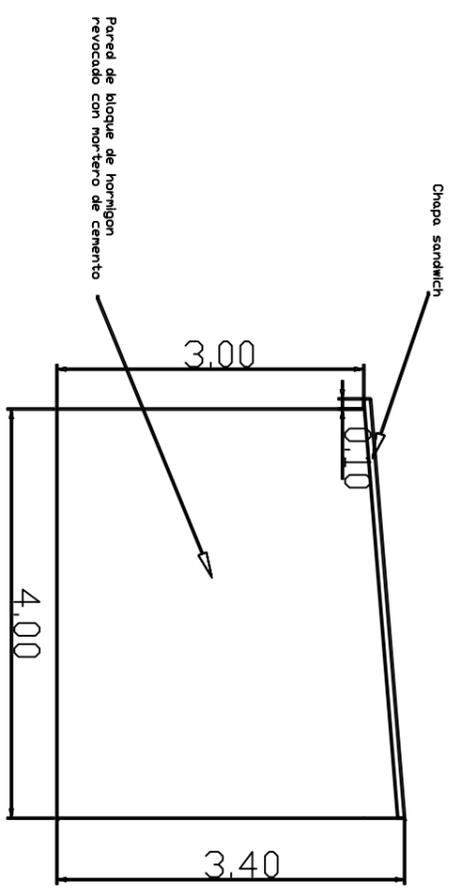
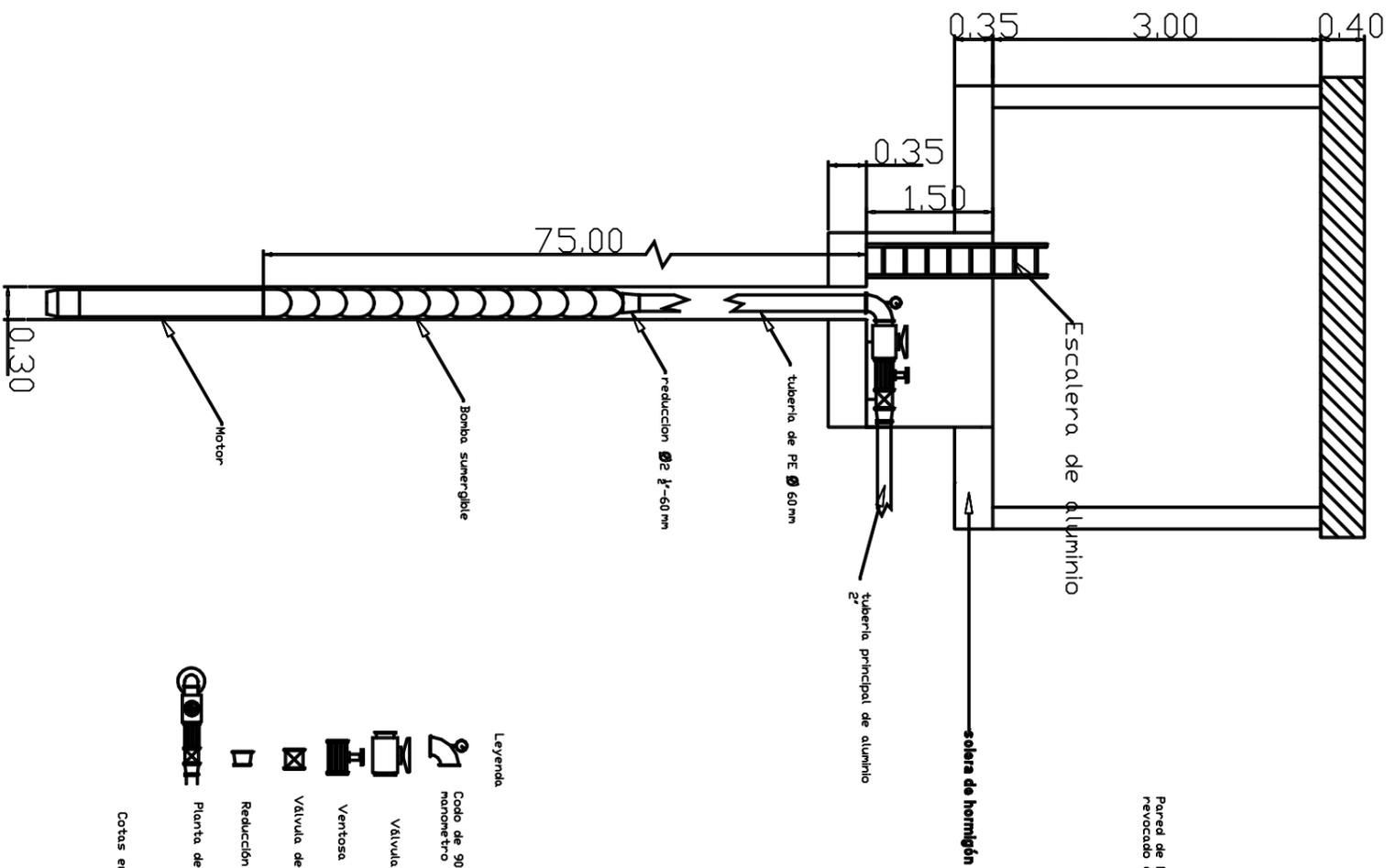
ESCALA: **1/1000**

FECHA: 13/06/2017
FIRMA:

DENOMINACIÓN: **Parcela en regadío**

PLANO Nº: **13**

ALUMNO: Julio Sánchez Lucas



- Leyenda**
- Codo de 90° y monometro
 - Válvula de paso
 - Ventosa
 - Válvula de retención
 - Reducción de 60 mm a 2"
 - Planta de los equipos de bombeo
- Cotas en metros

Perfil

Alzado

Planta

TÍTULO: Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío

LOCALIZACIÓN: Casarejos (Soria)

ESCALA: 1/75

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID – E. U. I. AGRARIAS (SORIA)
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
PROMOTOR: Escuela de ingenierías agrarias de Soria- Universidad de Valladolid



FECHA: 13/06/2017 FIRMA: ALUMNO: Julio Sánchez Lucas	DENOMINACIÓN: Caseta de bombeo	PLANO Nº: 14
--	--	------------------------

DOCUMENTO Nº4: MEDICIONES

1.	Capítulo 1: actuaciones previas.....	1
2.	Capítulo 2: movimiento de tierras	1
3.	Capítulo 3: hormigones.....	1
4.	Capítulo 4: estructuras prefabricadas	2
5.	Capítulo 5: cubiertas	2
6.	Capítulo 6: cerramientos.....	3
7.	Capítulo 7: solados	4
8.	Capítulo 8: alicatados	4
9.	Capítulo 9: pinturas.....	5
10.	Capítulo 10: carpinterías	5
11.	Capítulo 11: instalaciones. Fontanería y saneamientos.....	7
12.	Capítulo 12: instalaciones. Electricidad.....	8
13.	Capítulo 13: instalaciones. proteccion.....	9
14.	Capítulo 14: instalaciones. Infraestructuras	9
15.	Capítulo 15: colmenas.....	9
16.	Capitulo 16: equipos y material	9
17.	Capitulo 17: riego y bombeo	11

Mediciones

Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
CAPITULO 1: Actuaciones previas								
1.1	m ²	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	1,00	27,25	17,25		470,06	470,06
CAPITULO 2: Movimiento de tierras								
2.1	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y con agotamiento de aguas si fuera necesario y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre el perfil.	10,00 8,00	1,20 3,80	1,20 0,40	0,75 0,40	10,80 4,86	15,66
2.2	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y con agotamiento de aguas si fuera necesario y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre el perfil. Para caseta de bombeo	1,00	16,60	0,50	0,35	2,9	2,9
CAPITULO 3: Hormigones								
3.1	m ³	Hormigón armado HA-25, consistencia plástica, T.máx. 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura de acero AEH-400 N, previsión para instalaciones, encofrado y desencofrado, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, p/p de achique de agua y aditivos si fuesen necesarios y p.p. de medios auxiliares. Según Normas NTE-CSZ y EHE y documentación técnica.	10,00 8,00	1,20 3,80	1,20 1,00	0,75 1,00	10,80 30,40	41,20
3.2	m ³	Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón en masa HM-20, con un tamaño máx. de árido de 20 mm, elaborado en central, vertido en obra, terminada según especificaciones técnicas y planos y con p.p. de medios auxiliares. Según NTE-RSS y EHE.	1,00	21,25	11,25	0,15	35,86	35,86

Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
3.3	m³	Suministro, extendido y compactado de encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares.	1,00	21,25	11,25	0,15	35,86	35,86
3.4	m³	Suministro, extendido y compactado de encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	1,00	5,00	4,25	0,15	3,19	3,19
3.5	m³	Solera de hormigon vibrado de H-150, puesto en obra, colocado y pulido, para caseta de bombeo	1,00	4,25	3,50	0,3	4,46	4,46
CAPITULO 4: Estructuras prefabricadas								
4.1	m²	Estructura prefabricada de hormigón armado para 170 Kp/m² de carga y sobrecarga, compuesto por pórticos de 4 m de altura de pilar, 5.5 en cumbra, 10 m de luz y pendiente del 30 %; incluso correas del mismo material y colocación.	1,00	20,25	10,25		207,56	207,56
4.2	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥ 1300 Kp·m, colocada en cubierta de nave.	24,00	5,00			120,00	120,00
4.3	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥ 1440 Kp·m, colocada en el forjado interior de la nave.	15,00	10,25			153,75	153,75
4.4	m	vigueta de hormigon armado de 14 cm, puesta en obra y colocada. Ventana, puerta y cubierta caseta de bombeo	1,00 1,00 4,00	1,2 1,2 4,3			1,2 1,2 17,2	19,6
CAPITULO 5: Cubiertas								
5.1	m²	Cubierta de placas de fibrocemento Granonda de 6 mm de espesor sobre correas estructurales, color imitando a teja, incluso solapes y accesorios de fijación, totalmente instalada. Según Norma NTE-QTF-17 y documentación técnica. Medido en verdadera magnitud.	2,00	20,25	5,12		207,36	207,36
5.2	m²	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano, con una densidad mínima de 50 Kg/m³ y al menos un espesor de 30 mm, fabricado in situ y proyectado sobre cubierta inclinada, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	2,00	20,25	5,12		207,36	207,36
5.3	m	Caballote de fibrocemento color imitación teja, con solapes y accesorios de fijación, totalmente instalado y medido en verdadera magnitud. Según la Norma NTE-QTP-18.	1,00	20,25			20,25	20,25
5.4	m	Canalón de PVC circular visto de 15 cm de diámetro, fijado a la cubierta mediante ganchos de fijación de acero galvanizado cada 50 cm, completamente instalado.	2,00	20,25			40,50	40,50

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº 4: mediciones

Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
5.5	m ²	Revestimiento conplaca tipo sandwich, montada y sujeta	1,00	4,1	4,95		20,30	20,30
CAPITULO 6: Cerramientos								
6.1	m ²	Fábrica e bloques de termoarcilla Ceranor de 30 x 19 x 19, de baja densidad, para ejecución de cerramiento tabique 1 asta, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón H-150 y armaduras según normativa, incluso p.p. de formación de dinteles, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB, medida deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	2,00	20,25		4,00	162,00	238,71
			2,00	10,25		4,00	82,00	
			1,00	9,55		3,00	28,65	
			14,00	1,00		1,00	-14,00	
			1,00	3,50		3,00	-10,50	
			2,00	2,00		2,00	-8,00	
			1,00	0,72		2,00	-1,44	
6.2	m ²	Suministro y colocación de aislante Vitrofib de 4 cm de espesor.	2,00	20,25		4,00	162,00	238,71
			2,00	10,25		4,00	82,00	
			1,00	9,55		3,00	28,65	
			14,00	1,00		1,00	-14,00	
			1,00	3,50		3,00	-10,50	
			2,00	2,00		2,00	-8,00	
			1,00	0,72		2,00	-1,44	
6.3	m ²	Tabicón de ladrillo hueco doble de 25 x12 x 8, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	2,00	20,25		4,00	162,00	238,71
			2,00	10,25		4,00	82,00	
			1,00	9,55		3,00	28,65	
			14,00	1,00		1,00	-14,00	
			1,00	3,50		3,00	-10,50	
			2,00	2,00		2,00	-8,00	
			1,00	0,72		2,00	-1,44	
6.4	m ²	Tabique de ladrillo hueco supermahón de 50 x 20 x 7 cm, en divisiones interiores, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	2,00	9,65		3,00	57,90	52,14
			4,00	0,72		2,00	-5,76	
6.5	m ²	Tabique de ladrillo hueco sencillo en divisiones interiores de 24 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	3,00	3,00		3,00	27,00	39,56
			1,00	1,00		2,50	2,50	
			1,00	2,50		3,00	7,50	
			1,00	2,00		3,00	6,00	
			1,00	1,00		2,00	-2,00	
			1,00	0,72		2,00	-1,44	
6.6	m	Suministro y colocación de bovedillas huecas de 48 x 20 x14, incluido forjado con armadura de acero AEH-400 N, completamente acabado.	15,00	10,25			153,75	153,75
6.7	m ²	Enfoscado a buena vista sin mastrar, aplicado con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, S/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	2	61,36			122,72	122,72
Oden	Unidad	Designación	Nº	Dimensiones en metros			Productos	

