



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

**Proyecto de explotación apícola con planta de
extracción y envasado de miel en la localidad
de Ahedo del Butrón (Burgos)**

Alumno: César Hernando Santamaría

Tutor: Ángel Fombellida Villafruela
Cotutores: Andrés Martínez Rodríguez
Enrique Relea Gangas

Septiembre de 2015

Copia para el tutor/a

DOCUMENTOS QUE FORMAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.

ANEJOS:

ANEJO 1: LOCALIZACIÓN.

ANEJO 2: BIOLOGÍA DE LA ABEJA, ALIMENTACIÓN, PATOLOGÍAS Y BASES FISIOLÓGICAS PARA LA CRÍA DE REINAS.

ANEJO 3: ALTERNATIVAS.

ANEJO 4: EXPLOTACIÓN.

ANEJO 5: ESTUDIO ECONÓMICO.

ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO 7: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN.

PLANO Nº 2: SITUACIÓN.

PLANO Nº 3: PLANTA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES.

PLANO Nº 4: ALZADO Y PLANTA GENERAL.

PLANO Nº 5: PLANTA MAQUINARIA.

PLANO Nº 6: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

PLANO Nº 7: ESQUEMA UNIFILAR I.

PLANO Nº 8: ESQUEMA UNIFILAR II.

PLANO Nº 9: ESQUEMA UNIFILAR III.

PLANO Nº 10: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES.

DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO.

CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

CUADRO DE PRECIOS Nº 2. PRECIOS DESCOMPUESTOS.

PRESUPUESTOS PARCIALES.

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1. Objeto del proyecto	1
2. Antecedentes.	1
3. Bases del proyecto.	2
3.1 Terrenos y edificaciones.	2
3.2 Clasificación de la actividad.	3
3.2.1 Clasificación CNAE.	3
3.2.2 Clasificación de la actividad (R.A.M.I.N.P.).	3
3.2.3 Clasificación de la actividad según el R.D. 2267/2004.	4
3.3 Condicionantes ambientales.	4
3.3.1 Condicionantes del medio físico.	4
3.3.2 Condicionantes estructurales.	5
4. Justificación de la solución adoptada.	5
5. Ingeniería del proyecto.	6
5.1 Memoria constructiva.	6
5.2 Proceso productivo.	7
5.2.1 La miel.	7
5.2.2 Obtención del néctar.	9
5.2.3 Descripción de las actividades.	10
5.3 Maquinaria y elementos de trabajo.	11
6. Cumplimiento del Código Técnico de Edificación.	13
7. Cumplimiento accesibilidad y eliminación de barreras en la edificación.	15
8. Cumplimiento del reglamento seguridad contra incendios en establecimientos industriales.	15
9. Impacto ambiental.	17
10. Evaluación económica.	17
11. Normativa y legislación aplicable.	18
12. Resumen del presupuesto.	19

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)

DOCUMENTO 1: MEMORIA

1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la puesta en marcha de una explotación apícola con planta de extracción y envasado de miel, que llevará consigo la adquisición de las colmenas necesarias para poner en marcha el proyecto y la adecuación de un antiguo edificio para la instalación de la planta de extracción.

La parcela donde irá instalada la planta de extracción está situada en la localidad de Ahedo del Butrón, dentro del municipio de Los Altos, provincia de Burgos. Se llega a través de la carretera BU-V-5144 desde la capital del municipio, Dobro.

Se propone instalar un total de 650 colmenas tal y como viene reflejado en el Anejo 3 y de tipo Langstroth o Perfección, tal y como viene reflejado en el Anejo 4. Las colmenas estarán ubicadas en tres colmenares diferentes, situados en Ahedo del Butrón, Tudanca de Río Ebro y Quintana de Valdivielso.

Para el desarrollo de la actividad se partirá de un antiguo edificio en propiedad, el cual será necesario adaptar para el desarrollo de la actividad.

2. Antecedentes

Para la puesta en marcha del proyecto se han estudiado varias posibilidades de negocio, pero dado que nos encontramos en una zona con unas características especiales para la producción de miel, con abundancia de especies melíferas que nos permiten obtener un producto único y de gran calidad, la instalación de la explotación es sin duda la adecuada.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Además existe en la zona una marcada tradición apícola por todo el Alto Ebro, que actualmente se traduce en colmenares abandonados y en un estado de deterioro avanzado. Es por ello que se pretende poner en valor todas esas infraestructuras instalando las colmenas en antiguos colmenares o corrales abandonados mediante cesión o arriendo por parte de los propietarios.

Los productos que se obtienen de la cría de abejas están cada día más en auge, y la apicultura es una actividad económica que puede ser una manera de ganarse la vida en el mundo rural. Dado que el promotor ya posee una pequeña explotación apícola en la zona, y conoce a la perfección todos los condicionantes para la instalación de una explotación apícola en la zona, se pretende que el presente proyecto sea llevado a cabo en los próximos años.

3. Bases del proyecto

3.1 Terrenos y edificaciones

La planta de extracción estará situada en la planta superior de un antiguo edificio en propiedad. El edificio presenta una planta rectangular, con una pequeña parte accesoria en forma de "L". Presenta unas dimensiones exteriores de 14,70 metros de fachada y 12,26 metros de fondo. La superficie total, incluyendo ambas zonas, para la instalación de la planta es de 212,35 m².

La planta baja del edificio servirá como centro de operaciones para todos los trabajos de mantenimiento, desinfección, limpieza y almacenamiento de material. Descartamos situar aquí la planta de extracción debido a la existencia de pilares imprescindibles para asegurar la estabilidad del edificio. Aun teniendo incluso más superficie que la planta de arriba, su distribución es más complicada para el uso que queremos darle, y nos servirá mejor como almacén y centro de operaciones.

Anexo al edificio objeto del proyecto, se encuentra un almacén de 134,25 m², también en propiedad, con un portón de entrada para vehículos, y que será la zona de descarga, por donde entrarán los productos procedentes de los colmenares (polen, miel, propóleo...) para su posterior tratado. Una vez en el almacén, mediante un montacargas y a través de una puerta que comunicará ambos espacios, subiremos estos productos hasta la planta superior del edificio de la planta de extracción.

Todo ello tal y como viene reflejado en el Documento nº 2. Planos.

La altura libre de la nave en el punto más alto es de 6,90 metros, y en el más bajo 3,70 metros. En el almacén, la oficina y el aseo-vestuario la altura es de 3,86 metros. No obstante todos los techos se encontrarán a una altura de 3,20 metros después de la obra.

La planta de extracción se encuentra distribuida según puede observarse en los planos, contando con las siguientes zonas y usos:

- Zona de extracción	45,86 m ²
- Zona de envasado y etiquetado	41,59 m ²
- Zona de descarga	134,25 m ²
- Zona de tránsito:	51,72 m ²
- Almacén:	11,36 m ²
- Oficina:	20,74 m ²
- Aseo-vestuario:	16,60 m ²
SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA	322,12 m²

La nave cuenta con red de agua potable y los desagües de los aparatos sanitarios del aseo-vestuario irán conectados a la red municipal mediante arqueta existente, a la que acometen tuberías de saneamiento, que están alojadas en la solera existente.

Las instalaciones de saneamiento y fontanería fueron ejecutadas en una reciente remodelación del edificio, con vistas a un futuro uso, como el presente proyecto.

3.2 Clasificación de la actividad

3.2.1 Clasificación de CNAE (Clasificación Nacional de Actividades Económicas)

La actividad que nos ocupa tiene la siguiente clasificación:

- **C 1089.** Elaboración de otros productos alimenticios no clasificados en otra parte.
- **C 0149.** Otras explotaciones de ganado.

3.2.2 Clasificación de la actividad (R.A.M.I.N.P.)

El Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas, no encuentra la actividad de “Extracción y envasado de miel” clasificada dentro de ningún epígrafe, por lo que no será necesario tomar ninguna medida correctora al respecto.

3.2.3 Clasificación de la actividad según el R.D. 2267/2004

Se trata de una actividad industrial que se desarrollará en una nave TIPO A, por lo tanto se deberá cumplir lo estipulado en el R.D. 2267/2004, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

3.3 Condicionantes ambientales

Tal y como viene reflejado en el Anejo 2. Localización, el emplazamiento elegido va a influir de manera muy importante en las características de nuestro producto, por lo que las características del clima y del suelo van a ser condicionantes ambientales.

3.3.1 Condicionantes del medio físico

CLIMA

- Termometría.

Los valores medios mensuales superan los 10 °C de mayo a octubre, no superando los 20 °C en ningún mes (Fig.3). La media de las temperaturas máximas, registradas durante el periodo de estudio, da como resultado un valor anual de 17,5 °C, siendo en los meses de junio y agosto los más calurosos, con una media que ronda los 27 °C. La temperatura media de las mínimas registradas es de 4,4 °C, siendo en los meses de enero, febrero y diciembre los únicos en los que los valores medios de temperaturas mínimas se encuentran por debajo de 0 °C.

La gran diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (18,9 °C) y la del mes más frío (3,1 °C), deja patente el contraste climático (15,8 °C) que se produce en las zonas de interior. También es importante el contraste climático que se produce a lo largo de una misma jornada, situándose la oscilación media diurna en valores mayores en verano respecto al invierno, alcanzando su máximo en el mes de junio (17,6 °C) y el mínimo en enero (8,6 °C). (Mantero Sáenz y Galván Ramírez, 2008)

- Pluviometría.

La precipitación media anual se sitúa en 669,3 mm, con un mínimo en verano, y distribuida de manera uniforme a lo largo del resto del año. Agosto es el mes con menos precipitación (33 mm) (Fig. 4). El número medio anual de días de lluvia en un año es de 75,3; el promedio anual de días de nieve es de 10,6 (entre noviembre y mayo). El granizo es más escaso, con un 0,3 anual. Las precipitaciones horizontales son fundamentales para las largas manchas de hayedos presentes en la zona de estudio, los días de niebla anuales son 53,9; los días de rocío anuales son 53,4 (Mantero Sáenz y Galván Ramírez, 2008).

Los valores medios mensuales superan los 10 °C de mayo a octubre, no superando los 20 °C en ningún mes. La media de las temperaturas máximas tiene un valor anual de 17,5 °C siendo los meses de julio y agosto los más calurosos, en los que la media ronda los 27 °C. La media anual de temperaturas

SUELO

Esta zona, se caracteriza por el modelado kárstico realizado por la erosión que han llevado a cabo los ríos Ebro y Rudrón sobre el páramo calizo de la Lora. Estos ríos abren los materiales del Cretácico Superior creando una impresionante sucesión de cañones, gargantas y desfiladeros que casi llegan a alcanzar los 200 m de profundidad.

El territorio estudiado se encuentra en la parte occidental de la “Cuenca Cantábrica”. Se encuentra constituido por terrenos calizos que producen extensas mesas cortadas por profundos barrancos y cañones elaborados en su mayor parte por el río Ebro que penetra en los sedimentos carbonatados, calizos y margosos que se formaron en el Cretácico Superior.

Los materiales silíceos de la hoya de Huidobro, así como el anticlinal de Dobro (materiales detrítico-terrágenos gruesos y finos con intercalaciones de areniscas calcáreas y calizas arenosas) se formaron en el Cretácico Inferior.

3.3.2 Condicionantes estructurales

La parcela donde irá instalada la planta de extracción está situada en la localidad de Ahedo del Butrón, dentro del municipio de Los Altos, provincia de Burgos. Se llega a través de la carretera BU-V-5144 desde la capital del municipio, Dobro.

La parcela dispone de abastecimiento de agua, sistema de evacuación de aguas, suministro eléctrico, telefonía, telecomunicaciones, recogida de basuras, alcantarillado y alumbrado público general.

La planta de extracción estará dividida en zona de recepción, extracción y envasado y etiquetado; zona de tránsito, almacén, oficina y aseo-vestuario.

4. Justificación de la solución adoptada

Tal y como viene reflejado en el Anejo 3. Alternativas, se ha realizado el cálculo del rendimiento de una colmena al año, obteniéndose de esta manera el número de colmenas que necesitamos en nuestra explotación para que nuestra planta de extracción y envasado sea rentable.

Además, vienen reflejadas las diferentes alternativas de producción y beneficios según los diferentes productos comercializados. Así, el promotor ha

decidido comercializar miel, polen, propóleo y reinas (en forma de núcleos), obteniendo así un beneficio mayor.

Además, la cría de un número de abejas reinas superior a las que vamos a comercializar en forma de núcleos, nos permitirá ir sustituyendo las reinas viejas o zanganeras de nuestro colmenar, seleccionando los progenitores más adecuados para un mejor funcionamiento futuro de las colmenas.

Para la puesta en marcha de nuestra explotación contamos con un edificio en propiedad, en el que habrá que adecuar el piso superior, donde irá ubicada la planta de extracción. Habrá que tabicar para dejar bien diferenciadas cada una de las zonas, así como solar y alicatar, para una limpieza más fácil.