			Unidades	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
6.8	m ²	Enfoscado a buena vista sin mastrar, aplicado con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, S/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares.	4,00	20,25		4,00	324,00	660,82
			4,00	10,25		4,00	164,00	
			2,00	9,55		3,00	57,30	
			4,00	9,65		3,00	115,80	
			6,00	3,00		3,00	54,00	
			2,00	1,00		2,50	5,00	
			2,00	2,50		3,00	15,00	
			2,00	2,00		3,00	12,00	
			28,00	1,00		1,00	-28,00	
			2,00	3,50		3,00	-21,00	
			4,00	2,00		2,00	-16,00	
			12,00	0,72		2,00	-17,28	
			2,00	1,00		2,00	-4,00	
			6.9	m ²	Fabrica de bloque de hormigon de 20x20x40 unidas con mortero 1:6 caseta de bombeo	2,00	4,00	
1,00	4,75					2,95	14,01	
1,00	4,75					3,35	15,91	
2,00	1,78					1,50	5,34	
2,00	1,00					1,50	3,00	
1,00	2,00					1,00	-2,00	
1,00	1,00					0,50	-0,50	
CAPITULO 7: Solados								
7.1	m ²	Solado de baldosa de terrazo encachado de mármol de 40 x 40 cm, con terminación apomazada para pulir en obra, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, incluso cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26.	1,00	3,00	3,00		9,00	85,95
			2,00	2,00	3,00		12,00	
			1,00	2,35	3,00		7,05	
			1,00	9,65	1,00		9,65	
			1,00	9,65	5,00		48,25	
CAPITULO 8: Alicatados								
8.1	m ²	Alicatado con azulejo blanco 15 x 15 cm, tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según norma NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos que sean mayores o iguales de 1 m ² .	2,00	2,00		3,00	12,00	89,92
			2,00	3,00		3,00	18,00	
			1,00	9,65		3,00	28,95	
			1,00	5,00		3,00	15,00	
			1,00	7,05		3,00	21,15	
			1,00	2,90		3,00	8,70	
			2,00	2,00		2,00	-8,00	
			3,00	1,00		1,00	-3,00	
			2,00	0,72		2,00	-2,88	
Oden	Unidad	Designación	Nº	Dimensiones en metros			Productos	

			Unidades	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
CAPITULO 9: Pinturas								
9.1	m ²	Pintura plástica lisa mate estándar en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	8,00 2,00 2,00 2,00 2,00 1,00 2,00 1,00 1,00 1,00 1,00 6,00 3,00 1,00	3,00 2,00 2,35 1,00 9,65 3,00 2,00 2,35 9,65 9,65 0,72 1,00 1,00 2,50		3,00 3,00 3,00 3,00 3,00 3,00 3,00 3,00 3,00 5,00 2,00 1,00	72,00 12,00 14,10 6,00 57,90 9,00 12,00 7,05 9,65 48,25 -8,64 -3,00 -5,00	231,31
9.2	m ²	Pintura de color blanco a la cal, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado. Medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	4,00 8,00 1,00 1,00 1,00	9,55 1,00 3,50 0,72 2,00		4,00 1,00 3,00 2,00 2,00	152,80 -8,00 -10,50 -1,44 -4,00	128,86
9.3	m ²	Encalado caseta de bombeo, 2 manos	2,00 1,00 1,00 1,00 1,00	4,00 4,75 4,75 2,00 1,00		3,18 3,00 3,38 1,00 0,50	25,44 14,25 16,00 -2,00 -0,50	53,19
9.4	m ²	Pintura esmalte sintético puerta y ventana caseta de bombeo	1,00 1,00 1,00	2,00 1,00 0,80	1 0,5 0,4		2,00 0,50 -0,32	2,82
CAPITULO 10: Carpinterías								
10.1	Ud.	Puerta de paso lisa Sapelly, hueca y con tablero normal, de dimensiones 200 x 72 x 3,5 cm, incluido conjunto montado en Block, herrajes de cuelgue (3 pernios cromados), picaporte y cierre cromados, con tapajuntas lisos de DM rechapados de Sapelly 70 x 10 mm, totalmente instalada.	6,00				6,00	6,00
10.2	Ud.	Puerta basculante plegable en cuarterones, de una hoja de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,8 mm (tipo Talsa o similar), accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de chapa de pintura epoxi polimerizada al horno.	1,00				1,00	1,00
10.3	Ud.	Puerta de una hoja de chapa galvanizada tipo pegaso, incluye marco, cerraje y montaje	1,00				1,00	1,00
Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales

10.4	Ud.	Puerta corredera suspendida, de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guidor superior e inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. D: 200x200 cm.	1,00				1,00	1,00
10.5	Ud.	Puerta abatible de 2 hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,8 mm, realizada con acero y bastidor de perfiles de acero laminado en frío soldados entre sí, garras para recibido en obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Dimensiones totales: 200x200cm.	1,00				1,00	1,00
10.6	Ud.	Ventana corredera de dos hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de medidas totales 100x100 cm, compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y de seguridad, instalado sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-5.	12,00				12,00	12,00
10.7	Ud.	Ventana basculante eje horizontal, de 1 hoja de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de dimensiones totales 50x50 cm, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada en precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, i. con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-4.	4,00				4,00	4,00
10.8	Ud.	Puerta abatible de 1 hoja de 3,5 x 2 m, para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, incluso herrajes de colgar y seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1,00				1,00	1,00
10.9	Ud.	Ventana metalica, incluye cristales y montaje	1,00				1,00	1,00
Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales

CAPITULO 11: Instalaciones. Fontanería y saneamientos.								
Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
11.1	Ud.	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 35 m, realizada con tubo de PVC de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC y tapón roscado, terminada y funcionando, incluida la rotura y posterior reposición del terreno.	1,00				1,00	1,00
11.2	Ud.	Distribución desde acometida y centralización para contador, formada por batería de acero galvanizado, conexión al ramal de acometida, soportes para la batería, contador general, juegos de bridas, llave de corte general, colocación de manguito electrolítico, pintura, instalado y verificado todo el conjunto, con prueba de carga para una presión de 10 atm.	1,00				1,00	1,00
11.3	Ud.	Instalación de fontanería completa, agua fría y agua caliente, incluidas redes de desagüe, para nave con tuberías de PVC, terminada, sin aparatos sanitarios, según especificaciones técnicas y planos.	1,00				1,00	1,00
11.4	Ud.	Lavabo de porcelana vitrificado blanco, empotrado en pared, con patillas de sujeción, con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	1,00				1,00	1,00
11.5	Ud.	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	1,00				1,00	1,00
11.6	Ud.	Plato de ducha de porcelana vitrificada blanco, de dimensiones 90x90 cm, incluido grifo mezclador monomando y dispositivo de ducha cromados, incluso válvula de desagüe de 40 mm, instalado y funcionando.	1,00				1,00	1,00
11.7	Ud.	Calentador instantáneo a gas butano Junkers, mod. W 135-2 KV1E, con encendido eléctrico y seguridad por termopar (con piloto). Caudal de salida de 2,5 a 5,4 l/m, presión mínima de agua de 0,15 bar. Selector del caudal de agua, estabilizador del caudal de agua, sistema anticál y sonda de control de gases. Incluso válvula de esfera 1/2" y salida lateral aérea de gases de 125 mm de diámetro. Instalado y funcionando.	1,00				1,00	1,00

11.8	Ud.	Instalación completa de la red de saneamiento de la nave, incluidas conexiones con las redes de desagüe desde aseo hasta fosa séptica, con tubería de PVC D=150 mm, terminada, sin incluir sumideros sifónicos.	1,00				1,00	1,00
11.9	Ud.	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 140x140 mm., y con salida vertical de 40-50 mm., para recogida de aguas residuales o de locales húmedos, instalado y conectado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, incluyendo arqueta de apoyo.	2,00				2,00	2,00
11.10	m	cajante de PVC para aguas pluviales de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN-12200), colocado con abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC (codos y collarín), instalado y funcionando.	4,00	4,00			16,00	16,00
CAPITULO 12: Instalaciones. Electricidad								
12.1	Ud.	Acometida, Caja General de Protección y Medida hasta 14 Kw, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea de derivación, situada en armario de protección con soporte de hormigón, según REBT y Normas de la Consejería de Fomento, sección de Industria y Cia. Distribuidora de energía eléctrica.	1,00				1,00	1,00
12.2	m	Línea de derivación hasta Cuadro General de Mando y Protección en interior de nave, formada por cable de cobre de sección 16 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 Kw, bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, enterrado según Instrucción MIE BT 007. Instalación incluyendo conexionado.	1,00	20,00			20,00	20,00
12.3	Ud.	Instalación eléctrica en nave, constituida por Cuadro General de Mando y Protección y secundarios, incluso elementos de seguridad y protección según especificaciones y esquema unifilar. Disposición de líneas de alumbrado y fuerza, tomas de corriente, incluso luminaria de emergencia autónoma, instalado y conexionado, sin incluir luminarias.	1,00				1,00	1,00
12.4	Ud.	Luminaria de superficie de 2 x 58 w, fluorescente, con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP-20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	26,00				26,00	26,00
Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales

12.5	Ud.	Farol para exterior de elevado rendimiento para lámpara de vapor de sodio de 125 w, con difusor en metacrilato prismático transparente, mod. HRX-509, fabricado en chapa de acero de 1,5 mm de espesor. Incluido replanteo, accesorios de anclaje, equipo de encendido y lámpara, totalmente instalado.	4,00				4,00	4,00
CAPITULO 13: Instalaciones protección								
13.1	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	3,00				3,00	3,00
13.2	Ud.	Señalización de equipos contra incendios en polipropileno de 1 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	3,00				3,00	3,00
13.3	Ud.	Equipos de seguridad y salud, desarrollado en el anejo nº 10: estudio básico de seguridad y salud	1,00				1,00	1,00
CAPITULO 14: Instalaciones. Infraestructuras								
14.1	m	Cerramiento de malla de simple torsión ST-40/14, formado por postes metálicos de 48 mm ø, empotrados y recibidos en mortero de cemento 1/6 (M-40), separados cada 3 m, con tornapuntas de 32 mm ø, malla metálica de simple torsión ST-40/14, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm ø, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje y colocación. Altura de 2 m.	1,00	578,00			578,00	578,00
CAPITULO 15: colmenas								
15.1	Ud.	colmena Langstroth completa trashumancia. madera de pino, espesor 25 mm. Cuadros con alambres, pintadas con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo gris de hierro. compuesta por base de madera, piquera metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambrados. Alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada y ganado	700				700	700
CAPÍTULO 16: maquinaria y material								
16.1	Ud.	Extractor inoxidable de seis cuadros Langstroth reversible con juego de patas de acero inoxidable, diametro 700 mm tapas transparentes en policarbonato con bisagras. Grifo de nylon diametro 50mm. Tornillería inoxidable. transmisión cin engranaes helicoidales de acero con freno. Motor 0,37 kW, 230 v-50 Hz Jaula reversible de acero inox. Marcado CE.	2,00				2,00	2,00
Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
16.2	Ud.	Generador de aire caliente con intercambiador	1,00				1,00	1,00

		de calor a gas, con un escalon de potencia calorífica y caudal de aire fijo, para instalacion mural, interior, potencia calorífica nominal 15 kW, rendimiento nominal 92%, potencia calorífica nominal util 13,8 kW, caudal de aire nominal 1250 m3/h, dimensiones 610x560x860 mm, alimentacion electrica monofasica a 230 v, peso 53 kg, con camara de combustion estanca y tiro forzado, encendido electronico, control de llama por ionizacion construido en acero inox AISI 400, ventiladores helicoidales, encendido electronico, control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento termico						
16.3	Ud.	Desoperculadora semiautomatica en acero inoxidable, modelo vertical y para todo tipo de cuadros, con dos motores de 0,25 CV y motor reductor para bajada y subida del cuadro. Con capacidad en el deposito para 25 kg de miel dimensiones 87x51 cm, altura 188 cm	1,00				1,00	1,00
16.4	Ud.	Banco decantador-madurado de acero inox de doble pared con capacidad de 1000 kg de miel espesor de la chapa 1,5 mm. Con fondo calefactado baño maria a 1000 w-220 v con termostato automatico. Altura 1400 mm y diametro 890 mm	4,00				4,00	4,00
16.5	Ud.	Etiquetadora manual para etiquetas en rollo	1,00				1,00	1,00
16.6	Ud.	Envasadora-dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 g y sin maximo, recioientes hasta 300 mm de altura. Dispone de dispositivo antigoteo	1,00				1,00	1,00
16.7	Ud.	Secadero de polen electrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad de 100 kg	1,00				1,00	1,00
16.8	Ud.	Cerificador calorifugo en acero inoxidable y orientable, compuesto por tambor, tanque con sellado hermetico y 110 mm de altura para deposito de agua. Filtro de acero inox dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth.	1,00				1,00	1,00
16.9	Ud.	Bomba de trasiego a 220/380 v con 2 Cv y un diametro de 40 mm	1,00				1,00	1,00
16.10	Ud.	Batidora con soporte movil. Helice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para le estacion de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las helices: 150 mm de diametro y 500 mm de largo de eje	1,00				1,00	1,00
16.11	Ud.	Cerradora de botes con capacidad de 1450 botes/h, capacidad de adaptacion a cualquier tipo de bote. Compresor 8 bares de potencia, 230 v- 150 W, peso 65 kg	1,00				1,00	1,00
Oden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Dimensiones en metros			Productos	
				Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
16.12	Ud.	Banco de desopercular en acero inoxidable,	1,00				1,00	1,00

		con filtro de red, valvula, soporte y patas. Fondo plano y tapadera. Largo 100 cm, ancho 44 cm y alto 45 cm						
16.13	Ud.	Buzo con careta redonda e incorporada	4,00				4,00	4,00
16.14	Ud.	Par de guantes de piel de vacuno	4,00				4,00	4,00
16.15	Ud.	Par de guantes de plastico para operaciones de manejo de reinas	4,00				4,00	4,00
16.16	Ud.	Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diametro de 10 mm y una altura de 25 cm y con proteccion	4,00				4,00	4,00
16.17	Ud.	Cepillo de desabejar cerda natural de dos hileras. Longitud de palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud de pelo cepillo 22,50 cm	4,00				4,00	4,00
16.18	Ud.	Espatula plana con mango de madera	4,00				4,00	4,00
16.19	Ud.	Levantacuadros especial de acero inoxidable con mango de polietileno	4,00				4,00	4,00
16.20	Ud.	Cuchillo electrico con termostato regulable, mango de plastico y cuchilla inoxidable de 27 cm de largo y 5 cm de ancho. Con interruptor y luz de piloto de on/off	4,00				4,00	4,00
16.21	Ud.	Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano	4,00				4,00	4,00
16.22	Ud.	Cuchillo de puño plano y liso 24 cm	4,00				4,00	4,00
16.23	Ud.	Peine de desopercular de puas inoxidable y mango de madera	2,00				2,00	2,00
CAPÍTULO 17: riego y bombeo								
17.1	Ud.	Bomba sumergible SACI modelo S36-10 con motor Franklin encapsulada de 2 1/2 ", potencia 9,3 kW	1,00				1,00	1,00
17.2	Ud.	Grupo electrogeno de gas-oil 125 kW	1,00				1,00	1,00
17.3	m.	Conductor de cobre de 3x4 mm ²	1,00	80,00			80,00	80,00
17.4	Ud.	Cono de reduccion de 2 1/2 " a 60 mm, incluye montado y piezas especiales	1,00				1,00	1,00
17.5	m.	Tuberia de polietileno diametro 60 mm incluye montado y piezas especiales	1,00	73,33			73,33	73,33
17.6	Ud.	Codo de 90° de 60 mm de diametro incluye montado y piezas especiales y manometro	1,00				1,00	1,00
17.7	Ud.	Valvula de paso de hierro de 60 mm de diametro incluye montado y piezas especiales	1,00				1,00	1,00
17.8	Ud.	Ventosa, incluye montado y piezas especiales	1,00				1,00	1,00
17.9	Ud.	Valvula de retencion de hierro de 60 mm de diametro, incluye montado y piezas especiales	1,00				1,00	1,00
17.10	Ud.	Cono de reduccion de 60 mm a 2", incluye montado y piezas especiales	1,00				1,00	1,00
Oden	Unidad	Designación	Nº	Dimensiones en metros			Productos	
			Unidades	Longitud	Ancho	Altura	Parciales	Totales
17.11	m.	Tuberia principal de aluminio de 2" de diametro	22,00	9,00			198,00	198,00

DOCUMENTO N°5: PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS Nº1	¡Error! Marcador no definido.
2. CUADRO DE PRECIOS Nº2	14
3. PRESUPUESTO GENERAL.....	28
4. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	40

Cuadro de precios nº1

Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
CAPÍTULO 1: Actuaciones previas				
1.1	m ²	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS DE EURO	0,74
CAPÍTULO 2: Movimiento de tierras				
2.1	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y con agotamiento de aguas si fuera necesario y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre el perfil.	ONCE EUROS Y CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,44
2.2	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y con agotamiento de aguas si fuera necesario y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre el perfil. Caseta de bombeo	ONCE EUROS Y CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	11,44
CAPÍTULO 3: Hormigones				
3.1	m ³	Hormigón armado HA-25, consistencia plástica, T.máx. 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura de acero AEH-400 N, previsión para instalaciones, encofrado y desencofrado, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, p/p de achique de agua y aditivos si fuesen necesarios y p.p. de medios auxiliares. Según Normas NTE-CSZ y EHE y documentación técnica.	CIENTO VEINTINUEVE EUROS Y VEINTIDÓS CÉNTIMOS	129,22
3.2	m ²	Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón en masa HM-20, con un tamaño máx. de árido de 20 mm, elaborado en central, vertido en obra, terminada según especificaciones técnicas y planos y con p.p. de medios auxiliares. Según NTE-RSS y EHE.	TRECE EUROS Y OCHO CÉNTIMOS	13,08
3.3	m ²	Suministro, extendido y compactado de enchado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares.	CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,52

Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
3.4	m ³	Suministro, extendido y compactado de encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	CUATRO EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,52
3.5	m ³	Solera de hormigón vibrado de H-150, puesto en obra, colocado y pulido, para caseta de bombeo	TREINTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y DOS CENTIMOS	32,42
CAPÍTULO 4: Estructuras prefabricadas				
4.1	m ²	Estructura prefabricada de hormigón armado para 170 Kp/m ² de carga y sobrecarga, compuesto por pórticos de 4 m de altura de pilar, 5.5 en cumbrera, 10 m de luz y pendiente del 30 %; incluso correas del mismo material y colocación.	VEINTITRÉS EUROS Y OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	23,82
4.2	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥ 1300 Kp·m, colocada en cubierta de nave.	CINCO EUROS Y DIECISÉIS CÉNTIMOS	5,16
4.3	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥ 1440 Kp·m, colocada en el forjado interior de la nave.	CINCO EUROS Y CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	5,48
4.4	m	Vigueta de hormigón armado de 14 cm, puesta en obra y colocada. Ventana, puerta y cubierta caseta de bombeo	CINCO EUROS Y DIECISÉIS CENTIMOS	5,16
CAPÍTULO 5: Cubiertas				
5.1	m ²	Cubierta de placas de fibrocemento Granonda de 6 mm de espesor sobre correas estructurales, color imitando a teja, incluso solapes y accesorios de fijación, totalmente instalada. Según Norma NTE-QTF-17 y documentación técnica. Medido en verdadera magnitud.	DOCE EUROS Y VEINTIÚN CÉNTIMOS	12,21
5.2	m ²	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano, con una densidad mínima de 50 Kg/m ³ y al menos un espesor de 30 mm, fabricado in situ y proyectado sobre cubierta inclinada, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	CINCO EUROS Y SESENTA Y UN CÉNTIMOS	5,61
5.3	m	Caballote de fibrocemento color imitación teja, con solapes y accesorios de fijación, totalmente instalado y medido en verdadera magnitud. Según la Norma NTE-QTP-18.	ONCE EUROS Y OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	11,89
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra

5.4	m	Canalón de PVC circular visto de 15 cm de diámetro, fijado a la cubierta mediante ganchos de fijación de acero galvanizado cada 50 cm, completamente instalado.	OCHO EUROS Y CINCUENTA CÉNTIMOS	8,50
5.5	m ²	Revestimiento con placa tipo sandwich, montada y sujeta. Caseta de bombeo	TRECE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	13,49
CAPÍTULO 6: Cerramientos				
6.1	m ²	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceranor de 30 x 19 x 19, de baja densidad, para ejecución de cerramiento tabique 1 asta, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón H-150 y armaduras según normativa, incluso p.p. de formación de dinteles, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB, medida deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	VEINTE EUROS Y SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20,64
6.2	m ²	Suministro y colocación de aislante Vitrofib de 4 cm de espesor.	NUEVE EUROS Y CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	9,44
6.3	m ²	Tabicón de ladrillo hueco doble de 25 x12 x 8, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	DIEZ EUROS Y SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,74
6.4	m ²	Tabique de ladrillo hueco supermahón de 50 x 20 x 7 cm, en divisiones interiores, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	ONCE EUROS Y OCHENTA CÉNTIMOS	11,80
6.5	m ²	Tabique de ladrillo hueco sencillo en divisiones interiores de 24 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	DOCE EUROS Y DIECISÉIS CÉNTIMOS	12,16
6.6	m	Suministro y colocación de bovedillas huecas de 48 x 20 x14, incluido forjado con armadura de acero AEH-400 N, completamente acabado.	VEINTITRÉS EUROS Y TREINTA Y UN EUROS	23,31
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
6.7	m ²	Enfoscado a buena vista sin maestrar, aplicado	CUATRO EUROS Y OCHENTA	4,80

6.8	m ²	con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, S/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	CÉNTIMOS	
		Enfoscado a buena vista sin maestrar, aplicado con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, S/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares.	CUATRO EUROS Y OCHENTA CÉNTIMOS	4,80
6.9	m ²	Fabrica de bloque de hormigon de 20x20x40 unidas con mortero 1:6 caseta de bombeo	TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	36,46
CAPÍTULO 7: Solados				
7.1	m ²	Solado de baldosa de terrazo encachado de mármol de 40 x 40 cm, con terminación apomazada para pulir en obra, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, incluso cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26.	VEINTICINCO EUROS Y OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	25,83
CAPITULO 8: Alicatados				
8.1	m ²	Alicatado con azulejo blanco 15 x 15 cm, tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según norma NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos que sean mayores o iguales de 1 m ² .	DIECISÉIS EUROS Y OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	16,88
CAPÍTULO 9: Pinturas				
9.1	m ²	Pintura plástica lisa mate estándar en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	CUATRO EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,39
9.2	m ²	Pintura de color blanco a la cal, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado. Medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	OCHO EUROS Y TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	8,37
9.3	m ²	Encalado caseta de bombeo, 2 manos	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	1,82
9.4	m ²	Pintura esmalte sintético puerta y ventana caseta de bombeo	SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS	6,80
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
CAPÍTULO 10: Carpinterías				
10.1	Ud.	Puerta de paso lisa Sapelly, hueca y con tablero normal, de dimensiones 200 x 72 x 3,5 cm,	CIENTO SIETE EUROS Y VEINTICINCO CÉNTIMOS	107,25

		incluido conjunto montado en Block, herrajes de cuelgue (3 pernios cromados), picaporte y cierre cromados, con tapajuntas lisos de DM rechapados de Sapelly 70 x 10 mm, totalmente instalada.		
10.2	Ud.	Puerta basculante plegable en cuarterones, de una hoja de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,8 mm (tipo Talsa o similar), accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de chapa de pintura epoxi polimerizada al horno.	MIL CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS Y QUINCE CÉNTIMOS	1174,15
10.3	Ud.	Puerta de una hoja de chapa galvanizada tipo pegaso, incluye marco, cerraje y montaje	CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS Y CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	450,34
10.4	Ud.	Puerta corredera suspendida, de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador superior e inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. D: 200x200 cm.	CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS Y VEITISÉIS CÉNTIMOS	496,26
10.5	Ud.	Puerta abatible de 2 hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,8 mm, realizada con acero y bastidor de perfiles de acero laminado en frío soldados entre sí, garras para recibido en obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Dimensiones totales: 200x200cm.	CUATROCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS Y SESENTA CÉNTIMOS	487,60
10.6	Ud.	Ventana corredera de dos hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de medidas totales 100x100 cm, compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y de seguridad, instalado sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-5.	CIENTO DIECIOCHO EUROS Y CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	118,48
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
10.7	Ud.	Ventana basculante eje horizontal, de 1 hoja de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de dimensiones totales 50x50 cm, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada en precerco de alu-	OCHENTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	89,49