Para el desarrollo de la actividad hemos decidido comprar 650 colmenas. Es una cantidad manejable para dos personas, y los costes fijos de la explotación son razonables. Para la elección del tipo de colmena hemos tenido en cuenta las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, tal y como viene reflejado en el Anejo 4. Explotación.

El tipo de colmena elegido es el Langstroth o Perfección, ya que son las que mejor se adaptan a las condiciones de nuestra explotación, y de las que se obtienen unas producciones mayores.

5. Ingeniería del proyecto

5.1 Memoria constructiva

Como ya hemos dicho anteriormente, para la puesta en marcha de la planta de extracción y envasado vamos a partir de un edificio ya construido que adaptaremos para el desarrollo de nuestra actividad, cumpliendo con la normativa exigida.

Para la instalación de la planta de extracción y envasado y para dar cumplimiento a las exigencias normativas habrá que realizar modificaciones constructivas tal y como vienen reflejadas en el Documento nº 2. Planos, las cuales son las que a continuación se enumeran:

- Tabicado interior mediante fábrica ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales. Se procederá a realizar tabiques para separar las distintas zonas de nuestra planta de extracción y envasado, quedando diferenciadas las siguientes partes: sala de recepción, sala de extracción, sala de envasado y etiquetado, almacén, oficina y baño.

- Guarnecido y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 15 milímetros de espesor. Se procederá a guarnecer y enlucir los tabiques realizados.

- Solado mediante baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre. Las baldosas serán cerámicas de gres esmaltado de 30 x 30 centímetros. Se procederá a solar cada una de las salas.

- Alicatado con azulejo liso de 15 x 15 centímetros. Se procederá a alicatar cada una de las paredes para así poder dar cumplimiento a lo que la normativa exige.

- Carpintería metálica: instalación de 3 puertas de paso de acero galvanizado de una hoja, 1500 x 2000 milímetros de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

- Instalación eléctrica: dentro de la partida de instalación eléctrica será necesario instalar 3 cuadros eléctricos, uno en cada una de las zonas de la planta. Los aparatos de iluminación serán pantallas fluorescentes y focos led. Se instalarán las señales luminosas de emergencia. Así mismo se instalarán puntos de luz y enchufes en cada una de las zonas.

- Protección contra incendios. Tal y como viene reflejado en la Anejo 7. Protección contra incendios, se instalará una central de detección de incendios, 10 detectores iónicos de humo, 5 extintores de polvo ABC y la señalización correspondiente contra incendios y de salida de evacuación.

- Seguridad y salud: se instalarán placas y señales de seguridad durante la realización de las obras y el montaje de las máquinas y se adquirirán equipos de seguridad (caso, gafas, mono, guantes, mandil y botas) para el personal que trabaje en la obra.

Finalmente en la planta de extracción estarán diferenciadas varias secciones, la primera será la zona de recepción que cuenta con una superficie de 27 m², aunque dividida en dos partes de 13,5 m² (cámara de precalentamiento y sala de recepción), a continuación la sala de extracción con una superficie de 46,01 m², a continuación la sala de envasado y etiquetado que contará con 46,01 m², y finalmente el almacén de 19,51 m², la oficina de 21,33 m² y el aseo-vestuario de 17,34 m².

5.2 Proceso productivo

En este apartado se describe el proceso productivo del presente proyecto, tal y como viene relegado en el Anejo 4. Explotación.

5.2.1 La miel

La miel procede de las plantas por intermedio de las abejas. La savia elaborada, materia prima de la miel, es extraída de los vasos del líber que la contienen de dos maneras:

- Por los nectarios elaboradores de néctar.

- Por los insectos picadores y chupadores (pulgonos principalmente), exudando mielato.

La savia elaborada, absorbida por los pulgonos, camina por su tubo digestivo en el que las moléculas de azúcar son fraccionadas y después recombinadas. Así se forma la melecitosa: el intestino de los pulgonos absorbe los elementos necesarios al insecto, lo que representa para los azúcares el 10 % de la cantidad aportada por la savia. El excedente es expulsado bajo forma de gotitas de mielato que las abejas toman sobre el mismo cuerpo del pulgón o de las hojas donde este mielato haya caído.

Las pecoreadoras añaden al néctar o al mielato que recogen la saliva que los fluidifica y sobre todo que los enriquece en enzimas, catalizadores bioquímicos que participan en el origen de la transformación de los azúcares en miel. Llenan su buche de mielato o néctar y después transportan su carga hasta la colmena. En ella, distribuyen su botín entre las obreras de interior y los zánganos.

Tanto el mielato como el néctar son transmitidos en varias ocasiones de una a otra abeja por trofalaxia, experimentando cada vez una adición de saliva que transforma los azúcares.

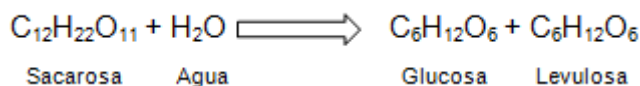
Depositada en las celdas, la miel será concentrada, y después protegida por el opérculo, completará su transformación bioquímica en la celda. Esta concentración tiene lugar en dos tiempos:

- Una abeja echa el contenido de su buche en una celda; la gota de líquido azucarado se extiende y pierde agua por evaporación; es resuccionada, vuelta a echar, resuccionada, etc., varias veces durante 15 a 20 minutos. Estas maniobras extienden la gota y la concentran hasta un contenido en agua del 40 al 50 %.

- En los panales, durante muchos días, el líquido deja evaporar pasivamente su agua; su concentración crece hasta alcanzar del 70 al 80 % de azúcares por 14 a 15 % de agua.

A continuación las abejas recubren la miel suficientemente concentrada con un opérculo de cera para evitar que la miel fermente o absorba agua. A pesar de esta protección, las mieles que contienen el 21 % de agua o más, pueden fermentar en los panales, bajo los opérculos. Sólo se conservan bien las mieles de menos del 18 % de agua.

Posteriormente los azúcares se transforman. Su constitución química evoluciona entre la del néctar o la del mielato y la de la miel. En particular, la sacarosa da una mezcla de glucosa y levulosa bajo la acción de una enzima, la invertasa o sacarasa, incorporada al néctar por la saliva de las abejas. La transformación o inversión se expresa por la siguiente ecuación:



La mayor parte de los néctares contienen ya, además de sacarosa, cantidades no despreciables de glucosa (azúcar dextrógiro) y de fructosa o levulosa (azúcar levógiro).

La evolución del néctar a miel viene acompañada, además de por la progresión de la cantidad de azúcares C₆, por la formación de otros azúcares al mismo tiempo que de ácidos orgánicos.

5.2.2 Obtención del néctar

Para la búsqueda y recolección del néctar la colmena sigue un proceso muy definido.

Primero salen abejas exploradoras en búsqueda de las flores productoras de néctar, localizándolas por medio de su olfato y sus ojos especializados para ver radiaciones ultravioleta. Una vez que las abejas exploradoras localizan las fuentes de néctar, vuelven a la colmena y avisan de su hallazgo a las pecoreadoras y recolectoras realizando diversas danzas con el abdomen, zumbidos con las alas, posición de la cabeza y diversos movimientos, indicando la dirección, la distancia y la cantidad y calidad de néctar que van a poder recolectar. Además las pecoreadoras huelen a las exploradoras para captar el olor de las flores en las que las segundas han estado.

A partir de aquí serán las abejas recolectoras las que se encargan de traer el néctar hasta la colmena, aunque además traen otras sustancias importantes para la colmena, como el polen, que humedecen con el néctar para hacer pequeñas bolas que depositan en las cestillas que tienen en sus patas traseras para transportarlo. Una vez llegan a la colmena ese polen lo depositan en celdas específicas para almacenarlo, y son otras obreras las que se encargan de deshacer y prensar con miel las bolitas transportadas para su posterior conservación en perfectas condiciones.

Además de polen y néctar, recolectan unas resinas especiales (propóleo) en los brotes de algunas plantas y árboles que utilizan para reparar celdas, tapar huecos, recubrir cadáveres, etc.

Las abejas recolectoras pueden volar hasta a 24 kilómetros por hora en sus viajes. Depositán el néctar libado de las flores en el buche o “saco de la miel” (pecoreo). Una vez de vuelta en la colmena, las pecoreadoras regurgitan el néctar en celdas o se lo entregan a otras obreras para que ellas lo almacenen y transformen en miel con la enzima (invertasa) que producen sus glándulas salivares, produciéndose así la maduración de la miel. En el caso de que la temperatura de la colmena sea

demasiado baja, las obreras se dedican a irse pasando la miel de unas a otras para que se produzca el mismo proceso que se produciría en la celdilla.

5.2.3 Descripción de las actividades

RECOLECCIÓN

El segundo paso dentro del proceso productivo es la recolección. La miel la recolectaremos desde julio (colmenar más temprano) hasta octubre (colmenar más tardío). La retirada de la miel por parte del apicultor deberá ser después de la mielada, cuando el aporte de néctar ha cesado o se ha reducido, siempre que al menos los tres cuartos de las celdas del panal estén operculadas, y una vez que se haya eliminado el agua sobrante, para que la miel recogida presente el máximo de calidad y garantías de conservación.

Durante todas las operaciones de cata es de rigor una gran limpieza, tanto de la pequeña herramienta como de la maquinaria: vestimenta, cuadros y alzas, cuchillos, cubos, etc.

La primera operación a realizar es abrir la colmena mediante la apertura del techo y cubridor, para ahumar posteriormente con el fin de tranquilizar a las abejas, instándolas a ingerir mucha miel.

Tendremos que proteger las pilas de alzas que nos vayamos a llevar del colmenar, para evitar el pillaje. Por ello, el alza inferior de la pila estará colocada sobre una superficie lisa, y la superior estará cubierta por un tejado, cubridor, etc.

Los cuadros extraídos serán reemplazados, siempre que sea posible, con panales de los que se acaba de extraer miel, sustituyendo en este momento los panales viejos por nuevos.

TRANSPORTE Y DESCARGA

Es el tercer paso del proceso. No requiere precauciones especiales, aparte de evitar que haya huecos entre las alzas, para evitar posibles caídas y roturas tanto de panales como de alzas.

Nosotros colocaremos las alzas sobre pallets, para subirlas después con la pluma del camión, realizando de igual manera la operación de descarga, con la ayuda de una transpaleta para mover los pallets en la zona de descarga. Una vez en la planta se procederá al almacenamiento de las alzas para la extracción progresiva de la miel.

EXTRACCIÓN

En la fase de extracción de la miel se incluyen diferentes procesos. El primero es el de almacenar las alzas en la cámara de precalentamiento, para mantener la miel

a la temperatura habitual de la colmena (30 – 35 °C), de manera que la extracción de la miel sea menos difícil.

Para comenzar con la extracción, el primer paso es el desoperculado de los panales, que consiste en quitar las tapas de las celdas (opérculos), que las abejas construyen cuando llenan de miel una celda. Para ello utilizaremos los cuchillos manuales o el cuchillo con termostato, teniendo cuidado de que el incremento de temperatura no afecte a las propiedades del producto obtenido. También dispondremos de una desoperculadora semi-automática.

A continuación del desoperculado se lleva a cabo la fase de extracción, introduciendo los cuadros con miel en los extractores centrífugos. Estas máquinas hacen que la miel salga de los panales, sin romperlos y de manera sencilla y limpia. Los cuadros se retirarán del extractor cuando se encuentren totalmente vacíos de miel.

La miel obtenida después de la extracción está llena de impurezas (restos de cera y camisas de abejas), por lo que la miel se vierte en cubos encima del madurador, donde las impurezas decantan. Además, la miel ya habrá pasado un filtro de malla de 2 a 3 milímetros a la salida del extractor, aunque sólo retiene las impurezas más gruesas, pasando las finas, ya que un filtro de menor luz haría el proceso mucho más lento.

Una vez filtrada, la bomba de trasiego enviará la miel a un segundo filtro, y al madurador posteriormente. La miel no permanecerá dos días en el madurador. En él, abandonará el resto de sus impurezas, así como posibles burbujas de aire procedentes de la extracción. En la superficie quedará el detritus ligero (burbujas de aire, cera, abejas muertas, madera, etc.) y en el fondo quedará el detritus pesado (granos de arena, trozos de alambre, etc.).

Después de los maduradores, la miel será sometida a un batido mecánico para romper los cristales, logrando que la miel tome una consistencia cremosa, invariable a través del tiempo y de aspecto agradable.

ENVASADO Y ETIQUETADO

Por último la miel pasará a la envasadora (tarros de 1 kilogramo), a la cerradora y a la etiquetadora.

5.3 Maquinaria y elementos de trabajo

1. Generador de aire caliente: con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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 m³/h, dimensiones 610x560x860 mm, alimentación eléctrica monofásica a 230 V, peso 53 kg.