10.8	Ud.	minio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, i. con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-4. Puerta abatible de 1 hoja de 3,5 x 2 m, para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, incluso herrajes de colgar y seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	256,79
10.9	Ud.	Ventana metalica, incluye cristales y montaje	SETENTA Y CINCO EUROS	75,00
CAPÍTULO 11: Instalaciones. Fontanería y saneamientos.				
11.1	Ud.	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 25 m, realizada con tubo de PVC de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC y tapón roscado, terminada y funcionando, incluida la rotura y posterior reposición del terreno.	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS Y VEINTE CÉNTIMOS	373,22
11.2	Ud.	Distribución desde acometida y centralización para contador, formada por batería de acero galvanizado, conexionado al ramal de acometida, soportes para la batería, contador general, juegos de bridas, llave de corte general, colocación de manguito electrolítico, pintura, instalado y verificado todo el conjunto, con prueba de carga para una presión de 10 atm.	CIENTO VEINTICUATRO EUROS Y CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	124,57
11.3	Ud.	Instalación de fontanería completa, agua fría y agua caliente, incluidas redes de desagüe, para nave, con tuberías de PVC terminada, sin aparatos sanitarios, según especificaciones técnicas y planos.	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS Y CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	263,49
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
11.4	Ud.	Lavabo de porcelana vitrificado blanco, empotrado en pared, con patillas de sujeción, con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionado.	OCHENTA Y CUATRO EUROS Y OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	84,87

11.5	Ud.	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS Y CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	133,57
11.6	Ud.	Plato de ducha de porcelana vitrificada blanco, de dimensiones 90x90 cm, incluido grifo mezclador monomando y dispositivo de ducha cromados, incluso válvula de desagüe de 40 mm, instalado y funcionando.	CIENTO SESENTA Y TRES EUROS Y OCHO CÉNTIMOS	163,08
11.7	Ud.	Calentador instantáneo a gas butano Junkers, mod. W 135-2 KV1E, con encendido eléctrico y seguridad por termopar (con piloto). Caudal de salida de 2,5 a 5,4 l/m, presión mínima de agua de 0,15 bar. Selector del caudal de agua, estabilizador del caudal de agua, sistema antical y sonda de control de gases. Incluso válvula de esfera 1/2" y salida lateral aérea de gases de 125 mm de diámetro. Instalado y funcionando.	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS Y TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	196,39
11.8	Ud.	Instalación completa de la red de saneamiento de la nave, incluidas conexiones con las redes de desagüe, desde aseo hasta red principal, con tubería de PVC D=150 mm, terminada, sin incluir sumideros sifónicos.	QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS Y NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	599,91
11.9	Ud.	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 140x140 mm., y con salida vertical de 40-50 mm., para recogida de aguas residuales o de locales húmedos, instalado y conectado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, incluyendo arqueta de apoyo.	ONCE EUROS Y TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	11,38
11.10	m	Sajante de PVC para aguas pluviales de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN-12200), colocado con abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC (codos y collarín), instalado y funcionando.	SIETE EUROS Y CATORCE CÉNTIMOS	7,14
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
CAPITULO 12: Instalaciones. Electricidad				
12.1	Ud.	Acometida, Caja General de Protección y Medida hasta 14 Kw, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea de derivación, situada en armario de protección con soporte de hormigón, según REBT y Normas de la Consejería de Fomento, sección de Industria y Cia. Distribuidora de energía eléctrica.	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS Y CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	398,42

12.2	m	Línea de derivación hasta Cuadro General de Mando y Protección en interior de nave, formada por cable de cobre de sección 16 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 Kw, bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, enterrado según Instrucción MIE BT 007. Instalación incluyendo conexionado.	DIECISIETE EUROS Y DIECISÉIS CÉNTIMOS	17,16
12.3	Ud.	Instalación eléctrica en nave, constituida por Cuadro General de Mando y Protección y secundarios, incluso elementos de seguridad y protección según especificaciones y esquema unifilar. Disposición de líneas de alumbrado y fuerza, tomas de corriente, incluso luminaria de emergencia autónoma, instalado y conexionado, sin incluir luminarias.	OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS Y TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	827,32
12.4	Ud.	Luminaria de superficie de 2 x 58 w, fluorescente, con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP-20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	SETENTA Y UN EUROS Y VENTISÉIS CÉNTIMOS	71,26
12.5	Ud.	Farol para exterior de elevado rendimiento para lámpara de vapor de sodio de 125 w, con difusor en metacrilato prismático transparente, mod. HRX-509, fabricado en chapa de acero de 1,5 mm de espesor. Incluido replanteo, accesorios de anclaje, equipo de encendido y lámpara, totalmente instalado.	DOSCIENTOS CIECINUEVE EUROS Y VEINTIDÓS CÉNTIMOS	219,22
CAPITULO 13: Instalaciones protección				
13.1	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	CUARENTA Y DOS EUROS Y ONCE CÉNTIMOS	42,11
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
13.2	Ud.	Señalización de equipos contra incendios en polipropileno de 1 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	CINCO EUROS Y SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	5,79
13.3	Ud.	Equipos de seguridad y salud, desarrollado en el anejo nº 10: estudio básico de seguridad y salud	CINCO MIL CUATROCIENTOS SEIS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	5406,50
CAPÍTULO 14: Instalaciones. Infraestructuras				
14.1	m	Cerramiento de malla de simple torsión ST-40/	ONCE EUROS Y CINCUENTA Y	11,56

		14, formado por postes metálicos de 48 mm ø, empotrados y recibidos en mortero de cemento 1/6 (M-40), separados cada 3 m, con tornapuntas de 32 mm ø, malla metálica de simple torsión ST-40/14, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm ø, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje y colocación. Altura de 2 m.	SEIS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 15: Colmenas				
15.1	Ud.	Colmena Langstroth completa trashumancia. Madera de pino, espesor 25 mm. Cuadros con alambres, pintadas con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo gris de hierro. Compuesta por base de madera, piquera metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambreados. Alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada y ganado	SETENTA EUROS	70,00
CAPÍTULO 16: Equipos y material				
16.1	Ud.	Extractor inoxidable de seis cuadros Langstroth reversible con juego de patas de acero inoxidable, diámetro 700 mm tapas transparentes en policarbonato con bisagras. Grifo de nylon diámetro 50mm. Tornillería inoxidable. Transmisión con engranajes helicoidales de acero con freno. Motor 0,37 kW, 230 v-50 Hz. Jaula reversible de acero inox. Marcado CE.	DOS MIL OCHENTA EUROS	2080,00
16.2	Ud.	Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalon de potencia calorífica y caudal de aire fijo, para instalación mural, interior, potencia calorífica nominal 15 kW, rendimiento nominal 92%, potencia calorífica nominal útil 13,8 kW, caudal de aire nominal 1250 m ³ /h, dimensiones 610x560x860 mm, alimentación eléctrica monofásica a 230 v, peso 53 kg, con cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico, control de llama por ionización, construido en acero inox AISI 400, ventiladores helicoidales, encendido electrónico, control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento térmico	DOS MIL SESENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CENTIMOS	2068,34
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
16.3	Ud.	Desoperculadora semiautomática en acero inoxidable, modelo vertical y para todo tipo de cuadros, con dos motores de 0,25 CV y motor reductor para bajada y subida del cuadro. Con capacidad en el depósito para 25 kg de miel. Dimensiones 87x51 cm, altura 188 cm	DOS MIL OCHENTA EUROS	2080,00
16.4	Ud.	Banco decantador-madurado de acero inox de doble pared con capacidad de 1000 kg de miel. Espesor de la chapa 1,5 mm. Con fondo calefactado baño maría a 1000 w-220 v con termostato automático. Altura 1400 mm y diámetro 890 mm	OCHOCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS CON TRES CENTIMOS	899,03
16.5	Ud.	Etiquetadora manual para etiquetas en rollo	CUANTROCIENTOS DIEZ EUROS	410,00

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadio
Documento nº5: presupuesto

16.6	Ud.	Envasadora-dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 g y sin máximo, recipientes hasta 300 mm de altura. Dispone de dispositivo antigoteo	DOS MIL DOSCIENTOS NOVENTA EUROS	2290,00
16.7	Ud.	Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad de 100 kg	DOS MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS	2370,00
16.8	Ud.	Cerificador calorífugo en acero inoxidable y orientable, compuesto por tambor, tanque con sellado hermético y 110 mm de altura para depósito de agua. Filtro de acero inox dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth.	TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CENTIMOS	371,90
16.9	Ud.	Bomba de trasiego a 220/380 v con 2 Cv y un diámetro de 40 mm	MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS	1645,00
16.10	Ud.	Batidora con soporte móvil. Helice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para la estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las helices: 150 mm de diámetro y 500 mm de largo de eje	MIL SETECIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS	1765,71
16.11	Ud.	Cerradora de botes con capacidad de 1450 botes/h, capacidad de adaptación a cualquier tipo de bote. Compresor 8 bares de potencia, 230 v- 150 W, peso 65 kg	OCHOCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CENTIMOS	882,87
16.12	Ud.	Banco de desopercular en acero inoxidable, con filtro de red, válvula, soporte y patas. Fondo plano y tapadera. Largo 100 cm, ancho 44 cm y alto 45 cm	CUATROCIENTOS VEINTE EUROS	420,00
16.13	Ud.	Buzo con careta redonda incorporada	VEINTISIETE EUROS CON SETENTA CENTIMOS	26,70
16.14	Ud.	Par de guantes de piel de vacuno	SIETE EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	7,25
16.15	Ud.	Par de guantes de plástico para operaciones de manejo de reinas	CINCO EUROS CON OCHENTA CENTIMOS	5,80
16.16	Ud.	Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro de 10 mm y una altura de 25 cm y con protección	DIECISEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CENTIMOS	16,45
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra
16.17	Ud.	Cepillo de desabejar cerda natural de dos hilas Longitud de palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud de pelo cepillo 22,50 cm	TRE EUROS CON VEINTICINCO CENTIMOS	3,25
16.18	Ud.	Espatula plana con mango de madera	SEIS EUROS CON TREINTA CENTIMOS	6,30
16.19	Ud.	Levantacuadros especial de acero inoxidable con mango de polietileno	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA CENTIMOS	22,30
16.20	Ud.	Cuchillo eléctrico con termostato regulable, mango de plástico y cuchilla inoxidable de 27 cm de largo y 5 cm de ancho. Con interruptor y luz de piloto de on/off	NOVENTA Y NUEVE EUROS	99,00
16.21	Ud.	Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano	DIEZ EUROS CON SESENTA Y SEIS CENTIMOS	10,66
16.22	Ud.	Cuchillo de puño plano y liso 24 cm	DIEZ EUROS CON SESENTA CENTIMOS	10,60

16.23	Ud.	Peine de desopercular de puas inoxidable y mango de madera	DOCE EUROS	12,00
CAPITULO 17: riego y bombeo				
17.1	Ud.	Bomba sumergible SACI modelo S36-10 con motor Franklin encapsulada de 2 1/2 ", potencia 9,3 kW	TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS	3391,00
17.2	Ud.	Grupo electrogeno de gas-oil 125 kW	SIETE MIL NOVECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS	7978,56
17.3	m.	Conductor de cobre de 3x4 mm ²	NO CON SESENTA Y OCHO CENTIMO	1,68
17.4	Ud.	Cono de reduccion de 2 1/2 " a 60 mm,incluye montado y piezas especiales	CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS	135,75
17.5	m.	Tuberia de polietileno diametro 60 mm incluye montado y piezas especiales	OCE EUROS CON CUARENTA Y CINCO EUROS	12,45
17.6	Ud.	Codo de 90° de 60 mm de diametro incluye montado y piezas especiales y manometro	OCHENTA Y CINCO EUROS CON DIECINUEVE CENTIMOS	85,19
17.7	Ud.	Valvula de paso de hierro de 60 mm de diametro incluye montado y piezas especiales	CIENTO SETENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CENTIMOS	176,46
17.8	Ud.	Ventosa, incluye montado y piezas especiales	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS CON QUINCE CENTIMOS	133,15
17.9	Ud.	Valvula de retencion de hierro de 60 mm de diametro, incluye montado y piezas especiales	SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS	65,58
17.10	Ud.	Cono de reduccion de 60 mm a 2",incluye montado y piezas especiales	CIENTO DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CENTIMOS	116,36
17.11	m.	Tuberia principal de aluminio de 2" de diametro	DOS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	2,50
17.12	m.	Tuberia ala regadora de aluminio de 2" de diametro	DOS EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	2,50
17.13	Ud.	Aspersor dos boquillas 4,8 x 2,4 a 3 atm	VEINTE EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS	10,50
17.14	Ud.	T macho hembra con soporte para espesor	TRECE EUROS Y SETENTA CENTIMOS	13,70
17.15		T final 2"x2"	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CENTIMOS	25,44
Orden	Unidad	Designación	Precios en letra	Precios en cifra

--	--	--	--	--	--

I

I

I

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precio (€)
CAPÍTULO 1: Actuaciones previas			
1.1	m ²	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares. Sin descomposición	
		Total:.....	0,74
CAPÍTULO 2: Movimiento de tierras			
2.3	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y agotamiento de aguas si fuese necesario, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre el perfil Sin descomposición	
		Total:.....	11,44
2.3	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y agotamiento de aguas si fuese necesario, y con p.p. de medios auxiliares, medido sobre el perfil. Caseta de bombeo. Sin descomposición	
		Total:.....	11,44
CAPÍTULO 3: Hormigones			
3.1	m ³	Hormigón armado HA-25, consistencia plástica, T.máx. 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura de acero AEH-400 N, previsión para instalaciones, encofrado y desencofrado, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, p/p de achique de agua y aditivos si fuesen necesarios y p.p. de medios auxiliares. Según Normas NTE-CSZ y EHE y documentación técnica. Materiales	96,54
		Elaboración y puesta en obra	32,68
		Total:.....	129,22
3.2	m ²	Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada en hormigón en masa HM-20, con un tamaño máximo de árido de 20 mm, elaborado en central, vertido en obra, terminada según especificaciones técnicas y planos, y con p.p. de medios auxiliares. Según NTE-RSS-EHE. Materiales	10,77
		Elaboración y puesta en obra	2,31
		Total:.....	13,08
3.3	m ²	Suministro, extendido y compactado de encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares. Materiales	2,73
		Elaboración y puesta en obra	1,79
		Total:.....	4,52

Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precio (€)
3.3	m ²	Suministro, extendido y compactado de encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares.Caseta de bombeo	
		Materiales	2,73
		Elaboración y puesta en obra	1,79
		Total:.....	4,52
3.5	m ²	Solera de hormigón vibrado de H-150 puesto en obra, colocado y pulido. Caseta de bombeo	
		Materiales	22,85
		Elaboración y puesta en obra	9,57
		Total:.....	32,42
CAPÍTULO 4: Estructuras prefabricadas			
4.1	m ²	Estructura prefabricada de hormigón armado para 170 Kp/m ² de carga y sobrecarga, compuesto por pórticos de 4 m de altura de pilar, 5.5 m en cumbrera, 10 m de luz y pendiente del 30 %, incluso correas del mismo material y colocación.	
		Materiales	19,50
		Colocación	4,32
		Total:.....	23,82
4.2	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥1300 Kp·m, colocada en cubierta de nave.	
		Materiales	3,87
		Colocación	1,29
		Total:.....	5,16
4.3	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥1440 Kp·m, colocada en el forjado interior de la nave.	
		Materiales	4,11
		Colocación	1,37
		Total:.....	5,48
4.4	m	Vigueta de hormigón de 14 cm, puesta en obra y colocada. Ventana, puerta y cubierta caseta de bombeo	
		Materiales	3,87
		Colocación	1,29
		Total:.....	5,16
CAPÍTULO 5: Cubiertas			
5.1	m ²	Cubierta de placas de fibrocemento Granonda de 6 mm de espesor sobre correas estructurales, coor imitando a teja, incluso solapes y accesorios de fijación, totalmente instalada. Según Norma NTE-QTF-17 y documentación técnica. Medido en verdadera magnitud.	
		Materiales	9,05
		Colocación	3,16
		Total:.....	12,21
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra

5.2	m ²	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano, con una densidad mínima de 50 Kg/m ³ y al menos un espesor de 30 mm, fabricado in situ y proyectado sobre cubierta inclinada, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	
		Materiales	3,36
		Colocación	2,25
		Total:.....	5,61
5.3	m	Caballete de fibrocemento color imitación teja, con solapes y accesorios de fijación, totalmente instalado y medido en verdadera magnitud. S/ NTE-QTF-18.	
		Materiales	8,73
		Colocación	3,16
		Total:.....	11,89
5.4	m	Canalón de PVC circular visto de 15 cm de diámetro, fijado a la cubierta mediante ganchos de fijación de acero galvanizado cada 50 cm, completamente instalado.	
		Materiales	6,40
		Colocación	2,10
		Total:.....	8,50
5.5	m	Revestimiento con placa tipo sandwich, montada y sujeta. Caseta de bombeo	
		Materiales	9,44
		Colocación	4,05
		Total:.....	13,49
CAPÍTULO 6: Cerramientos			
6.1	m ²	Fábrica de bloques de termoarcilla Ceratres de 30 x 19 x 19, de baja densidad, para ejecución de cerramiento tabique 1 asta, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón H-150 y armaduras según normativa, incluso p.p. de formación de dinteles, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB, medida deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	
		Materiales	10,61
		Puesta en obra	10,03
		Total:.....	20,64
6.2	m ²	Suministro y colocación de aislante Vitrofib de 4 cm de espesor.	
		Materiales	6,81
		Colocación	2,63
		Total:.....	9,44
6.3	m ²	Tabicón de ladrillo hueco doble de 25 x12 x 8, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según norma NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	
		Materiales	2,84
		Puesta en obra	7,90
		Total:.....	10,74
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº5: presupuesto

6.4	m ²	Tabique de ladrillo hueco supermahón de 50 X 20 X 7 cm, en divisiones interiores, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 metro.	
		Materiales	4,69
		Puesta en obra	7,11
		Total:.....	11,80
6.5	m ²	Tabique de ladrillo hueco sencillo en divisiones interiores de 24 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	
		Materiales	4,65
		Puesta en obra	7,51
		Total:.....	12,16
6.6	m	Suministro y colocación de bovedillas huecas de 48 x 20 x14, incluido forjado con armadura de acero AEH-400 N, completamente acabado.	
		Materiales	10,91
		Colocación	12,40
		Total:.....	23,31
6.7	m ²	Enfoscado a buena vista sin mastrar, aplicado con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, según NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	
		Materiales	0,99
		Ejecución	3,81
		Total:.....	4,80
6.8	m ²	Enfoscado a buena vista sin mastrar, aplicado con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, según NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares.	
		Materiales	0,99
		Ejecución	3,81
		Total:.....	4,80
6.9	m	Fabrica de bloques de hormigon 20x20x40 unidos con mortero de cemoento 1:6 Caseta de bombeo	
		Materiales	26,84
		Colocación	9,56
		Total:.....	36,40
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
CAPÍTULO 7: Solados			

7.1	m ²	Solado de baldosa de terrazo encachado de mármol de 40 x 40 cm, con terminación apomazada para pulir en obra, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga 1/6, incluso cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26.	
		Materiales	16,96
		Puesta en obra	8,87
		Total:.....	25,83
CAPITULO 8: Alicatados			
8.1	m ²	Alicatado con azulejo blanco 15 x 15 cm, tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga 1/6, incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según norma NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos ≥ 1 .	
		Materiales	7,02
		Puesta en obra	9,86
		Total:.....	16,88
CAPITULO 9: Pinturas			
9.1	m ²	Pintura plástica lisa mate estándar en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	
		Materiales	0,96
		Ejecución	3,43
		Total:.....	4,39
9.2	m ²	Pintura de color blanco a la cal, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado. Medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	
		Materiales	2,87
		Ejecución	5,50
		Total:.....	8,37
9.3	m ²	Encalado caseta de bombeo	
		Materiales	1,53
		Ejecución	0,29
		Total:.....	1,82
9.4	m ²	Pintura esmalte sintético para puerta y ventana caseta de bombeo	
		Materiales	6,30
		Ejecución	0,50
		Total:.....	6,80
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
CAPÍTULO 10: Carpinterías			
10.1	Ud.	Puerta de paso lisa Sapelly, hueca y con tablero normal, de dimensiones 200x72x3,5,	

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº5: presupuesto

		incluido conjunto montado en Block, herrajes de cuelgue (3 pernios cromados), pica- porte y cierre cromados, con tapajuntas lisos de DM rechapados de Sapelly 70x10 mm, totalmente instalada.	
		Materiales	88,20
		Colocación	19,05
		Total:.....	107,25
10.2	Ud.	Puerta basculante plegable en cuarterones, de una hoja de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,8 mm (tipo Talsa o similar), accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior, guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclava- miento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, a- juste y montaje en obra, incluso acabado de chapa de pintura epoxi polimerizada al horno. D: 350x300 cm.	
		Materiales	1103,54
		Colocación	70,61
		Total:.....	1174,15
10.3	m ²	Puerta de una hoja de chapa galvanizada tipo pegaso, incluye marco, cerraje y montaje	
		Materiales	195,00
		Ejecución	30,17
		Total:.....	225,17
10.4	Ud.	Puerta corredera suspendida, de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accio- namiento manual, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoha ciega de chapa de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm, sistema de desplazamiento colgado, con guiador superior e inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elabo- rada en taller, ajuste y fujación en obra. D: 200x200 cm.	
		Materiales	474,74
		Colocación	21,52
		Total:.....	496,26
10.5	Ud.	Puerta abatible de 2 hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,8 mm, realizada con acero y perfiles de acero laminado en frío soldados entre sí, garras para recibido en obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasa- dores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. D: 200x200cm.	
		Materiales	460,70
		Colocación	26,90
		Total:.....	487,60
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
10.6	Ud.	Ventana corredera de dos hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de medidas totales 100x100 cm, compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y de seguridad, instalado sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, incluso con p.p. de medios auxiliares,	

		según NTE-FCL-5.	
		Materiales	111,61
		Colocación	6,87
		Total:.....	118,48
10.7	Ud.	Ventana basculante eje horizontal de 1 hoja de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de dimensiones totales 50x50 cm, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada en precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, incluso con p.p. de medios auxiliares, según NTE-FCL-4.	
		Materiales	84,33
		Colocación	5,16
		Total:.....	89,49
10.8	Ud.	Puerta abatible de 1 hoja de 3,5 x 2 m, para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 mm y columnas de fijación de 80x80x2 mm, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm, galvanizado en caliente por inmersión Z-275, incluso herrajes de colgar y seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	
		Materiales	229,89
		Colocación	26,90
		Total:.....	256,79
10.9	m²	Ventana metalica, incluye cristales y montaje	
		Materiales	130,69
		Ejecución	19,32
		Total:.....	152,01
CAPÍTULO 11: Instalaciones. Fontanería y saneamientos.			
11.1	Ud.	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx. de 25 m, realizada con tubo de PVC de alta densidad y para 10 atm de presión máx., con collarín de toma de polipropileno reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC y tapón roscado, terminada y funcionando, incluida la rotura y posterior reposición del terreno.	
		Materiales	28,65
		Colocación	344,57
		Total:.....	373,22
11.2	Ud.	Distribución desde acometida y centralización para contador formada por batería de acero galvanizado, conexionado al ramal de acometida, soportes para la batería, contador general, juegos de bridas, llave de corte general, colocación de manguito electrolítico, pintura, instalado y verificado todo el conjunto, con prueba de carga para una presión de 10 atm.	
		Materiales	110,34
		Colocación	14,23
		Total:.....	124,57
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
11.3	Ud.	Instalación de fontanería completa, agua fría y agua caliente, incluidas redes de desagüe, para nave con tuberías de PVC, terminada, sin aparatos sanitarios, según especificaciones técnicas y planos.	
		Materiales	127,88
		Colocación	136,61