2. Secadero de polen: se instalará un secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kg y con una potencia de 6 kW.

3. Cerificador calorífugo: se instalará un cerificador fabricado en acero inoxidable y orientable. Estará 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 3 000 W.

4. Banco de desopercular: se instalará un banco de desopercular fabricado en acero inoxidable con filtro de red, válvula, soporte y patas. Con fondo plano y tapadera. Dimensiones: 100 centímetro de largo, 44 centímetros de ancho y 45 centímetros de alto.

5. Desoperculadora: se instalará una desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.

6. Extractor: se instalarán dos extractores de acero 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 de diámetro 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 instalará una bomba de trasiego a 220 Voltios o 380 Voltios con 2 CV y con un diámetro de 40 milímetros.

8. Maduradores: se instalarán 4 bancos decantadores – maduradores de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.

9. Batidora + Soporte batidora: se instalará una batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.

10. Envasadora: se instalará una envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.

11. Cerradora: se instalará una cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

12. Etiquetadora: se instalará una etiquetadora manual para etiquetas en rollo.

13. Camión: se dispondrá de un camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.

14. Carretilla de transporte de bidones: se dispondrá de una carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.

15. Mesa giratoria: se instalará una mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.

16. Montacargas: se instalará un montacargas hidráulico para 1000 kilogramos, de 2 paradas (6 m) de 2x2 metros de plataforma, con guías y un pistón.

6. Cumplimiento del Código Técnico de Edificación (CTE)

Tal y como hemos dicho en apartados anteriores el edificio donde pretendemos instalar la planta de extracción y etiquetado se ubicará sobre un edificio en propiedad, el cual ha sido remodelado en el año 2012. Tal y como viene reflejado en el proyecto de ejecución la construcción cumple con todos los requisitos exigidos en el Código Técnico de Edificación y los cuales resumimos a continuación.

Cumplimiento de la DB SE: Seguridad Estructural

La estructura está analizada y dimensionada frente a los estados límites, 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.

Cumplimiento de la DB SI: Seguridad en caso de incendio

El proyecto cumple con la legislación vigente en cuanto a seguridad contra incendios en establecimientos industriales de acuerdo al Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre.

Cumplimiento de la DB SUA: Seguridad de utilización y actividad

El proyecto cumple con la legislación vigente en cuanto a accesibilidad de acuerdo a R.D 217/2001, de 30 de agosto del Reglamento de Accesibilidad y Supersión de Barreras de Castilla y León.

El edificio que va a ser destinado a la planta de extracción es de uso privado, tendrá una pequeña zona administrativa y otra zona de almacén. Los materiales empleados en el suelo son hormigón pulido y materiales porcelánicos. Las zonas

exteriores son de hormigón prefabricado y fratasado, que no presenta ningún riesgo de caídas, no reteniéndose agua.

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 se dispondrán de escalones excepto en zonas de uso restringido.

Cumplimiento de la DB SH: Salubridad

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

Los muros de la fachada tendrán un grado de impermeabilización del 3, estarán impermeabilizados interiormente con lámina impermeabilizante. El grado de impermeabilización del suelo será de 3, ya que la presencia de agua se considera baja. Sobre la capa de hormigón de limpieza tendrá una lámina impermeabilizante.

La cubierta del edificio es inclinada, y dispondrá de un aislamiento térmico mediante paneles tipo sándwich con chapa de acero como material exterior. El sistema de evacuación de aguas es mediante bajante de pluviales.

Cumplimiento de la DB HE: Ahorro de energía

Las secciones de aplicación en este apartado se corresponden con las exigencias básicas del 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. No se trata de un edificio de nueva construcción ni se pretende realizar ninguna rehabilitación del edificio, por tanto no se considera necesario la aplicación de esta sección.
- HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica. Se excluye del campo de aplicación al ser un edificio industrial y de superficie inferior a 10 000 m² construidos.

7. Cumplimiento accesibilidad y eliminación de barreras en la edificación

Se trata de un edificio ya existente, no realizándose áreas de trabajo de nueva construcción que cuenten con seis o más trabajadores, por lo que no será necesario adecuar las instalaciones de uso exclusivo para este personal, según Real Decreto 217/2001, de 30 de agosto, del Código de Accesibilidad y Supresión de Barreras de Castilla y León.

8. Cumplimiento reglamento seguridad contra incendios en establecimientos industriales

El Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales, es de aplicación a las nuevas industrias que construyan y a las ya existentes que cambien o 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 superen los límites siguientes:

- Zona comercial: superficie superior a 250 m².
- Zona de administración: superficie superior a 250 m². En nuestro caso es 20,74 m².
- Sala de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
- Archivos: superficie superior a 250 m² o volumen superior a 750 m³.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: superficie superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO

El edificio que nos ocupa se encuentra en el siguiente tipo:

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está 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

Según la tabla 1.2.- del R.D. 2267/2004, Valores de densidad de carga de fuego media de los diversos procesos industriales de almacenamiento y riesgo de activación asociado, R_a , tenemos para la actividad que nos ocupa:

USO	ACTIVIDAD ASIMILABLE	Q_s o q_v (MJ/ m ²)	R_a	S (m ²)
Planta de extracción	Fabricación de artículos cera	1 300	2	111,93
Almacén	Alimentación materias primas	3 400	2	11,36
Oficina	Oficinas comerciales	800	1,5	20,74
Aseo – vestuario	Guardarropa	80	1	16,60
Zona de tránsito	Expedición de productos alimenticios	1 000	2	51,72

Figura 1: Valores de densidad de carga de fuego media de los diversos procesos industriales de almacenamiento y riesgo de activación asociado.

Una vez calculadas las cargas de fuego de cada uno de los espacios que componen la planta de extracción de miel, de acuerdo a lo descrito en el Anejo 7 del presente proyecto, según la tabla 1.3 del R.D. 2267/2004 tenemos:

SECTOR	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO PONDERADA O CORREGIDA (MJ/ m ²)
1	Medio 4	$1\ 700 \leq Q_s \leq 3\ 400$

Figura 2: Nivel de riesgo intrínseco según la densidad de carga de fuego ponderada o corregida.

Dado que la nave donde pretendemos instalar la planta de extracción y envasado de miel tiene una superficie de 212,35 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, ni bocas de incendios equipadas (BIES), ni sistemas de columna seca, ni rociadores automáticos de agua, etc.

Lo que sí que instalaremos en nuestro edificio serán detectores manuales contra incendio, cinco extintores portátiles, sistemas de alumbrado de emergencia y su correspondiente señalización.

9. Impacto ambiental

La normativa relativa al impacto ambiental en Castilla y León viene regulada por la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental en Castilla y León.

El proyecto de planta de extracción y envasado de miel no se encuentra recogido en el Anexo I de “Proyectos que deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta ley” por lo que no necesita Proyecto de Impacto Ambiental. Podemos considerar que nuestro proyecto viene incluido dentro de Anexo II “Proyectos que serán sometidos cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso” para lo cual habrá que someterlo a la evaluación por parte del órgano ambiental correspondiente, el cual dictará resolución en el plazo de un mes desde la finalización del plazo de las consultas, tras consultar a las administraciones, personas e instituciones afectadas por la realización del proyecto.

10. Evaluación económica

En términos generales a nivel estatal una explotación profesional de 500 colmenas, con venta de miel y polen, tiene un rendimiento neto de 10 256 euros (39,30 % de la renta de referencia), de los que el 32,50 % corresponden a los ingresos de venta de miel y el 32,29 % a los ingresos derivados del polen.

La evaluación económica realizada para la puesta en marcha de una planta de extracción y envasado de miel viene detallada en el Anejo 5 del presente proyecto.

En este apartado se detalla de forma resumida los criterios que se han tenido en cuenta para la realización de la evaluación económica.

La inversión inicial necesaria para la puesta en marcha de nuestra planta de extracción y envasado de miel será de 169 845,86 €, en la que está incluida la obra necesaria, las instalaciones, el material, la maquinaria, así como todos los gastos necesarios para la puesta en marcha de la planta (obras a realizar, licencias, registros, etc.).

Para la financiación de la inversión se va a pedir un préstamo al banco en el año cero de 120 000,00 €, con un interés del 5,5 % a amortizar linealmente en siete años, siendo los dos primeros de carencia y teniendo un flujo de caja de 24 000 €.

Para la realización del estudio económico y la puesta en marcha de la planta de extracción habrá que tener en cuenta los cobros y pagos a afrontar, tanto generales (ordinarios) como puntuales (extraordinarios).

Dentro de los cobros podemos diferenciar, por lo tanto:

- Cobros ordinarios: serán los relativos a los ingresos provenientes de nuestra explotación por la extracción de miel, polen y venta de núcleos. Los cobros ordinarios ascienden a 112 280,00 €.

- Cobros extraordinarios: en este apartado están incluido el cobro de la concesión del préstamo en el año cero, así como los ingresos que nos generarán las reposiciones, que ascenderán a 26 286,00 € en el año 16.

Así mismo, dentro de los pagos podemos diferenciar:

- Pagos ordinarios: serán los relativos a los trabajadores de la planta, los impuestos, el material necesario para el envasado, así como el mantenimiento de nuestras instalaciones y maquinaria. Los pagos ordinarios ascienden a la cantidad de 72 945,00 €.

- Pagos extraordinarios: los gastos incluidos en este apartado serán el préstamo que hemos solicitado, las reposiciones necesarias tanto de la maquinaria como del material que hemos comprado.

11. Normativa y legislación aplicable

- Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

- Real Decreto 2267/2004, Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

- Real Decreto 201/2001, de 30 de agosto, del Código de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad de Castilla y León.

- Real Decreto 1049/2003, de 1 de agosto, por el que se aprueba la Norma de Calidad Relativa a la Miel.

- Reglamento CE 853/2004 relativo a normas específicas de higiene de los elementos de origen animal.

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

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión, según Decreto 842/2002, de 2 de Agosto.

- Normativas y Ordenanzas municipales.

- Normas UNE.

- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

- 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.

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

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, según Ley 31/1995, de 8 de noviembre.

- 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 11/2003, de 8 de abril, de Evaluación de Impacto Ambiental en Castilla y León.

Además, deberá contar con las autorizaciones administrativas de los organismos competentes:

AYUNTAMIENTO

- Licencia de apertura y de actividad.

CONSEJERÍA DE AGRICULTURA

- Inscripción en el registro de explotaciones.

- Inscripción en el Registro de Industrias Agrarias.

CONSEJERÍA DE SANIDAD

- Inscripción en el Registro Sanitario (comercialización).

12. Resumen del presupuesto

Tal y como viene reflejado en el Documento nº 5. Presupuesto del presente proyecto, el presupuesto de ejecución material del presente proyecto de Planta de extracción y envasado de miel asciende a la cantidad de Doscientos veintiséis mil ochocientos treinta y seis con cincuenta y ocho (226 836,58 €) euros.

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo.: César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEMORIA

Anejo 1. Localización

ÍNDICE ANEJO 1

1. Justificación de la zona elegida.	1
2. Contexto.	1
2.1 Historia.	1
2.2 Relieve y paisaje.	3
2.3 Hidrología.	3
2.4 Geología.	4
2.5 Climatología.	6
2.6 Flora y vegetación.	8
2.7 Fauna.	13
3. Fechas de floraciones de plantas espontáneas.	15

ANEJO 1: LOCALIZACIÓN

1. Justificación de la zona elegida

Para la elección de la zona adecuada para la puesta en marcha de la explotación el promotor ha partido del pueblo donde ya tiene un pequeño aprovechamiento apícola, así como una antigua edificación en propiedad que ha sido restaurada y que es perfecta para albergar la sala de extracción y envasado de miel.

Esta localidad es Ahedo del Butrón (Burgos), que es una entidad local menor que se encuentra incluida dentro del municipio de Los Altos de Dobro, en la comarca de Las Merindades.

El municipio de Los Altos de Dobro surge a principios del s. XX por división del antiguo municipio de Merindad de Valdivielso y está formado por un total de 8 473 ha, distribuidas entre 11 localidades: Ahedo del Butrón, Escóbados de Abajo, Escóbados de Arriba, Porquera del Butrón, Quintanilla – Colina, Tubilleja de Ebro, Tudanca, Villalta, Pesadas de Burgos, Villaescusa del Butrón y Huidobro.

Se localiza en el noroeste de la provincia de Burgos, incluido dentro del Espacio Natural de Hoces del Alto Ebro y Rudrón. Es una comarca que sirve como punto de encuentro entre la Meseta Castellana, el Valle del Ebro y la Cordillera Cantábrica, entre la ganadería y la agricultura, siendo además una zona de transición entre la región eurosiberiana y la región mediterránea, lo que supone una elevada diversidad florística.

En el apartado siguiente se van a detallar las características que definen la ubicación elegida, las cuales van a aportar unas cualidades típicas que se van a ver reflejadas en la obtención de una miel con específicas características que hará que el producto sea único y por lo tanto atractivo.