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº5: presupuesto

		Total:.....	264,49
11.4	Ud.	Lavabo de porcelana vitrificado blanco, empotrado en pared, con patillas de sujeción, con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	
		Materiales	69,22
		Colocación	15,65
		Total:.....	84,87
11.5	Ud.	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
		Materiales	18,50
		Colocación	115,07
		Total:.....	133,57
11.6	Ud.	Plato de ducha de porcelana vitrificada blanco, de dimensiones 90x90 cm, incluido grifo mezclador monomando y dispositivo de ducha, incluso válvula de desagüe de 40 mm, instalado y funcionando.	
		Materiales	151,70
		Colocación	11,38
		Total:.....	163,08
11.7	Ud.	Calentador instantáneo a gas butano Junkers, mod. W 135-2 KV1E, con encendido eléctrico y seguridad por termopar (con piloto). Caudal de salida de 2,5 a 5,4 l/m, presión mínima de agua de 0,15 bar. Selector del caudal de agua, estabilizador del caudal de agua, sistema antical y sonda de control de gases. Incluso válvula de esfera 1/2" y salida lateral aérea de gases de 125 mm de diámetro. Instalado y funcionando.	
		Materiales	179,31
		Colocación	17,08
		Total:.....	196,39
11.8	Ud.	Instalación completa de la red de saneamiento de la nave, incluidas conexiones con las redes de desagüe, desde aseo hasta red principal, con tubería de PVC de diámetro 150 mm, terminada sin incluir sumideros sifónicos.	
		Materiales	287,07
		Colocación	312,84
		Total:.....	599,91
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
11.9	Ud.	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 140x140 mm, y con salida vertical de 40-50 mm, para recogida de aguas residuales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, incluyendo arqueta de apoyo.	
		Materiales	5,11
		Colocación	6,27
		Total:.....	11,38

11.10	m	Bajante de PVC para aguas pluviales de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN-12200), colocado con abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de pieza especiales de PVC (codos y collarín), instalado y funcionando.	
		Materiales	5,01
		Colocación	2,13
		Total:.....	7,14
CAPÍTULO 12: Instalaciones. Electricidad			
12.1	Ud.	Acometida, Caja General de Protección y Medida hasta 14 Kw, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea de derivación o repartidora, situada en el armario de protección con soporte de hormigón, según REBT y Normas de la Consejería de Fomento, sección de Industria y CIA. Distribuidora de energía eléctrica.	
		Materiales	68,12
		Colocación	330,30
		Total:.....	398,42
12.2	m	Línea de derivación hasta Cuadro General de Mando y Protección en interior de nave, formada por cable de cobre de sección 16 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 Kw, bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, enterrado según Instrucción MIE BT 007, instalación incluyendo conexionado.	
		Materiales	4,07
		Colocación	13,09
		Total:.....	17,16
12.3	Ud.	Instalación eléctrica en nave, constituida por Cuadro General de Mando y Protección y secundarios, incluso elementos de seguridad y protección según especificaciones y esquema unifilar. Disposición de líneas de alumbrado y fuerza, tomas de corriente, incluso luminaria de emergencia autónoma, instalado y conexionado, sin incluir luminarias.	
		Materiales	500,32
		Colocación	327,00
		Total:.....	827,32
12.4	Ud.	Luminaria de superficie de 2 x 58 w, fluorescente, con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP-20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Materiales	63,09
		Colocación	8,17
		Total:.....	71,26
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
12.5	Ud.	Farol para exterior de elevado rendimiento para lámpara de vapor de sodio de 125 w, con difusor en metacrilato prismático transparente, mod. HRX-509, fabricado con chapa de acero de 1,5 mm de espesor. Incluido replanteo, accesorios de anclaje, equipo de encendido y lámpara, totalmente instalado.	
		Materiales	191,97
		Colocación	27,25
		Total:.....	219,22
CAPÍTULO 13: Instalaciones protección			

13.1	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34/A/233B, de 6 Kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
		Materiales	40,11
		Colocación	1,20
		Total:.....	41,31
13.2	Ud.	Señalización de equipos contra incendios en polipropileno de 1 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	
		Materiales	4,59
		Colocación	1,20
		Total:.....	5,79
13.3	Ud.	Equipos de seguridad y salud, desarrollado en el anejo nº 10: estudio basico de seguridad y salud	
		Sin descomposición	5406,50
		Total:.....	5406,50
CAPITULO 14: Instalaciones. Infraestructuras			
14.1	m	Cerramiento de malla de simple torsión ST-40/14, formado por postes metálicos de 48 mm de diámetro, empotrados y recibidos en mortero de cemento 1/6 (M-40), separados cada tres metros, con tornapuntas de 32 mm de diámetro, malla metálica de simple torsión ST-40/14, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm de diámetro, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, montaje y colocación. Atura de dos metros.	
		Materiales	6,72
		Colocación	4,84
		Total:.....	11,56
CAPITULO 15: Colmenas			
15.1	Ud.	Colmena Langstroth completa trashumancia madera de pino, espesor 25 mm. Cuadros con alambres. Pintadas con pintura especial para colmenas consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo de hierro. Compuesta por base de madera, piquera de metalica, camara de cria con 10 cuadros, alza de 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada y ganado	
		Sin descomposición	70,00
		Total:.....	70,00
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
CAPITULO 16: Equipos y material			
16.1	Ud.	Extractor inoxidable de seis cuadros Langstroth reversible con seis patas de acero inoxidable diametro 700 mm, tapas transparentes en policarbonato con bisagras Grifo de nylon diametro 50 mm. Tornilleria en acero inoxidable, transmisión con ejes helicoidales en acero con freno. Motor 0,37 kW, 230 v-50 hz. Jaula reversible de acero inox. Marcado CE	
		Sin descomposición	2080,00
		Total:.....	2080,00
16.2	Ud.	Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalon de	

		<p>potencia calorífica y caudal de aire fijo, para insalacion mural, interior, potencia calorífica nominal 15 kw, rendimiento nominal 92%, potencia calorífica nominal util 13,8 kw, caudal de aire nominal 1250 m3/h, dimensiones 610x560x860 mm, alimentacion electrica monofasica a 230 v, peso 53 kg, con camara de combustion estanca y tiro forzado, encendido electronico, control de llama por ionizacion construido en acero inox AISI 400, ventiladores helicoidales, encendido electronico control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento termico</p>	
		Sin descomposición	2068,34
		Total:.....	2068,34
16.3	Ud.	Desoperculadora semi-automatica en acero inoxidable, modelo vertical y para todo tipo de cuadros, con dos motores de 0,25 cv y motor reductor para bajada y subida del cuadro. Con capacidad de deposito para 25 kg de miel, dimensiones 87x51 cm, altura 181 cm	
		Sin descomposición	2080,00
		Total:.....	2080,00
16.4	Ud.	Banco decantador-madurador de acero inox de doble pared con capacidad de 1000kg y espesor de chapa de 1,5 mm. Con fondo calefactado baño maria 1000 w-230 v con termostato automatico. Altura 1400 mm y diametro 890 mm	
		Sin descomposición	899,03
		Total:.....	899,03
16.5	Ud.	Etiquetadora manual para etiquetas en rollo	
		Sin descomposición	410,00
		Total:.....	410,00
16.6	Ud.	Envasadora dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 g y sin maximo, recipientes hasta 300 mm de altura de altura. Dispone de dispositivo antigoteo	
		Sin descomposición	2290,00
		Total:.....	2290,00
16.7	Ud.	Secadero de polen electrico con turbina de aire caliente/frio con capacidad 100 kg	
		Sin descomposición	2370,00
		Total:.....	2370,00
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
16.8	Ud.	Cereificador calorifugo en acero inoxidable y orientable, compuesto por tambor, tanque, con sellado hermetico y 110 mm de altura para deposito de agua. Filtro de acero Inox dentro del tanque. Capacidad para 18 cuadros Langstroth.	
		Sin descomposición	371,90
		Total:.....	371,90
16.9	Ud.	Bomba de trasiego a 230/380 v con 2 CV y un diametro de 40 mm.	
		Sin descomposición	1645,00
		Total:.....	1645,00
16.10	Ud.	Batidora con soporte movil. Helice API-RECOR de rosca M12, adaptador para la	

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº5: presupuesto

		estacion de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las helices: 150 mm de diametro y 500 mm de largo de eje	
		Sin descomposición	1761,71
		Total:.....	1761,71
16.11	Ud.	Cerradora de botes con capacidad para 1450 botes/h, capacidad de adaptacion a cualquier tipo de bote. Compresor 8 bares de potencia, 230 v-150 w, peso 65 kg	
		Sin descomposición	882,87
		Total:.....	882,87
16.12	Ud.	Banco desopercularador de acero inoxidable con filtro de red, valvula, soporte y patas. Fondo plano y tapaderas. Largo 100 cm, ancho 44 cm y alto 45 cm	
		Sin descomposición	420,00
		Total:.....	420,00
16.13	Ud.	Buzo con careta redonda incorporada	
		Sin descomposición	26,70
		Total:.....	26,70
16.14	Ud.	Par de guantes de piel de vacuno	
		Sin descomposición	7,25
		Total:.....	7,25
16.15	Ud.	Par de guantes de plastico para operacines de manejo de reinas	
		Sin descomposición	5,80
		Total:.....	5,80
16.16	Ud.	Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diametro de 10 mm y una altura de 25 cm con proteccion	
		Sin descomposición	5,80
		Total:.....	5,80
16.17	Ud.	Cepillo de desabejar, cerda natural de dos hileras. Longitud de palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud de pelo cepillo 22,50 cm	
		Sin descomposición	3,25
		Total:.....	3,25
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
16.18	Ud.	Espatula plana con mango de madera	
		Sin descomposición	6,30
		Total:.....	6,30
16.19	Ud.	Levanta cuadros especial de acero inoxidable con mango de polietileno	
		Sin descomposición	22,30
		Total:.....	22,30
16.20	Ud.	Cuchillo electrico con termostato regulable, manog de plastico y cuchilla inoxidable de 27 cm de largo y 5 cm de ancho. Con interruptor y luz de piloto on/off	
		Sin descomposición	99,00
		Total:.....	99,00

16.21	Ud.	Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano	
		Sin descomposición	10,66
		Total:.....	10,66
16.22	Ud.	Cuchillo de puño plano y liso de 24 cm	
		Sin descomposición	10,60
		Total:.....	10,60
16.23	Ud.	Peine de desopercular de puas inoxidable y mango de madera	
		Sin descomposición	12,00
		Total:.....	12,00
CAPITULO 17: Riego y bombeo			
17.1	Ud.	Bomba sumergible SACI modelo S36-10, con motor Franklin encapsulable de 2 1/2 " potencia de 9,3 kW	
		Materiales	3082,42
		Colocación	308,58
		Total:.....	3391,00
17.2	Ud.	Grupo electrogeno de gas-oil de 125 kW	
		Sin descomposición	7978,56
		Total:.....	7978,56
17.3	m	Conductor de cobre de 3x4mm ²	
		Materiales	0,93
		Colocación	0,75
		Total:.....	1,68
17.4	Ud.	Cono de reduccion de 2 1/2 " a 60 mm, incluye montado y piezas especiales	
		Sin descomposición	137,50
		Total:.....	137,50
17.5	m	Tuberia de polietileno de 60 mm, incluye montado y piezas especiales	
		Sin descomposición	12,45
		Total:.....	12,45
Orden	Unidad	Descripción de la unidad	Precios en cifra
17.6	Ud.	Codo de 90º de 60 mm de diamtro, incluye montado y piezas especiales	
		Sin descomposición	85,19
		Total:.....	85,19
17.7	Ud.	Valvula de paso de hierro de 60 mm de diametro, incluye montado y piezas especiales	
		Sin descomposición	176,46
		Total:.....	176,46
17.8	Ud.	Ventosa, incluye montado y piezas especiales	
		Sin descomposición	133,15
		Total:.....	133,15
17.9	Ud.	Valvula de retencion de hierro de 60 mm de diametro, incluye montado y piezas especiales.	