2. Contexto

2.1 Historia

En el Paleolítico el hombre ya transitó por las tierras del Alto Ebro como lo atestiguan piezas de pedernal talladas por humanos encontradas en Gredilla de Sedano, que se han datado en más de 7 000 años de antigüedad. La presencia del hombre en el Neolítico está asegurada por los numerosos dólmenes existentes

(Moradillo, Porquera, Huidobro...). También se ha encontrado algún menhir en Villaescusa de Butrón.

La Edad de Bronce está representada por los hallazgos de cerámica de Tubilla del Agua y hay quien dice, que los restos funerarios de la “Cueva de los Franceses” en Ahedo del Butrón quizás correspondan a la Edad del Bronce. Hace 3000 años, en la Edad de Hierro, llegaron los indoeuropeos como atestiguan escritos sobre cerámica indoeuropea que se encontró en Gredilla de Sedano. En las proximidades de Valdelejeja se ha encontrado restos de cerámica que aseguran la presencia de pueblos celtas e íberos. Que los romanos establecieron campamento en Huidobro es una teoría respaldada por algunos hallazgos de sílex tallados de color negro, vestigios de fortificaciones, molinos de mano, cerámica romana y monedas de cobre y plata de Augusto y Nerón. También se han encontrado sarcófagos romanos en Aylanés, la calzada que pasaba por Sedano y Rampalay, las Estelas de Tudanca, así como el juego de bolillos de oro del monte de Gredilla (Díez de Tubilleja Sáiz).

Después de los romanos llegaron las invasiones visigodas de la Edad Media. La tierra de estudio pertenece a las antiguas “Merindades de Castilla la Vieja” donde se encuentra el origen de Castilla. Se supone que los primeros reinos cristianos surgieron por estas zonas sobre la raya que separó a los autrigones de los cántabros en torno al año 800 (Sánchez Domingo, 1994).

Cuando se produjo la invasión musulmana, con la posterior retirada de estos, se repobló el Alto Ebro y muchas otras zonas burgalesas por foramontanos, cántabros y vascos, tal y como atestigua el nombre que tiene uno de los pueblos: Báscones de Zamanzas y otros muchos de nombre vascoence.

El Reino de Navarra ostentó el dominio de la mayor parte de la zona, ya que en el año 1035 la frontera entre este Reino y el Reino de Castilla se encontraba en Arreba. Esto siguió siendo así hasta el año 1163 en el que los castellanos emprendieron la última y definitiva ofensiva contra los navarros. En la repoblación el vascoence se mezcló con las lenguas bárbaras y con los vestigios del latín y seguramente en algún lugar de las Merindades o del sur de Cantabria surgió el castellano. Es muy probable que aparecieran en esta época gran parte de los nombres de los pueblos ya que es característico de aquellos tiempos, que se olvidaran muchos antiguos nombres romanos para poner nombre de bosques o árboles a los pueblos (Ahedo, Robredo, Manzanedo, Nocedo, etc.)

Este territorio tuvo una gran importancia durante la Baja Edad Media, ya que era un lugar de paso para la lana que se llevaba a los puertos del Cantábrico para exportar al resto de Europa. Este tránsito ocurría en ocasiones por las antiguas calzadas romanas que en algunos casos, como ocurre en El Almiñé, aún se conservan.

Se dieron en el período medieval muchas guerras entre señores feudales que dominaban el territorio y que propiciaron la aparición de los numerosos castillos y torres que aún existen en el Alto Ebro. Es necesario también hacer mención a la importante influencia que ejerció el Monasterio Cisterciense de Santa María de Rioseco sobre buena parte del territorio, pues aún pueden encontrarse en muchos pueblos tierras con la denominación de “Sernas” que pagaban impuestos a dicho Monasterio.

Después de que Felipe II reorganizara las Merindades, ya no se encuentra mucha información que podamos considerar específica de este territorio aunque a grandes rasgos podemos decir que hasta la inmigración en el siglo XX a Bilbao fue un territorio que basó su economía en la agricultura y a la ganadería, casi a partes iguales.

2.2 Relieve y paisaje

Desde el punto de vista del relieve, todas las formaciones montañosas son en general calizas, en las que el río Ebro ha excavado a través de diferentes pasos como el desfiladero de Los Tornos, Los Hocinos y los cañones del Ebro. En la zona estudiada se encuentran diferentes formaciones montañosas, como la sierra de Tudanca y la Sierra de la Tesla.

Es importante resaltar el hecho de que los valles por los que transcurre el río Ebro presentan un paisaje sorprendente, rodeados de zonas de páramo desoladas por el viento y las nieves que resaltan su particular belleza. Estas zonas de páramo aparecen muy frecuentemente surcadas por numerosos arroyos, aunque casi todos son estacionales. Se puede apreciar un gran contraste entre los valles, que presentan un denso arbolado y más tendencia a la presencia de pueblos, y los páramos, menos poblados y con vegetación mucho más escasa.

Este contraste altitudinal produce un desnivel en torno a los 600 m en el Valle Valdivielso y los 1267 m de la Peña Alta situada entre Dobro, Ahedo del Butrón y Valdenoceda. También hay que destacar los 1260 m de La Torada y los 1205 m de la Peña Otero en Huidobro.

2.3 Hidrología

El Ebro nace en Fontibre a 900 m de altitud y tras ser represado en el pantano de Arija y atravesar el valle de Valderredible abre la plataforma de la Lora. Tras superar Quintanilla Escalada, es reforzado por el río Rudrón, que resurge en Barrio Panizare,s después de su desaparición en el sumidero de Basconcillos del Tozo. La Fuente de Orbaneja, es un manantial que surge de una de las cuevas kársticas del Cañón del Ebro y que salva el gran desnivel hasta el Ebro.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

También se nutre de otros arroyos como: Trena, Molinar, Purón, Jerea, Oroncillo y Ayuda, que forman sus respectivas gargantas.

Después, el Cañón el Ebro recibe las aguas del Nera, que fue capaz en el pasado de activar tres molinos a su paso por Ahedo del Butrón. También hay que tener en cuenta el arroyo que pasa por el barranco de Turriente entre Villaescusa y Pesadas. El río Ebro al atravesar las montañas calizas abre tres cluses, una en Colina, otra en Los Tornos, entre Tudanca y Ciudad de Ebro, y otra en Los Hocinos con un desnivel vertical de 200 m (López Cobo, 2009).

2.4 Geología

Esta zona, muy próxima al Espacio Natural de Hoces de Alto Ebro y Rudrón, se caracteriza por el modelado kárstico realizado por la erosión que han llevado a cabo los ríos Ebro y Rudrón sobre el páramo calizo de la Lora. Estos ríos abren los materiales del Cretácico Superior creando una impresionante sucesión de cañones, gargantas y desfiladeros que casi llegan a alcanzar los 200 m de profundidad.

El territorio estudiado se encuentra en la parte occidental de la “Cuenca Cantábrica”. Se encuentra constituido por terrenos calizos que producen extensas mesas cortadas por profundos barrancos y cañones elaborados en su mayor parte por el río Ebro que penetra en los sedimentos carbonatados, calizos y margosos que se formaron en el Cretácico Superior.

Los materiales silíceos de la hoya de Huidobro, así como el anticlinal de Dobro (materiales detrítico-terrágenos gruesos y finos con intercalaciones de areniscas calcáreas y calizas arenosas) se formaron en el Cretácico Inferior.

En el Terciario se formaron el sinclinal de Valdivielso y el sinclinal Arreba-Lándraves en el Valle de Manzanedo. También tienen representación los materiales Cuaternarios, aluviales y coluviales. En el terciario se dieron los movimientos convergentes entre placas tectónicas, que dieron lugar a la Orogenia Alpina formándose estas elevaciones. Se trata de las primeras estribaciones de la cordillera cantábrica.

TECTÓNICA

1. Área tectonizada de Zamanzas - Puerto de la Mazorra

Está caracterizada por un conjunto de pliegues que se encuentran en dirección NO – SE y E – O, cortados por una amplia red de fallas inversas y normales. Lo normal en las estructuras anticlinales es que presenten sus flancos meridionales con tendencia a la verticalidad.

2. Plataforma estructural de los Páramos

Se caracteriza por tener pliegues muy suaves y de gran amplitud. Un ejemplo es el sinclinal de Sedano.

3. Falla Inversa de Zamanzas

Separa las dos estructuras anteriores, y es probable que sea la continuación del cabalgamiento Sierra de Cantabria – Montes Obarenes.

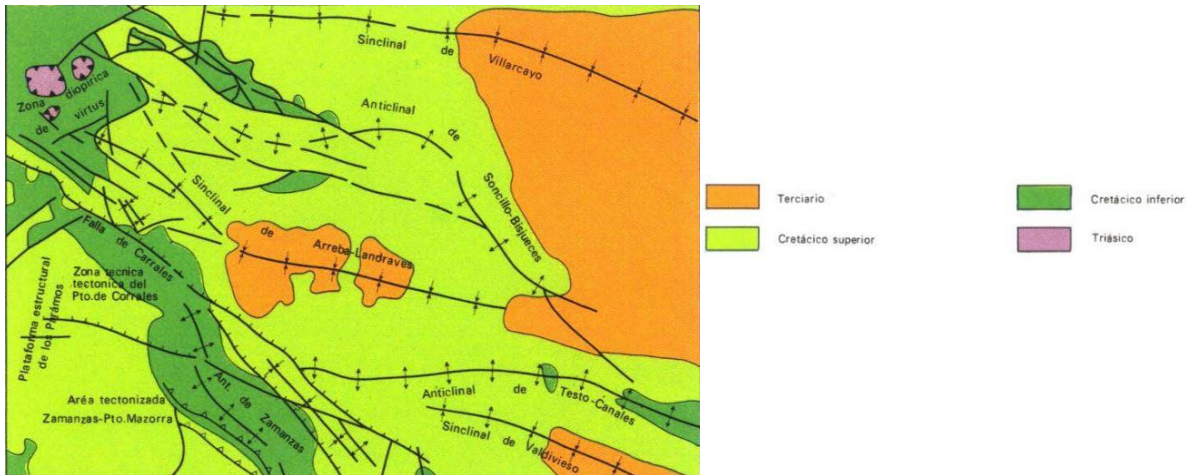
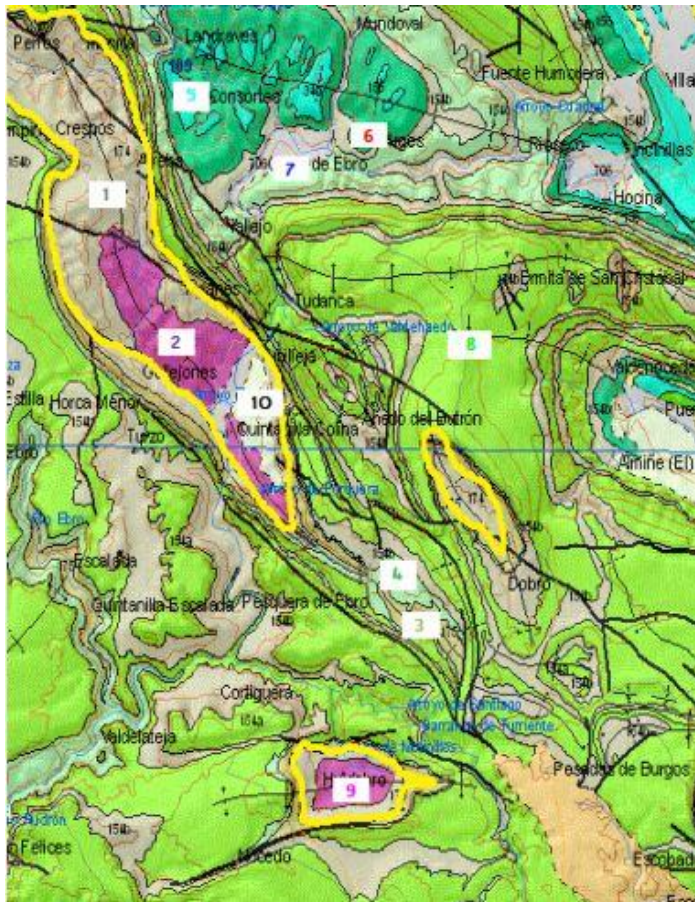


Figura 1: Tectónica en la zona de estudio. Fuente: IGN

Composición mineral de las estructuras tectónicas

Las principales estructuras tectónicas son:

1. Sinclinal de Arreba Landraves (calcarenitas).
2. Anticlinal de la Tesla Canales (calizas y calizas dolomíticas).
3. Sinclinal de Valdivielso (conglomerados calcáreos).
4. Anticlinal de Zamanzas (calizas, dolomias y facies Weald).
5. Falla inversa de Zamanzas.
6. Anticlinal de Dobro (arcillas varvadas y areniscas microconglomeráticas).
7. Sinclinal de Sedano (calcarenitas bioclásticas y lacazinas).
8. Anticlinal de Huidobro (facies Weald y facies Utrillas con crestones calizos), (Mapa Geológico de España).



1 ARENAS, ARENISCAS CALCÁREAS MICROCONGLOMERÁTICAS Y ARCILLAS BARBADAS, NEGRAS, VERDES Y ROJAS.

2 ARENAS Y ARCILLAS CARBONOSAS

3. CALCARENITAS

4. CALIZAS ARCILLOSAS Y MARGAS

5. CALIZAS CON ALVEOLINAS

6. DOLOMIAS CON RECRISTALIZACIONES DE ARCILLAS VERDES Y ARCILLAS A TECHO

7. DOLOMIAS ARENISCAS ROJAS ARCILLAS Y MARGAS

8. CALIZAS CON LACCACINAS CALCARENITAS Y CALIZAS ARCILLOSAS

9. ARENISCAS ARCILLAS ROJAS Y CONGLOMERADO

10. COLUVIAL

ENCLAVES DE NATURALEZA SILÍCEA.

Figura 2: Composición mineral de las estructuras tectónicas.
Fuente IGN.

2.5 Climatología

TERMOMETRÍA

Para caracterizar la bioclimatología de la zona, se utilizarán los datos de pluviometría procedentes de la estación climatológica de Valdelateja, situada a 680 m de altitud, durante el periodo de 1974 a 1988. Los datos meteorológicos, horarios de temperatura, viento y humedad relativa proceden de la Estación Automática de Polientes (la más próxima y parecida a nuestra zona), situada a 720 m de altitud, durante el periodo 2000 a 2006 (Mantero Sáenz, Galván Ramírez, 2008).

Los valores medios mensuales superan los 10 °C de mayo a octubre, no superando los 20 °C en ningún mes (Fig.3). La media de las temperaturas máximas, registradas durante el periodo de estudio, da como resultado un valor anual de 17,5 °C, siendo en los meses de junio y agosto los más calurosos, con una media que ronda los 27 °C. La temperatura media de las mínimas registradas es de 4,4 °C,

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

siendo en los meses de enero, febrero y diciembre los únicos en los que los valores medios de temperaturas mínimas se encuentran por debajo de 0 °C.

La gran diferencia entre la temperatura media del mes más cálido (18,9 °C) y la del mes más frío (3,1 °C), deja patente el contraste climático (15,8 °C) que se produce en las zonas de interior. También es importante el contraste climático que se produce a lo largo de una misma jornada, situándose la oscilación media diurna en valores mayores en verano respecto al invierno, alcanzando su máximo en el mes de junio (17,6 °C) y el mínimo en enero (8,6 °C). (Mantero Sáenz y Galván Ramírez, 2008)

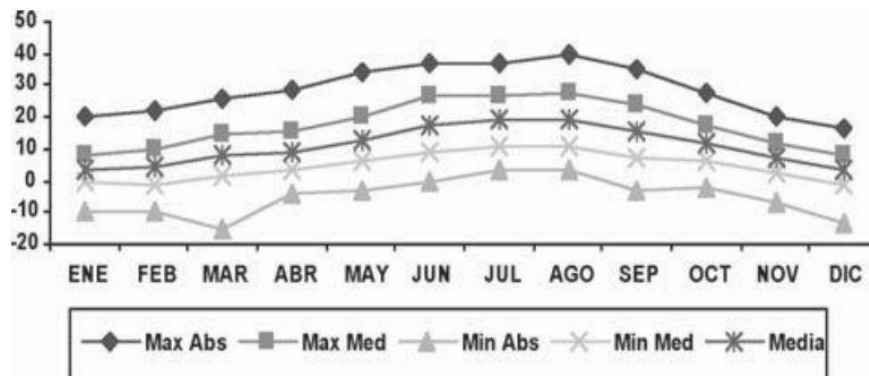


Figura 3: Evolución de las temperaturas medias. Fuente: Climatología del Balneario de Valdeleiteja.

PLUVIOMETRÍA

La precipitación media anual se sitúa en 669,3 mm, con un mínimo en verano, y distribuida de manera uniforme a lo largo del resto del año. Agosto es el mes con menos precipitación (33 mm) (Fig. 4). El número medio anual de días de lluvia en un año es de 75,3; el promedio anual de días de nieve es de 10,6 (entre noviembre y mayo). El granizo es más escaso, con un 0,3 anual. Las precipitaciones horizontales son fundamentales para las largas manchas de hayedos presentes en la zona de estudio, los días de niebla anuales son 53,9; los días de rocío anuales son 53,4 (Mantero Sáenz y Galván Ramírez, 2008).

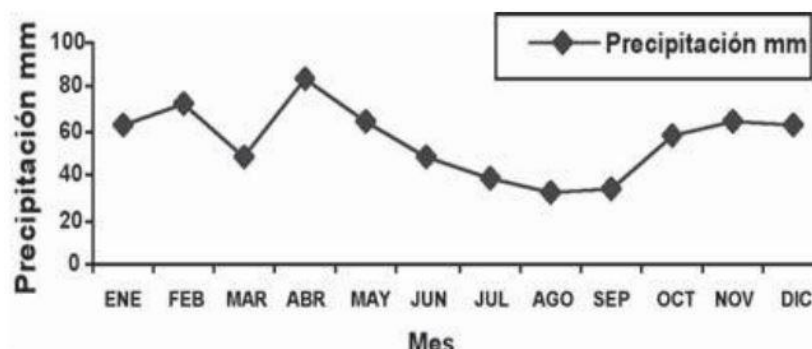


Figura 4: Precipitaciones mensuales. Climatología del Balneario de Valdeleiteja

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

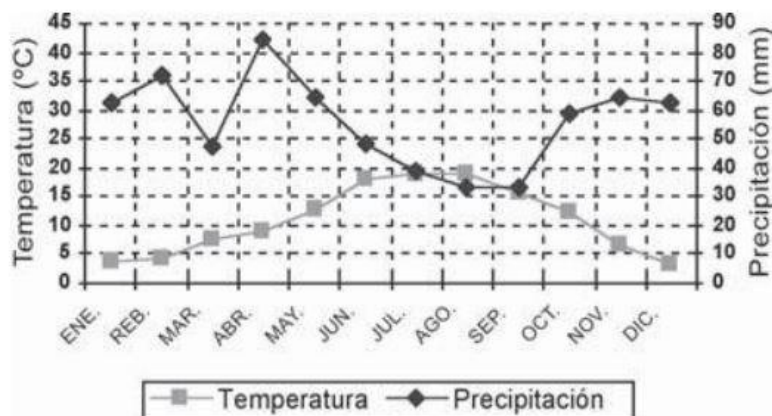


Figura 5: Diagrama Ombrotérmico de Gausson. Climatología del Balneario de Valdeateja.

Cuando la curva de temperatura se sitúa por encima de la de precipitación se produce un déficit de humedad en el suelo, debido a la elevada evapotranspiración. En cambio cuando se produce la situación contraria, existe un superávit de humedad en el suelo.

VIENTO

Los vientos predominantes en el territorio estudiado proceden del cuadrante Nordeste y del cuadrante Suroeste. Los vientos del NE son dominantes en verano. Dice María Ruiz: “En Ahedo se cuenta que el viento norte es el mejor para granar en primavera y verano, pero en invierno trae las grandes nevadas. Al viento noroeste se le denomina “escuernacabras” y suele ser un viento frío y fuerte”.

En cuanto a los vientos que se suelen dar en esta hay que remarcar, el gallego, que trae la lluvia, en este caso es del SW-WSW (se dice que al día siguiente de llover en Galicia llueve en estos valles). El ábrego viene del sur y en verano trae arena. “El ábrego después de la helada corta como una espada” cuenta María Ruiz de Ahedo del Butrón, (da sensación de frío por ser un viento muy fuerte). El NE, comúnmente asociado a tormentas, se convertirá Ebro abajo en el cierzo. Parece ser que el solano o medinés, viento seco del Este tiene bastante importancia según cuenta María Ruiz, “Malo en invierno y peor en verano” (en verano lo seca todo).

2.6 Flora y vegetación

El área de estudio se encuentra en una zona de transición entre las regiones biogeográficas atlántica y mediterránea. Destaca la inmensa diversidad vegetal existente en este territorio debido a la gran cantidad de contrastes que se producen. Además del efecto ecotono que se produce por el contacto entre ambas regiones, el encajonamiento de los ríos Ebro y Rudrón produce un microclima en los cañones, lo

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

que se traduce en grandes diferencias entre la vegetación de los valles y la de los páramos circundantes, situados hasta 200 metros más arriba. Otro factor importante es el río Ebro, que actúa como amortiguador térmico, permitiendo la supervivencia de especies termófilas que se ciñen a su cauce generando una increíble diversidad en las márgenes del río, acentuada por la presencia de extensos enclaves silíceos entre la roca caliza.

Según Rivas-Martínez (2007) la zona de estudio se encuentra dentro del encuadre biogeográfico: Región Mediterránea, Subregión Mediterránea-Occidental, Provincia Mediterránea Ibérica Central, Sector Castellano-Cantábrico, Distrito Parameño-Burgalés (Fig.6).



Figura 6: Mapa biogeográfico del Sector Castellano-Cantábrico. (Ladero Álvarez et al., 2008).

VEGETACIÓN POTENCIAL

Según Rivas-Martínez (1987) las series de vegetación de la zona de estudio son las siguientes:

- 1. *Epipactidi helleborinae-Fagetum sigmetum* (Hayedo).
- 2. *Festuco heterophyllae-Querceto pyrenacae sigmetum* (Melojar).
- 3. *Spiraeo obovatae-Querceto faginae sigmetum* (Quejigar).
- 4. *Spiraeo obovatae-Quercetalia ilicis sigmetum* (Encinar).
- 5. *Humulu lupuli-Alneto glutinosae sigmetum* (Aliseda).

1. Hayedos: Serie montano orcantábrica y cántabro-vascónica y supramediterránea castellano-cantábrica basófila y xerófila del haya. (*Epipactidi helleborinae-Fagetum sigmetum*).

La etapa madura de esta serie corresponde a un bosque de hayas (*Fagus sylvatica*), definido por la asociación *Epipactidi helleborinae-Fagetum sylvaticae*.

Esta asociación está presente con carácter relicto y representada principalmente por el hayedo de Huidobro y los hayedos presentes en Ahedo del Butrón, Dobro y Porquera de Butrón, todos ellos situados en el municipio de Los Altos. Las hayas aparecen otra vez más al norte, empezando a dominar el paisaje en las laderas del Valle de Manzanedo (Crespos, Munilla, Lándraves...). Los hayedos forman casi una banda, siendo casi exclusivos de las exposiciones norte en la franja que va de los 900 a los 1 030 metros. Es el límite del área de distribución del haya. Esta franja en general presenta un clima subhúmedo-húmedo, llegando en muchas ocasiones al húmedo mediante la compensación producida por las nieblas persistentes. Debido a lo anterior el haya busca las exposiciones norte y nordeste. En su mayoría se encuentran los hayedos en suelo calizo.

Como plantas frecuentes en hayedos podemos señalar *Euphorbia amygdaloides*, *Melittis melissophyllum*, *Poa nemoralis*, *Taxus baccata*, *Viola reichenbachiana*, *Carex sylvatica*, *Mercurialis perennis*, *Potentilla sterilis*, *Primula veris*, *Anemone nemorosa*, *Scrophularia alpestris*, *Daphne laureola*, etc.

Se presentan dos tipos de orla, una sobre laderas muy abruptas con suelos muy inestables, dominada por la comunidad de *Corylus avellana*, y otra en el que el hayedo está rodeado por un espinal incluíble en la comunidad de *Crataegus monogyna*. En esta orla se incluyen especies como *Prunus spinosa*, *Sorbus aria*, *Corylus avellana*, *Rosa sp.*, *Rubus sp.*, etc.

La destrucción de los hayedos en la zona de estudio da paso a la instalación de un matorral dominado por *Arctostaphylos uva-ursii*, *Genista hispánica*, *Erica vagans*, que se encuentra enriquecido entre los 1 000 y los 1 200 metros por *Juniperus communis* subsp. *alpina*. Los pastizales vivaces que alternan con estos matorrales pertenecen a la asociación *Avenulo mirandanae-Brachypodietum phoenicoidi*.

2. Melojar: Serie supramediterránea Ibérico-soriana, ayllonense y castellano-cantábrica silicícola del roble melojo (*Festuco heterophyllae-Querceto pyrenacae sigmetum*).

La existencia en la zona de diversos enclaves silíceos posibilita la aparición de bosques de *Quercus pyrenaica*, cuya etapa madura está definida por la asociación *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*. Son plantas características en este tipo de bosque: *Pulmonaria longifolia*, *Veronica officinalis*, *Cytisus scoparius* o *Adenocarpus complicatus*.