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº5: presupuesto

		Sin descomposición	65,58
		Total:.....	65,58
17.10	Ud.	Cono de reducción de 60 mm a 2", incluye montado y piezas especiales.	
		Sin descomposición	116,36
		Total:.....	116,36
17.11	m	Tubería principal de aluminio de 2" de diámetro.	
		Sin descomposición	2,50
		Total:.....	2,50
17.12	m	Tubería ala regadora de aluminio de 2" de diámetro.	
		Sin descomposición	2,50
		Total:.....	2,50
17.13	Ud.	Aspersor dos boquillas 4,8 x 2,4 a 3 atm	
		Sin descomposición	10,50
		Total:.....	
17.14	Ud.	T macho hembra con soporte para espesor	
		Sin descomposición	13,70
		Total:.....	13,70
17.15		T final 2"x2"	
		Sin descomposición	25,44
		Total:.....	25,44

I

I

I

PRESUPUESTO GENERAL

Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
CAPÍTULO 1: Actuaciones previas					
1.1	m ²	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, con carga y transporte al vertedero, y con p.p. de medios auxiliares.	470,06	0,74	347,84
CAPÍTULO 2: Movimiento de tierras					
2.1	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y con agotamiento de aguas si fuera necesario y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre el perfil.	15,66	11,44	179,15
2.2	m ³	Excavación de zanjas de cimentación y zapatas, en terrenos de cualquier consistencia, por medios mecánicos y o manuales, con recuadrado manual y limpieza de fondo, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero, con entibación y con agotamiento de aguas si fuera necesario y con p.p. de medios auxiliares. Medido sobre el perfil. Para caseta de bombeo	2,90	11,44	33,18
CAPÍTULO 3: Hormigones					
3.1	m ³	Hormigón armado HA-25, consistencia plástica, T.máx. 40 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura de acero AEH-400 N, previsión para instalaciones, encofrado y desencofrado, por medio de camión-bomba, vibrado y colocado, p/p de achique de agua y aditivos si fuesen necesarios y p.p. de medios auxiliares. Según Normas NTE-CSZ y EHE y documentación técnica.	41,20	129,22	5323,86
3.2	m ²	Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón en masa HM-20, con un tamaño máx. de árido de 20 mm, elaborado en central, vertido en obra, terminada según especificaciones técnicas y planos y con p.p. de medios auxiliares. Según NTE-RSS y EHE.	35,86	13,08	469,05
3.3	m ²	Suministro, extendido y compactado de enchado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares.	35,86	4,52	162,09

Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
3.4	m ³	Suministro, extendido y compactado de encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm de espesor en sub-base de solera, incluso extendido y compactado con pisón, incluso p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	3,19	4,52	14,42
3.5	m ²	Solera de hormigón vibrado de H-150, puesto en obra, colocado y pulido, para caseta de bombeo	4,46	32,42	144,59
CAPÍTULO 4: Estructuras prefabricadas					
4.1	m ²	Estructura prefabricada de hormigón armado para 170 Kp/m ² de carga y sobrecarga, compuesto por pórticos de 4 m de altura de pilar, 5.5 en cumbrera, 10 m de luz y pendiente del 30 %; incluso correas del mismo material y colocación.	207,56	23,82	4944,08
4.2	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥ 1300 Kp·m, colocada en cubierta de nave.	120,00	5,16	619,20
4.3	m	Vigueta prefabricada de hormigón pretensado de 14 cm de canto, para un momento flector de servicio ≥ 1440 Kp·m, colocada en el forjado interior de la nave.	153,75	5,48	842,55
4.4	m	vigueta de hormigón armado de 14 cm, puesta en obra y colocada. Ventana, puerta y cubierta caseta de bombeo	19,60	5,16	101,14
CAPÍTULO 5: Cubiertas					
5.1	m ²	Cubierta de placas de fibrocemento Granonda de 6 mm de espesor sobre correas estructurales, color imitando a teja, incluso solapes y accesorios de fijación, totalmente instalada. Según Norma NTE-QTF-17 y documentación técnica. Medido en verdadera magnitud.	207,36	12,21	2531,86
5.2	m ²	Aislamiento e impermeabilización mediante espuma rígida de poliuretano, con una densidad mínima de 50 Kg/m ³ y al menos un espesor de 30 mm, fabricado in situ y proyectado sobre cubierta inclinada, incluso maquinaria de proyección y medios auxiliares, medido a cinta corrida.	207,36	5,61	1163,29
5.3	m	Caballote de fibrocemento color imitación teja, con solapes y accesorios de fijación, totalmente instalado y medido en verdadera magnitud. Según la Norma NTE-QTP-18.	20,25	11,89	240,77
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)

5.4	m	Canalón de PVC circular visto de 15 cm de diámetro, fijado a la cubierta mediante ganchos de fijación de acero galvanizado cada 50 cm, completamente instalado.	40,50	8,50	344,25
5.5	m ²	Revestimiento conplaca tipo sandwich, montada y sujeta	20,30	13,49	273,85
CAPÍTULO 6: Cerramientos					
6.1	m ²	Fábrica e bloques de termoarcilla Ceranor de 30 x 19 x 19, de baja densidad, para ejecución de cerramiento tabique 1 asta, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/4, rellenos de hormigón H-150 y armaduras según normativa, incluso p.p. de formación de dinteles, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares. Según NTE-FFB, medida deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	238,71	20,64	4926,97
6.2	m ²	Suministro y colocación de aislante Vitrofib de 4 cm de espesor.	238,71	9,44	2253,42
6.3	m ²	Tabicón de ladrillo hueco doble de 25 x12 x 8, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	238,71	10,74	2563,74
6.4	m ²	Tabique de ladrillo hueco supermahón de 50 x 20 x 7 cm, en divisiones interiores, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	52,14	11,80	615,25
6.5	m ²	Tabique de ladrillo hueco sencillo en divisiones interiores de 24 x 12 x 4 cm, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6, incluso p.p. de replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de piezas, limpieza y medios auxiliares, S/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	39,56	12,16	481,05
6.6	m	Suministro y colocación de bovedillas huecas de 48 x 20 x14, incluido forjado con armadura de acero AEH-400 N, completamente acabado.	153,75	23,31	3583,91
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
6.7	m ²	Enfoscado a buena vista sin mastrar, aplicado	122,72	4,80	589,06

6.8	m ²	con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, S/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares. Caseta de bombeo	660,82	4,80	3171,94
6.9	m ²	Enfoscado a buena vista sin maestrar, aplicado con lana, con mortero de cemento hidrófugo CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/6 (M-40), incluso p.p. de andamiaje, S/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos y con p.p. de medios auxiliares.	61,36	36,40	2233,50
CAPÍTULO 7: Solados					
7.1	m ²	Solado de baldosa de terrazo encachado de mármol de 40 x 40 cm, con terminación apomazada para pulir en obra, recibida con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, incluso cama de arena de 2 cm de espesor, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26.	85,95	25,83	2220,09
CAPÍTULO 8: Alicatados					
8.1	m ²	Alicatado con azulejo blanco 15 x 15 cm, tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de miga de 1/6, incluso p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, según norma NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos que sean mayores o iguales de 1 m ² .	89,92	16,88	1517,85
CAPÍTULO 9: Pinturas					
9.1	m ²	Pintura plástica lisa mate estándar en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	231,31	4,39	1015,45
9.2	m ²	Pintura de color blanco a la cal, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado. Medido deduciendo huecos ≥ 1 m ² .	128,86	8,37	1078,56
9.3	m ²	Encalado caseta de bombeo, 2 manos	53,19	1,82	96,81
9.4	m ²	Pintura esmalte sintético puerta y ventana caseta de bombeo	2,82	6,80	19,18
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
CAPÍTULO 10: Carpinterías					
10.1	Ud.	Puerta de paso lisa Sapelly, hueca y con table-	6,00	107,25	643,50

		ro normal, de dimensiones 200 x 72 x 3,5 cm, incluido conjunto montado en Block, herrajes de cuelgue (3 pernios cromados), picaporte y cierre cromados, con tapajuntas lisos de DM rechapados de Sapelly 70 x 10 mm, totalmente instalada.			
10.2	Ud.	Puerta basculante plegable en cuarterones, de una hoja de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,8 mm (tipo Talsa o similar), accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y dintel superior galvanizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de chapa de pintura epoxi polimerizada al horno.	1,00	1174,15	1174,15
10.3	Ud.	Puerta de una hoja de chapa galvanizada tipo pegaso, incluye marco, cerraje y montaje	1,00	450,34	450,34
10.4	Ud.	Puerta corredera suspendida, de una hoja ciega de chapa formando cuarterones, accionamiento manual, bastidor y refuerzos de tubo de acero laminado, hoja ciega de chapa de acero galvanizado de 0,8 mm., sistema de desplazamiento colgado, con guiador superior e inferior, topes, cubreguías, tiradores, pasadores, cerradura de contacto y demás accesorios, patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. D: 200x200 cm.	1,00	496,26	496,26
10.5	Ud.	Puerta abatible de 2 hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,8 mm, realizada con acero y bastidor de perfiles de acero laminado en frío soldados entre sí, garras para recibido en obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Dimensiones totales: 200x200cm.	1,00	487,60	487,60
10.6	Ud.	Ventana corredera de dos hojas de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de medidas totales 100x100 cm, compuesta por cerco, hojas, herrajes de colgar y de seguridad, instalado sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, incluso con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-5.	12,00	118,48	1421,76
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
10.7	Ud.	Ventana basculante eje horizontal, de 1 hoja de aluminio anodizado en color natural de 15 micras, de dimensiones totales 50x50 cm, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar	4,00	89,49	357,96

10.8	Ud.	y de seguridad, instalada en precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluida vidriera sustentada con masilla de silicona, i. con p.p. de medios auxiliares, s/NTE-FCL-4. Puerta abatible de 1 hoja de 3,5 x 2 m, para cerramiento exterior, formada por bastidor de tubo de acero laminado, montantes de 40x30x1,5 mm, travesaños de 30x30x1,5 y columnas de fijación de 80x80x2, mallazo electrosoldado 250/50 de redondo de 5 mm., galvanizado en caliente por inmersión Z-275, incluso herrajes de colgar y seguridad, parador de pie y tope, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.	1,00	256,79	256,79
10.9	Ud.	Ventana metálica, incluye cristales y montaje	1,00	75,00	75,00
CAPÍTULO 11: Instalaciones. Fontanería y saneamientos.					
11.1	Ud.	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máx de 25 m, realizada con tubo de PVC de alta densidad y para 10 atm de presión máx con collarín de toma de polipropileno, reforzado con fibra de vidrio, p.p. de piezas especiales de PVC y tapón roscado, terminada y funcionando, incluida la rotura y posterior reposición del terreno.	1,00	373,22	373,22
11.2	Ud.	Distribución desde acometida y centralización para contador, formada por batería de acero galvanizado, conexionado al ramal de acometida, soportes para la batería, contador general, juegos de bridas, llave de corte general, colocación de manguito electrolítico, pintura, instalado y verificado todo el conjunto, con prueba de carga para una presión de 10 atm.	1,00	124,57	124,57
11.3	Ud.	Instalación de fontanería completa, agua fría y agua caliente, incluidas redes de desagüe, para nave con tuberías de PVC, terminada, sin aparatos sanitarios, según especificaciones técnicas y planos.	1,00	263,49	263,49
11.4	Ud.	Lavabo de porcelana vitrificado blanco, empotrado en pared, con patillas de sujeción, con grifo mezclador monomando, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, en cromado, incluso válvula de desagüe de 40 mm, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm y de 1/2", instalado y funcionando.	1,00	84,87	84,87
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
11.5	Ud.	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave	1,00	133,57	133,57

		de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.			
11.6	Ud.	Plato de ducha de porcelana vitrificada blanco, de dimensiones 90x90 cm, incluido grifo mezclador monomando y dispositivo de ducha cromados, incluso válvula de desagüe de 40 mm, instalado y funcionando.	1,00	163,08	163,08
11.7	Ud.	Calentador instantáneo a gas butano Junkers, mod. W 135-2 KV1E, con encendido eléctrico y seguridad por termopar (con piloto). Caudal de salida de 2,5 a 5,4 l/m, presión mínima de agua de 0,15 bar. Selector del caudal de agua, estabilizador del caudal de agua, sistema antical y sonda de control de gases. Incluso válvula de esfera 1/2" y salida lateral aérea de gases de 125 mm de diámetro. Instalado y funcionando.	1,00	196,39	196,39
11.8	Ud.	Instalación completa de la red de saneamiento de la nave, incluidas conexiones con las redes de desagüe, desde aseo hasta fosa séptica, con tubería de PVC D=150 mm, terminada, sin incluir sumideros sifónicos.	1,00	599,91	599,91
11.9	Ud.	Sumidero sifónico de PVC con rejilla de acero inoxidable de 140x140 mm., y con salida vertical de 40-50 mm., para recogida de aguas residuales o de locales húmedos, instalado y conectado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, incluyendo arqueta de apoyo.	2,00	11,38	22,76
11.10	m	Sajante de PVC para aguas pluviales de 110 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN-12200), colocado con abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC (codos y collarín), instalado y funcionando.	16,00	7,14	114,24
CAPÍTULO 12: Instalaciones. Electricidad					
12.1	Ud.	Acometida, Caja General de Protección y Medida hasta 14 Kw, incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea de derivación, situada en armario de protección con soporte de hormigón, según REBT y Normas de la Consejería de Fomento, sección de Industria y Cia. Distribuidora de energía eléctrica.	1,00	398,42	398,42
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
12.2	m	Línea de derivación hasta Cuadro General de Mando y Protección en interior de nave, formada por cable de cobre de sección 16 mm ² , con aislamiento de 0,6/1 Kw, bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, enterrado según Instrucción MIE BT 007. Instalación incluyendo conexionado.	20,00	17,16	343,20