La orla espinos sigue siendo la comunidad *Crataegus monogyna*. En la etapa de matorral es en la que se nota la diferencia, con algunos elementos atlánticos como *Ulex minor*, *Daboecia cantabrica*, *Genista anglica* y *Halimium umbellatum*.

3. Quejigar: Serie meso-supramediterránea castellano-cantabrica, basófila del quejigo (*Spiraea obovatae-Querceto faginae sigmetum*).

Es un bosque denso, con suelos profundos y eutótrofos. Ocupa menor extensión de la que cabría esperar por estar los suelos en las mesas y páramos dedicados al cultivo cerealista. Sólo las laderas en exposiciones de umbría, por debajo de 800 metros albergan este tipo de bosque. Son suelos generados sobre margas del Cretácico superior.

Entre las plantas más características del quejigar destacan *Spiraea obovata*, *Viburnum lantana*, *Lonicera etrusca*, *Sorbus aria*, *Ligustrum vulgare*, *Acer campestre* y *Paeonia officinalis*.

En cuanto a la orla espinosa, está formada por un elevado número de especies arbustivas, que constituyen la asociación *Lonicero etruscae-Rosetum agrestis*. Algunas de las plantas características de esta comunidad son: *Rosa agrestis*, *Ribes alpinum*, *Rosa micrantha*, *Euonymus europaeus*, *Genista scorpius*, etc.

4. Encinar: Serie meso-supramediterránea castellano-cantabrica, basófila de la carrasca (*Spiraea obovatae-Quercetalia ilicis sigmetum*).

a) Encinar de páramo.

La encina se encuentra ampliamente extendida en las zonas más xéricas sobre calizas duras. Su presencia se encuentra ligada a suelos no aptos para el cultivo del cereal. En general son suelos rojos de costra caliza.

Las plantas más características del encinar de páramo son: *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Amelanchier ovalis*, *Prunus mahaleb* y *Rhamnus alaternus*. También destacan *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus communis*.

b) Encinar de cañón.

Este tipo de encinar se desarrolla en los cañones del Ebro y del Rudrón sobre derrubios de ladera y margas Turionenses, entre los 632 y los 700 metros de altitud. Forma un bosque denso, rico en elementos termófilos como *Arbutus unedo*, *Pistacia terebinthus*, *Acer monspessulanum* o *Viburnum tinus*.

c) Encinar de crestones y pedrizas.

Son formaciones arbustivas que constituyen la vegetación permanente en las zonas de solana en crestones y pedrizas. Este carácter pedregoso, hace que la biodiversidad sea muy escasa: *Rhamnus alaternus*, *Juniperus phoenicea*, *Buxus sempervirens* o *Coronilla glauca*.

4. Bosque de ribera: Serie edafohigrófila castellano-cantabrica del aliso (*Humulo lupuli-Alneto glutinosae sigmetum*).

Serie ligada a los suelos permanentemente húmedos durante todo el año, que sufren largos periodos de inundación en invierno y primavera. El principal representante de esta serie es *Alnus glutinosa*. En arroyos con mucho estiaje estival, la aliseda da paso a saucedas de *Salix triandria*, *Salix purpurea*, *Fraxinus angustifolia* y *Populus nigra*.

En el interior de la aliseda nos encontramos con muchas especies, *Thypha domingensis* y *Scirpus lacustris* definen la asociación *Thypha angustifoliae-Phragmitetum australis* con otras plantas acompañantes como: *Frangula alnus*, *Viburnum opalus*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Humulus lupulus*, *Eupatorium cannabinum*, etc.

En las praderas juncuales basófilas dominan *Lisimanchia ephemerum*, *Molinia caerulea* y *Dactylorhiza elata*.

VEGETACIÓN ACTUAL

En el Alto Ebro, la explotación de los bosques ha sido desde siempre desmesurada. El abandono de usos tradicionales, tanto agrícolas como ganaderos, ha hecho que la mayoría de los terrenos se encuentren poblados por un mar de brezos, argomas, escobas, espinos, zarzas, y monte bajo en general de diversa índole.

Los incendios han contribuido también al cambio en el estado de la vegetación actual, dando lugar a masas coetáneas de brezales, aulagares, etc. Los melojares y hayedos fueron talados por la mano del hombre, utilizando la madera para la construcción de barcos en los puertos del norte.

La concentración parcelaria acabó con millares de grandes robles que se encontraban en los bordes de las fincas y la ganadería extensiva impidió la regeneración de encinares, hayedos, robledales y melojares que se cortaban a matarrasa. Un ejemplo es el olmo, que era quizás el árbol más esencial y emblemático de la zona, ha desaparecido debido a la grafiosis, conservándose únicamente aquellos de menor tamaño.



Figura 7: Matorral de *Genista hispanica*. Foto: Jose Ignacio Fernández.

Desde los años cincuenta empezaron a crearse grandes extensiones de pinares de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*, tanto en páramos como en valles. No obstante no existían anteriormente en la zona, a diferencia del *Pinus pinaster*, que sí que era una especie presente en el cercano Valle de las Caderechas, donde se resinaba. En las repoblaciones en las que *Pinus sylvestris* contacta con *Fagus sylvatica* se puede observar claramente prosperar mejor a las hayas, en detrimento de los pinos.

2.7 Fauna

Existe una gran diversidad animal condicionada en parte por la gran diversidad de hábitats:

a) Roca caliza.

Los fuertes desniveles y cortados en la roca caliza determina la existencia de rapaces rupícolas: águila real, buitre leonado, águila perdicera, búho real, alimoche, halcón peregrino, etc.

b) Ríos.

Destaca la presencia de: *Austrapotamobius pallipes*, *Salmo trutta*, *Chondrostoma arcasii*, *Gobio gobio*, *Phoxinus phoxinus* y *Natrix maura*.

c) Orillas de los ríos y zonas húmedas.

Destacan: *Laccerta schreiberi*, *Alcedo atthis*, *Otus scops*, *Dendrocopus minor*, *Lutra lutra*, *Galemys pyrenaicus*, *Rana temporaria*, *Bufo bufo*, *Salamandra salamandra*, *Triturus helveticus*, *Bufo calamita*, *Hyla arborea*, *Charlcides striatus*, *Podarcis hispanica*, etc.

d) Prados y matorrales de fondos de valle.

Destacan: *Euphrydryas aurinia*, *Lanius collurio*, *Emberiza hortelana*, *Erinaceus europaeus*, *Meles meles*, *Felis sylvestris*, etc.

e) Hayedos, robledales, melojares y encinares.

Destacan: *Cerambyx cerdo*, *Lucanus cervus*, *Circaetus gallicus*, *Dendrocopos minor*, *Milvus milvus*, *Milvus migrans*, *Accipiter gentilis*, *Accipiter nisus*, *Falco subbuteo*, *Pernis apivorus*, *Caprimulgus europaeus*, *Hieraaetus pennatus*, *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Sus scrofa*, *Capreolus capreolus*, *Sciurus vulgaris*, *Meles meles*, *Genetta genetta*, *Oryctolagus cuniculus*, *Columba palumbus*, *Martes foina*, etc.

f) Páramos.

Destacan: *Circus pygargus*, *Circus cyaneus*, *Asio flammeus*, *Burhinus oedicephalus*, *Melanocorypha calandra*, *Calandrella brachydactyla*, *Vipera seoane*, *Lepus europaeus*.

3. Fechas de floraciones de plantas espontáneas

PLANTA	E	F	MZ	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D
Aliaga			■	■	■							
Albaida				■								
Amapola				■	■	■						
Aulaga	■	■	■	■	■							
Betiquera							■	■				
Biércol									■	■	■	
Brezo de verano							■	■	■			
Brezo morado					■	■	■	■				
Cantueso				■	■	■						
Cardos							■	■				
Diente de león		■	■	■	■							
Encina									■	■		
Esparceta				■	■							
Espliego							■	■	■			
Gayuba			■	■								
Hinojo								■	■			
Hisopo						■	■	■	■			
Jara				■	■	■						
Jaramago		■	■	■	■							

Figura 8: Fechas de floraciones de plantas espontáneas.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PLANTA	E	F	MZ	A	MY	JN	JL	A	S	O	N	D
Lavandín							■	■				
Malva				■	■	■						
Mejorana				■	■	■						
Retama						■	■					
Roble									■			
Romero			■	■	■							
Sauce			■	■	■							
Tomillo			■	■	■							
Tréboles			■	■	■	■	■	■	■	■		
Veza			■	■	■							
Viborera			■	■	■							
Zarzamora			■	■	■	■	■	■	■			

Figura 8 (Cont.): Fechas de floraciones de plantas espontáneas.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEMORIA

Anejo 2. Biología de la abeja, alimentación, patologías y bases fisiológicas para la cría de reinas

ÍNDICE ANEJO 2

1. Biología y comportamiento de las abejas.	1
1.1 La obrera.	1
1.2 El zángano.	3
1.3 La reina.	4
1.3.1 Diferencias en la formación anatómica y morfológica de la reina.	4
1.3.2 Condición física de la reina.	5
1.3.3 Puesta de los huevos.	6
1.3.4 Anomalías en la puesta.	7
1.3.5 Sustancia real.	7
1.3.6 Clases de reinas atendiendo a su desarrollo y nacimiento en la colmena.	8
2. El zángano como reproductor.	9
2.1 Morfología y fisiología del aparato reproductor.	9
2.1.1 Órganos reproductores.	10
2.1.2 Musculatura del abdomen.	11
2.1.3 Eversión del endófalo.	12
2.1.4 Eyaculación.	13
2.1.5 Maduración sexual del zángano.	14
2.1.6 Desarrollo del esperma.	15
3. La reina como reproductora.	15
3.1 Morfología y fisiología del aparato reproductor.	15
3.1.1 Abdomen.	15
3.1.2 Órganos reproductores.	16
4. Fisiología del desarrollo.	20
4.1 Desarrollo del embrión.	22
4.1.1 La larva.	22
4.1.2 La pupa.	22
4.2 Etapas de desarrollo.	23
4.3 Alimentación diferenciada.	24
4.4 Diferencias en el desarrollo larvario de la reina.	26
5. Alimentación.	26
5.1 Alimentación artificial.	26

5.2 Suplementos azucarados.	27
5.3 Suplementos proteicos.	28
5.4 Alimentación según la época.	29
5.4.1 Apoyo.	29
5.4.2 Estimulación.	29
5.4.3 Alimentación en multiplicación de colmenar.	31
5.4.4 Alimentación en cría de reinas.	32
5.4.5 Alimentación en cría de zánganos.	33
5.4.6 Alimentación de los núcleos de fecundación.	33
5.5 Tipos de alimentadores.	34
5.5.1 Características de los alimentadores.	34
5.5.2 Clasificación de los alimentadores.	35
5.5.3 Bebederos.	37
6. Patologías.	39
6.1 Disentería y azúcares tóxicos.	39
6.2 Varroosis	40
6.2.1 Etiología.	40
6.2.2 Epidemiología.	40
6.2.3 Epizootiología.	41
6.2.4 Sintomatología.	41
6.2.5 Diagnóstico.	42
6.2.6 Tratamiento.	43
6.3 <i>Nosema apis</i> .	43
6.3.1 Etiología.	44
6.3.2 Epidemiología.	44
6.3.3 Sintomatología.	45
6.3.4 Tratamiento.	45
6.3.5 Profilaxis.	46
6.4 <i>Nosema ceranae</i> .	46
6.4.1 Etiología.	46
6.4.2 Epizootiología.	46
6.4.3 Sintomatología.	47
6.4.4 Tratamiento.	47
6.5 Loque americana.	47
6.5.1 Etiología.	47
6.5.2 Epizootiología.	48
6.5.3 Sintomatología.	48
6.5.4 Tratamiento.	49

6.6 Ascoferosis.	50
6.6.1 Etiología.	50
6.6.2 Epizootiología.	50
6.6.3 Profilaxis.	51
6.7 Síndrome de despoblamiento de las colmenas.	52
6.8 Patologías de la reina	56
6.8.1 Defectos del desarrollo	57
7. Bases fisiológicas para la cría de reinas.	62
7.1 Introducción.	62
7.2 Relación obrera - reina.	62
7.3 Fenómenos de orfandad.	62
7.4 Cría de reinas en el ciclo biológico de la colonia.	65
7.4.1 Reinas de enjambración.	65
7.4.2 Reinas de reemplazo.	66
7.4.3 Reina de salvamento.	67
8. Cría de reinas.	68
8.1 Importancia del cambio de abejas reinas.	68
8.2 Bases para la cría de reinas.	69
8.2.1 Horfanización - semihorfanización.	69
8.2.2 Obtención de progenitores.	70

ANEJO 2: BIOLOGÍA DE LA ABEJA, ALIMENTACIÓN, PATOLOGÍAS Y BASES FISIOLÓGICAS PARA LA CRÍA DE REINAS

1. Biología y comportamiento de las abejas

1.1 La obrera

Se la denomina hembra imperfecta debido al escaso desarrollo de su aparato reproductor. Es el miembro de menores dimensiones. Su vida pasa por tres etapas bien diferenciadas, de acuerdo con su edad y con el trabajo que desempeñan en el interior y exterior de la colmena.

PRIMER PERÍODO

No tiene relación con el trabajo que realizan, supone la metamorfosis, y abarca desde la puesta del huevo hasta el nacimiento del insecto perfecto.

SEGUNDO PERÍODO

Abarca desde el nacimiento de la obrera, hasta la primera salida al exterior como pecoreadora. La abeja recién nacida es peluda, pequeña, blancuzca, lenta y torpe. Poco a poco, los tegumentos se colorean y su andar se hace más seguro por el interior de la colmena. Su división en el trabajo y su organización en este período es tan importante como asombrosa.

Se puede subdividir este período en dos etapas bien diferenciadas y relacionado con los días de edad:

- En la primera etapa (de 1 a 10 días) realizan trabajos de limpieza en las celdas que quedan libres por el nacimiento de un nuevo individuo. Se sitúan también sobre las celdillas con cría o pollo para evitar que se enfríen, manteniendo la temperatura de la cámara de cría constante a 34 - 35 °C.

Pasando unos días, alcanzan el máximo desarrollo de las glándulas hipofaríngeas situadas en la cabeza, indicando que han adquirido la aptitud para la principal tarea que han de cumplir en ésta primera época de su vida: nodrizas.

Así pues, las larvas de la abeja van a recibir durante sus primeros días de existencia una especie de jugo o papilla, rica en proteínas, denominada jalea real, y que se produce principalmente en las citadas glándulas hipofaríngeas de las obreras.

- En la segunda etapa, antes de salir al exterior de la colmena (de 10 a 20 días después del nacimiento aproximadamente), las glándulas hipofaríngeas se les van atrofiando, mientras van desarrollando otras situadas en los últimos cuatro segmentos abdominales, que son las glándulas cereras.

La cera de abeja son ésteres de los ácidos grasos con alcoholes de peso molecular elevado, es decir, son moléculas que se obtienen por esterificación de un ácido graso con un alcohol monovalente lineal de cadena larga. Es segregada por éstas glándulas que sólo poseen las obreras, y que alcanzan su punto de mayor desarrollo y producción cuando en las obreras tienen de 12 a 18 días de vida.

La cera es segregada en forma de pequeñas escamas o copos ovalados de forma irregular. Las cereras trabajan activamente durante algunas épocas del año, cuando el polen y néctar abundan. Se hacen cargo, en esta etapa, del néctar y polen que se introduce en la colmena, de prepararlo y almacenarlo.

Al final de ésta época, realizan tareas de guardianas y se sitúan en las proximidades de la piquera. También trabajan como barrederas, calefactoras, estiradoras de la cera y ventiladoras.

Se cree que toda abeja obrera es capaz de cumplir las diferentes tareas necesarias de la colonia en razón a su edad, pero acusando una cierta preferencia para determinados trabajos. Con excepción de las actividades relacionadas con la recolección de alimentos, las labores en el interior de la colmena, parecen ser las mismas, tanto de día como de noche; de esta forma la colonia nunca permanece inactiva.

TERCER PERÍODO

Abarca desde la primera salida de pecoreo hasta la muerte. El primer vuelo lo realizan en grupos, delante de la colmena. La nueva pecoreadora va a ser una proveedora de la colonia, buscando primero un sector de pecoreo y después explotándolo.

La vida de las abejas es corta. En primavera o verano raramente llegan a pasar de las cuatro o cinco semanas de vida, contando desde el momento que salieron de sus celdillas como insectos perfectos. Gran número de ellas desaparecen mucho antes, pues en sus vuelos de pecoreadoras, están dispuestas a gran cantidad de peligros. No ocurre lo mismo con las obreras que nacen al final del verano o durante el otoño, ya que éstas alcanzan varios meses de vida, al no utilizar intensamente las energías reservadas en su cuerpo.

Resulta obvio, por lo tanto, que la duración de la vida de una obrera es determinante, en gran medida, por el consumo de polen, el cuidado de la cría y el trabajo como pecoreadora.

El trabajo de pecoreadora constituye una ocupación de alto riesgo, y la duración de las abejas que comienzan a pecorear jóvenes, es menor que las que comienzan más tarde.

Las abejas van cumpliendo distinta tarea a medida que van pasando los días a partir de su nacimiento:

- De 1 a 2 días: limpian las celdas y calientan el nido.
- De 3 a 5 días: alimentan a las larvas mayores con miel y polen.
- De 6 a 10 días: alimentan a las larvas menores y a la reina con jalea real.
- De 11 a 18 días: producen la cera, construyen los panales y maduran la miel.
- De 19 a 21 días: protegen y ventilan la colmena, hacen vuelos de ejercicio y orientación para aprender a volar y a encontrar la colmena.

Este cronograma puede variar según las circunstancias.

1.2 El zángano

Es el individuo masculino de la colonia. Presenta un mayor tamaño que las obreras y la reina. Sus alas son tan largas que rebasan la longitud de su abdomen, carece de aguijón y otras formaciones que poseen las obreras para realizar trabajos especiales, como son las cestas de polen de sus patas. Mide unos 17 milímetros de largo, y pesa cerca de 180 miligramos.

Su misión es la de fecundar a alguna reina, y sólo a una. También contribuyen a mantener la temperatura en el interior de la colmena, así como alguna acción indirecta sobre la producción.

Tienen su origen por partenogénesis, depositándose sus huevos en celdillas de un mayor tamaño que las de obrera, situándose éstas en la periferia del núcleo de cría.

Después de salir de su celda, permanecen la mayor parte de su tiempo en el panal de la cámara de cría y son alimentados por las obreras. No obstante, a la edad de 4 días pueden alimentarse tomando ellos mismos la miel del panal, aunque prefieren hacerse alimentar por las obreras.

Una colonia puede criar desde unos cientos a miles de ellos, dependiendo del potencial de la familia y las condiciones alimenticias, deshaciéndose de ellos cuando las condiciones de acopio y climáticas se vuelven adversas.

1.3 La reina

En una colonia en estado natural sólo existe una reina, que es la madre de todos los individuos de la misma.

El desarrollo de la larva real tiene lugar en una celda especial llamada realera, construida por las obreras. Tiene forma de bellota (de ahí que se la denomine así de forma popular), abriéndose hacia abajo y conteniendo la larva, futura reina, pegada en la parte superior mediante una gota de jalea real. Las realeras tienen por base un bloque de cera y ocupan los bordes laterales e inferiores de los panales.

Cuando hay varias realeras con varias reinas dentro de una misma colmena, en el momento del nacimiento, la primera reina en eclosionar se encarga de destruir el resto de las realeras, entablando una lucha a muerte entre ellas en caso de emerger varias a la vez, así como con la reina vieja en caso de sustitución. Esta es una manera de garantizar la supervivencia de la más fuerte.

No tiene una función únicamente de puesta de huevos, sino que actúa también como reguladora social de la colmena.

1.3.1 Diferencias en la formación anatómica y morfológica de la reina

Encontramos dos fenotipos entre los individuos femeninos de la colmena: la obrera y la reina. Esto es una consecuencia directa de su disposición en el trabajo y con el objetivo que cumplen dentro y fuera de la colonia.

El origen de estas diferencias está únicamente en la alimentación, no solo durante su etapa de desarrollo, sino también durante su vida cotidiana. Una reina puede llegar a vivir cinco años, frente a los 120 días que en el otoño-invierno puede llegar a vivir una obrera.

En cuanto al tamaño, la reina presenta una masa corporal mayor que la obrera. Hay aproximadamente cincuenta características morfológicas que marcan la diferencia entre ambas, los más importantes son:

- Tienen los ojos compuestos más pequeños que los de la obrera, con 4 900 facetas hexagonales, mientras que en la obrera están compuestos por 6 300.
- El tórax es circular. Mide un promedio de 4,5 milímetros de diámetro y 0,5 milímetros más que en la obrera.
- La cabeza de la reina es más ancha, pero más corta.
- Las patas las tiene más largas, y no posee cestillas para el polen.
- El sentido del olfato lo tiene menos desarrollado.
- No tiene pelos por todo el cuerpo.

- La reina segrega feromonas específicas que tienen diversos usos dentro y fuera de la colmena.

- No tiene glándula de Nasanoff (la glándula odorífera se ubica en la parte dorsal del abdomen). En descanso, la glándula está cubierta, y sólo cuando la abeja dilata el abdomen y adopta la posición característica de llamada, ésta se ve en forma de una raya blanca, denominada surco o canal odorífero. La sustancia liberada actúa a manera de transmisor químico, y la abeja la utiliza tanto para la marcación de fuentes de alimento como para identificar los individuos de una misma colonia).

- No tiene glándulas cereras.

- Tiene aguijón, pero éste es 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 ovariolas.

- El abdomen es más largo y puntiagudo.

- Tiene un depósito para almacenar el semen (espermateca).

La reina está privada de elementos que la permiten recoger los alimentos, construir panales y alimentar a las larvas. Su dedicación exclusiva está en el interior de la colmena, y sólo dentro de ella realiza su tarea de ovopositar y transmitir tranquilidad y unión a la colonia.

1.3.2 Condición física de la reina

La condición física de una reina joven se le nota directamente después de su nacimiento. En éste momento una reina debería tener la masa corporal apropiada, que en el caso de la *Apis mellifera iberiensis* debería ser de 200 miligramos.

Existen muchas cuestiones a tener en cuenta con el peso de las reinas, ya que éstas pueden nacer tanto de día como de noche, por lo que en la práctica, algunas pueden ser pesadas tras 12 horas después del nacimiento. Durante éste período la masa corporal también puede disminuir.

Del peso va a depender en mayor grado el número de ovariolas dispuestas en los ovarios, y de éste número dependerá por tanto, la cantidad de huevos durante su vida reproductora que puede llegar a poner (hasta siete millones de huevos). No obstante, el número de huevos fecundados depende de la cantidad de espermatozoides contenidos en la espermateca, no siendo dicha cantidad superior a los cinco millones.

1.3.3 Puesta de los huevos

El número de huevos puestos varía, desde unos centenares hasta cuatro mil puestos diariamente, siendo la media algo más de dos mil.

Durante el otoño, generalmente por el mes de Octubre, la reina interrumpe la puesta, para volver a retomarla hacia el mes de Febrero, según la actividad de la colonia, la climatología y las posibles patologías que presente la colonia. La interrupción de la puesta está vinculada con la parada de la alimentación de los huevos por parte de las nodrizas, que además se relaciona con la bajada de actividad de las abejas en éste período otoño-invierno. También, como es obvio, se puede interrumpir por penuria, sequía, frío o falta de espacio.

A modo anecdótico, en el período de puesta, la reina puede andar aproximadamente un cuarto de kilómetro, moviéndose por la colmena para depositar los huevos en sus celdas.

Existen tres tipos de celdillas en los panales donde pone la reina:

- Las más pequeñas y numerosas, sirven para alojar la puesta de huevos fecundados, de las cuales saldrán las obreras. También sirven para almacenar la miel y el polen.

- Otras más grandes y situadas en la periferia del núcleo de cría, sirven para alojar los huevos no fecundados, de los cuales van a salir los zánganos. También sirven para almacenar miel y polen.

- En el momento de enjambrar, o de sustitución de la reina, se construyen unas celdas, que más tarde se van a convertir en realeras. De éstas nacerán las futuras reinas.

El mecanismo por el cual la reina pone huevos fecundados en las celdillas de obrera, y no fecundados en las de los zánganos, no está totalmente claro. Hay diversas teorías según los distintos autores, una de ellas es que la reina, antes de poner introduce siempre la cabeza y las patas anteriores en la celdilla, en diversos estudios se ha demostrado que las reinas con las patas inmovilizadas sólo ponen huevos fecundados.

Otra teoría que quiere demostrar la puesta de los huevos y que no se basa en la propia iniciativa de la reina, es que la reina, al introducir su abdomen en una celda de obrera, más estrecha de lo normal, presiona la espermateca, que deja salir un pequeño número de espermatozoides, los cuales fecundan al huevo. En el caso de la puesta en la celda de zángano, de mayor tamaño que el de las obreras, la espermateca no es presionada, por lo que no salen los espermatozoides.

El huevo, que desciende de los oviductos, pasa por la vagina en la cual desemboca el canal o conducto de la espermateca, conducto de paso de los espermatozoides a la vagina.

En el momento de la puesta de cada huevo, la reina se mueve en espiral en cada una de las celdillas, y no hace uso de las deformadas, ni de las que tienen miel o polen. Una buena reina realiza la puesta de forma continuada, además de poner un solo huevo en cada una de las celdillas.