12.3	Ud.	Instalación eléctrica en nave, constituida por Cuadro General de Mando y Protección y secundarios, incluso elementos de seguridad y protección según especificaciones y esquema unifilar. Disposición de líneas de alumbrado y fuerza, tomas de corriente, incluso luminaria de emergencia autónoma, instalado y conectado, sin incluir luminarias.	1,00	827,32	827,32
12.4	Ud.	Luminaria de superficie de 2 x 58 w, fluorescente, con difusor en metacrilato prismático transparente, con protección IP-20 clase I, cuerpo de chapa de acero prelacada en blanco. Equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	26,00	71,26	1852,76
12.5	Ud.	Farol para exterior de elevado rendimiento para lámpara de vapor de sodio de 125 w, con difusor en metacrilato prismático transparente, mod. HRX-509, fabricado en chapa de acero de 1,5 mm de espesor. Incluido replanteo, accesorios de anclaje, equipo de encendido y lámpara, totalmente instalado.	4,00	219,22	876,88
CAPITULO 13: Instalaciones protección					
13.1	Ud.	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 Kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	3,00	42,11	126,33
13.2	Ud.	Señalización de equipos contra incendios en polipropileno de 1 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210x297 mm. Medida la unidad instalada.	3,00	5,79	17,37
13.3	Ud.	Equipos de seguridad y salud, desarrollado en el anejo nº 10: estudio básico de seguridad y salud	1,00	5406,50	5406,50
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
CAPÍTULO 14: Instalaciones. Infraestructuras					
14.1	m	Cerramiento de malla de simple torsión ST-40/14, formado por postes metálicos de 48 mm ø, empotrados y recibidos en mortero de cemento 1/6 (M-40), separados cada 3 m, con tornapuntas de 32 mm ø, malla metálica de simple torsión ST-40/14, tubo superior e inferior para atado de malla de 32 mm ø, todo galvanizado, incluso tensores, alambre de tensado, mon-	578,00	11,56	6681,68

Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
taje y colocación. Altura de 2 m.					
CAPITULO 15: Colmenas					
15.1	Ud.	colmena Langstroth completa trashumancia. madera de pino, espesor 25 mm. Cuadros con alambres, pintadas con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo gris de hierro. compuesta por base de madera, piquera metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambreados. Alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada y ganado	700,00	70,00	49000
CAPÍTULO 16: Equipos y material					
16.1	Ud.	Extractor inoxidable de seis cuadros Langstroth reversible con juego de patas de acero inoxidable, diámetro 700 mm tapas transparentes en policarbonato con bisagras. Grifo de nylon diámetro 50mm. Tornillería inoxidable. transmisión con engranajes helicoidales de acero con freno. Motor 0,37 kW, 230 v-50 Hz Jaula reversible de acero inox. Marcado CE.	2,00	2080,00	4160,00
16.2	Ud.	Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalon de potencia calorífica y caudal de aire fijo, para instalación mural, interior, potencia calorífica nominal 15 kW, rendimiento nominal 92%, potencia calorífica nominal útil 13,8 kW, caudal de aire nominal 1250 m ³ /h, dimensiones 610x560x860 mm, alimentación eléctrica monofásica a 230 v, peso 53 kg, con cámara de combustión estanca y tiro forzado, encendido electrónico, control de llama por ionización construido en acero inox AISI 400, ventiladores helicoidales, encendido electrónico, control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento térmico	1,00	2068,34	2068,34
16.3	Ud.	Desoperculadora semiautomática en acero inoxidable, modelo vertical y para todo tipo de cuadros, con dos motores de 0,25 CV y motor reductor para bajada y subida del cuadro. Con capacidad en el depósito para 25 kg de miel dimensiones 87x51 cm, altura 188 cm	1,00	2080,00	4160,00
16.4	Ud.	Banco decantador-madurado de acero inox de doble pared con capacidad de 1000 kg de miel espesor de la chapa 1,5 mm. Con fondo	4,00	899,03	3596,12

		calefactado baño maría 1000 w-220 v con termostato automático. Altura 1400 mm y diámetro 890 mm			
16.5	Ud.	Etiquetadora manual para etiquetas en rollo	1,00	410,00	410,00
16.6	Ud.	Envasadora-dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 g y sin máximo, recipientes hasta 300 mm de altura. Dispone de dispositivo antigoteo	1,00	2290,00	2290,00
16.7	Ud.	Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad de 100 kg	1,00	2370,00	2370,00
16.8	Ud.	Cerificador calorífugo en acero inoxidable y orientable, compuesto por tambor, tanque con sellado hermético y 110 mm de altura para depósito de agua. Filtro de acero inox dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth.	1,00	371,90	371,90
16.9	Ud.	Bomba de trasiego a 220/380 v con 2 Cv y un diámetro de 40 mm	1,00	1645,00	1645,00
16.10	Ud.	Batidora con soporte móvil. Helice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para la estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las helices: 150 mm de diámetro y 500 mm de largo de eje	1,00	1765,71	1765,71
16.11	Ud.	Cerradora de botes con capacidad de 1450 botes/h, capacidad de adaptación a cualquier tipo de bote. Compresor 8 bares de potencia, 230 v- 150 W, peso 65 kg	1,00	882,87	882,87
16.12	Ud.	Banco de desopercular en acero inoxidable, con filtro de red, válvula, soporte y patas. Fondo plano y tapadera. Largo 100 cm, ancho 44 cm y alto 45 cm	1,00	420,00	420,00
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
16.13	Ud.	Buzo con careta redonda incorporada	4,00	26,70	106,80
16.14	Ud.	Par de guantes de piel de vacuno	4,00	7,25	29,00
16.15	Ud.	Par de guantes de plástico para operaciones de manejo de reinas	4,00	5,80	23,20
16.16	Ud.	Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro de 10 mm y una altura de 25 cm y con protección	4,00	16,45	65,80

Instalación apícola con cultivos melíferos en regadío
Documento nº5: presupuesto

16.17	Ud.	Cepillo de desabejar cerda natural de dos hilera Longitud de palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud de pelo cepillo 22,50 cm	4,00	3,25	13,00
16.18	Ud.	Espatula plana con mango de madera	4,00	6,30	25,20
16.19	Ud.	Levantacuos especial de acero inoxidable con mango de polietileno	4,00	22,30	89,20
16.20	Ud.	Cuchillo electrico con termostato regulable, mango de plastico y cuchilla inoxidable de 27 cm de largo y 5 cm de ancho. Con interruptor y luz de piloto de on/off	4,00	99,00	396,00
16.21	Ud.	Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano	4,00	10,66	42,64
16.22	Ud.	Cuchillo de puño plano y liso 24 cm	4,00	10,60	42,40
16.23	Ud.	Peine de desopercular de puas inoxidable y mango de madera	4,00	12,00	48,00
CAPITULO 17: Riego y bombeo					
17.1	Ud.	Bomba sumergible SACI modelo S36-10 con motor Franklin encapsulade de 2 1/2 ", potencia 9,3 kW	1,00	3391,00	3391,00
17.2	Ud.	Grupo electrogeno de gas-oil 125 kW	1,00	7978,56	7978,56
17.3	m.	Conductor de cobre de 3x4 mm2	80,00	1,68	134,40
17.4	Ud.	Cono de reduccion de 2 1/2 " a 60 mm,incluye montado y piezas especiales	1,00	135,75	135,75
17.5	m.	Tuberia de polietileno diametro 60 mm incluye montado y piezas especiales	73,33	12,45	912,96
17.6	Ud.	Codo de 90º de 60 mm de diametro incluye montado y piezas especiales y manometro	1,00	85,19	85,19
Orden	Unidad	Designación	Nº Unidades	Precio de la unidad (€)	Importe (€)
17.7	Ud.	Valvula de paso de hierro de 60 mm de diametro incluye montado y piezas especiales	1,00	176,46	176,46
17.8	Ud.	Ventosa, incluye montado y piezas especiales	1,00	133,15	133,15
17.9	Ud.	Valvula de retencion de hierro de 60 mm de diametro, incluye montado y piezas especiales	1,00	65,58	65,58
17.10	Ud.	Cono de reduccion de 60 mm a 2",incluye montado y piezas especiales	1,00	116,36	
17.11	m.	Tuberia principal de aluminio de 2" de diametro	198,00	2,50	495,00

17.12	m.	Tubería para riego de aluminio de 2" de diámetro	54,00	2,50	135,00
17.13	Ud.	Aspersor dos boquillas 4,8 x 2,4 a 3 atm	5,00	10,50	52,50
17.14	Ud.	T macho hembra con soporte para espesor	5,00	13,70	68,50
17.5	Ud.	T final 2"x2"	1,00	25,44	25,44

I

19426,36

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTOS

CAPÍTULOS	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 1: ACTUACIONES PREVIAS	347,84
CAPÍTULO 2: MOVIMIENTO DE TIERRAS	212,33
CAPÍTULO 3: HORMIGONES	6114,01
CAPÍTULO 4: ESTRUCTURAS PREFABRICADAS	6506,97
CAPÍTULO 5: CUBIERTAS	4554,02
CAPÍTULO 6: CERRAMIENTOS	20418,84
CAPÍTULO 7: SOLADOS	2220,09
CAPÍTULO 8: ALICATADOS	1517,85
CAPÍTULO 9: PINTURAS	2210,00
CAPÍTULO 10: CARPINTERÍAS	5363,36
CAPÍTULO 11: INSTALACIONES. FONTANERÍA Y SANEAMIENTOS	2076,10
CAPÍTULO 12: INSTALACIONES. ELECTRICIDAD	4298,58
CAPÍTULO 13: INSTALACIONES PROTECCIÓN	5550,20
CAPÍTULO 14: INSTALACIONES. INFRAESTRUCTURAS	6681,68
CAPÍTULO 15: COLMENAS	49000,00
CAPÍTULO 16: EQUIPOS Y MATERIAL	25021,18
CAPÍTULO 17: RIEGO Y BOMBEO.....	13805,45
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	155898,50
Gastos generales y fiscales (17 %)	26502,74
Beneficio industrial (6 %)	9353,91
PRECIO CIERTO	191755,15
I.V.A. (21 %)	40268,58
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	232023,73

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL, asciende a la cantidad de:
ciento cincuenta y cinco mil ochocientos noventa y ocho euros con cincuenta centimos (155898,50 €)

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA, asciende a la cantidad de :
doscientos treinta y dos mil veintitres euros con setenta y tres centimos (232023,73 €)

Soria, a 14 de Julio de 2017

El alumno:

Fdo: Julio Sánchez Lucas