Después de poner del orden de quince a veinte huevos, descansa mientras las abejas que la rodean, la corte real, la alimenta y la cuidan. Estas abejas tienen una edad de quince a veinte días, y segregan en sus glándulas mandibulares la jalea real con la que alimentan a la reina. La cantidad de jalea suministrada a la reina influye en la puesta y en el número de huevos. En el período de puesta, la reina toma del orden de 0,25 - 0,50 gramos de jalea real diariamente.

1.3.4 Anomalías en la puesta

Una reina zanganera es aquella que sólo pone huevos no fecundos, de los cuales sólo saldrán zánganos.

En alguna colonia pequeña, el reducido nido de cría, no permite que una reina instale sus huevos, por lo que se podrían ver varios huevos en cada celda. Después de un cambio de reina, si se observa que es zanganera o no pone huevos, es posible que no se haya fecundado normalmente en su vuelo nupcial, o que tenga alguna alteración o enfermedad.

1.3.5 Sustancia real

La reina ejerce influencia, directa o indirectamente, sobre las actividades específicas de las abejas, a fin de preservar la existencia continuada de la colonia. Ejerce esta influencia mediante la sustancia real (compuesta por feromonas).

Las abejas que acompañan a la reina, el cortejo real, están continuamente acariciándola con sus antenas, al mismo tiempo que recogen de su cuerpo y mandíbulas estas sustancias. Por medio de estas abejas, es esparcida y distribuida a toda la colonia, de boca en boca, o por contacto entre las abejas.

La sustancia real no se evapora, ni se transmite a otras colonias, de tal forma que cada familia tiene un olor específico, característico de su reina madre, que las cohesionan.

La sustancia real se compone químicamente de dos feromonas:

- Feromona 1: ácido 9 ceto 2 trans-decenoico. Es despedida por las glándulas de la mandíbula. Evita la construcción de nuevas realeras, pero no impide la puesta anormal de las obreras ponedoras.

- Feromona 2: ácido 9 hidroxí 2 tras-decenoico. Es despedida por unas glándulas situadas en el tórax. Frena la puesta de las obreras ponedoras. Es la que atrae sexualmente a los zánganos fuera de la colmena durante el vuelo nupcial.

Además de distinguir gracias a estas sustancias a su reina de las otras, las feromonas permiten saber a las obreras que la reina está presente.

Por tanto, dentro de la colmena, la feromona atrae a las abejas jóvenes, impide la construcción de realeras y el desarrollo de los ovarios de las obreras.

Fuera de la colmena, atrae a los zánganos y, en grandes dosis estimula a las obreras a salir de pecoreadoras, además de asegurar la cohesión del racimo de abejas en forma de enjambre.

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

El nacimiento de las reinas puede estar influenciado por varias razones:

- Reinas de sustitución de otras más viejas o defectuosas: aparecen en aquellas colonias que se caracterizan por tener una reina vieja, defectuosa en la puesta, enfermiza. Las reinas así nacidas, se crían en las colonias sin control por parte del apicultor, además tienen buena constitución física y muchos apicultores las desean seleccionar por no tender a enjambrar, ni ella, ni su descendencia, ya que es un carácter hereditario.

- Reinas procedentes de la enjambrazón: se desarrollan antes del proceso de enjambrazón. Nacen varias reinas y sólo una, es la que queda con la colonia que no se ha marchado. Son reinas bien desarrolladas, pero su familia de descendientes hereda la tendencia a enjambrar.

- Reinas procedentes de la muerte fortuita de la anterior: nacen a partir de larvas de distintas edades y, generalmente, inadecuadas. Este tipo de reina no es deseable, ya que siempre la superviviente tiene su origen en la larva de edad más avanzada, aquélla que ha recibido en un primer momento una alimentación no destinada a la formación de una reina, y que por ser la primera en nacer mata al resto de las reinas antes de que estas emerjan, pero que no posee las cualidades adecuadas para ser una buena reina, ya que no ha cumplido el ciclo completo de alimentación para ese fin.

2. El zángano como reproductor

2.1 Morfología y fisiología del aparato reproductor

En los testículos se encuentran las células reproductoras primarias, y es allí donde se transformarán en espermatozoides. En el zángano son dos órganos pequeños, achatados y situados a ambos lados del abdomen.

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

La parte terminal de las dos vesículas convergen en un par de órganos de considerable tamaño, que se llaman glándulas mucosas, situadas una al lado de la otra, abriéndose conjuntamente en un solo tubo o conducto de salida y alargado, denominado conducto eyaculador.

Finalmente, el conducto eyaculador se abre dentro de una estructura grande y compleja llamada pene, que por eversión va a despedir a los espermatozoides.

Tres partes consecutivas se pueden observar en la estructura del pene, dentro del abdomen del zángano, sin haberse realizado la eversión:

La mitad anterior del pene está constituida por un engrosamiento en forma de pera, llamado **bulbo**, que es el que recibe en su parte anterior al conducto eyaculador.

El bulbo contiene en su gruesa pared dorsal un par de láminas o placas de un tono más oscuro. La otra mitad posterior, constituye un recorrido más angosto, con apéndices elásticos, estrechuras y con láminas quitinosas.

Así pues, el bulbo se va a transformar en un cuello estrecho y enredado denominado **cerviz o cuello**, con una serie de corpúsculos oscuros en forma de media luna en su parte inferior y un lóbulo con flecos (lacinado) que sobresale de su pared dorsal.

El cuello o cerviz termina en un saco grande, que es la tercera estructura descrita anteriormente, de paredes muy finas, denominado **bursa** del pene, de dónde se desprenden un par de apéndices o saquitos arrugados en forma de cuerno.

A estos órganos se les denomina cuernos bursales o saquitos copulatorios, no conociéndose exactamente su misión en el aparato reproductor, aunque puede ser que sirvan de anclaje del pene dentro del aparato reproductor de la reina en el momento de la cópula.

La bursa del pene se abre al exterior por un amplio orificio (cisterna exterior), justo debajo del ano.

Se puede diferenciar el aparato reproductor formado, por una parte, por los órganos interiores y superiores del abdomen, comprendiendo los testículos, las vesículas seminales, las glándulas mucosas y el conducto eyaculador; y por otra parte, el órgano situado en la pared ventral, denominado órgano copulador o endófalo (pene).

2.1.1 Órganos reproductores

TESTÍCULOS

Los testículos son los órganos donde se van a producir los espermatozoides a partir de las células reproductoras primarias. Son de un color crema y están situados muy anteriormente en el abdomen del zángano, a una y otra parte del intestino delgado.

Están compuestos de unos doscientos tubos espermáticos o testiolos. Los testiolos son los encargados de desarrollar los espermatozoides en su primer estado.

VASO DEFERENTE Y VESÍCULA SEMINAL

El segmento de paso siguiente, desde el testículo, está constituido por un tubo muy enroscado y retorcido, de corta longitud denominado vaso deferente.

En su porción mitad, el vaso deferente se amplía, se engruesa en forma de botella, pasando a denominarse vesícula seminal, para después dar lugar a otro segmento estrecho con un recorrido en forma de S.

La pared del conducto deferente está constituida por una musculatura fuerte, de dos o tres capas. Su pared está cubierta por una capa de células epiteliales altas, con una función enteramente secretora.

GLÁNDULAS MUCOSAS Y CONDUCTO EYACULADOR

Las glándulas mucosas son dos órganos elásticos, de un tono blando y brillante. Están unidas, formando en la parte posterior del abdomen un cuerpo en forma de U, siendo el órgano de mayor tamaño y más evidente del aparato reproductor del zángano.

Las células que cubren sus paredes tienen también función secretora. En éste caso, van a producir el mucus compuesto que va a fluir junto con el semen, al producirse la eyaculación.

El segmento común donde terminan las glándulas mucosas y las vesículas seminales se denominan conducto eyaculador, a través del cual el esperma y el mucus, llegarán al bulbo del endófalo.

El extremo del conducto eyaculador está obturado por una membrana quitinosa y fina, que se rompe en el momento de la eyaculación.

ENDÓFALO O PENE

A diferencia de otros insectos que tienen un pene exterior duro y rígido (estófalo), el zángano posee un pene bastante atrofiado en el sentido de rigidez y dureza.

Se encuentra incluido en el interior del abdomen (endófalo), tiene sólo dos paredes de placas quitinosas finas, pegadas a la pared del cuerpo, que forman en la parte ventral, el extremo del abdomen (escama y placa de obturación). Estas placas, no obstante, no tienen ninguna relación con la transmisión del esperma.

El transporte del esperma es realizado enteramente por el endófalo, parecido en la forma a un saco blando, membranoso, con varios apéndices y zonas vellosas.

Está invaginado como un dedo de guante en el interior del abdomen, siendo de igual longitud que éste. El extremo anterior del pene está ampliado, con forma de pera, denominado bulbo. La parte dorsal del bulbo está recubierta interiormente por unas placas quitinosas en forma de coma, y sólo visibles cuando el pene está en eversión.

El siguiente segmento que sigue al bulbo del pene es el cuello o cerviz, y por encima del mismo, se sitúa un apéndice elástico.

Siguen unas placas escamiformes, situadas en la parte ventral y dorsal de la pared, terminando con unos apéndices o saquitos copulatorios denominados cuernos, y situado justo anterior a la cisterna copulatoria final, la cual comunica con el exterior del abdomen del zángano.

EVERSIÓN DEL ENDÓFALO

La eversión del pene se produce mediante la contracción simultánea de toda la musculatura del abdomen, bastante bien desarrollada. Para ampliar este tema, se hace un estudio de la musculatura del abdomen.

2.1.2 Musculatura del abdomen

El mecanismo por el cual se producen los movimientos abdominales es sencillo. Cada uno de los segmentos abdominales, tiene una placa ventral grande en la pared dorsal denominada tergito y una placa ventral más pequeña llamada esternito.

Los sucesivos tergitos y esternitos, están sobrepuestos desde delante hacia atrás, y conectados por unas membranas denominadas intersegmentales, dobladas hacia delante.

De forma similar se sobreponen los costados de los esternitos y están conectados estos a cada lado por una membrana lateral, doblada hacia dentro. De ésta forma, el abdomen puede distenderse y contraerse en ambas direcciones, ya sea longitudinal o transversalmente.

El mecanismo por el cual se puede contraer y distender el abdomen es sencillo. Entre las placas consecutivas tergales y esternales, se encuentran insertados unos músculos largos denominados músculos retráctiles, que juntan los segmentos por contracción.

El movimiento de extensión del abdomen se produce por unos músculos cortos, denominados músculos protectores, que se elevan de los lóbulos que sobresalen del borde delantero de los tergitos y esternitos, y se encuentran adheridos posteriormente a los bordes traseros de la placa que está situada detrás de ella.

Estos músculos se acortan por contracción y empujan los segmentos hasta que se separan unos de otros.

Los movimientos verticales se producen de la misma manera, por medio de músculos laterales situados entre los tergitos y esternitos.

Habrán, por lo tanto, dos tipos de músculos:

- Los músculos compresores, son dos músculos cruzados de ambos lados de cada segmento, que juntan el tergito y esternito por contracción.

- Los músculos dilatadores, que se extienden desde los extremos superiores de los largos brazos laterales de los esternitos, hasta los bordes inferiores de los tergitos, por lo que, extienden el abdomen verticalmente, tirando de los bordes de las placas que se sobreponen.

2.1.3 Eversión del endófalo

Como ya hemos explicado, la eversión se produce mediante la contracción simultánea de toda la musculatura del abdomen del zángano. Bajo esta presión, la pared abdominal ventral se encorva anteriormente y las placas y escamas de obturación se levantan, dilatando así la abertura hacia el pene.

Después de este proceso, el endófalo es prensado hacia fuera, partiendo de su base o bulbo, de tal manera que toda la pared exterior del pene, una vez realizada la eversión, va a quedar situada interiormente y la pared interior del pene quedará, por tanto, fuera del abdomen y exteriormente.

Como la forma del endófalo puede observarse mejor cuando está totalmente fuera del abdomen, se realiza un estudio del pene en eversión:

- La extremidad posterior del endófalo en eversión, doblada hacia arriba, está formada por el bulbo, antes situado en la parte anterior.

- Las placas quitinosas que estaban dentro de la pared dorsal del bulbo, ahora se encuentran fuera de éste y dobladas en la parte superior y anterior del pene evertido.

- El apéndice elástico queda en el mismo lugar, pero anterior a los cuernos, ya que éstos se han dado la vuelta.

- El cerviz y el vestíbulo, situados antes al final, en el pene sin evertir, ahora quedan en una posición anterior, cerca del abdomen.

- Encima se van a situar los cuernos, teniendo posiblemente una función de anclaje en el órgano reproductor de la reina en el momento de la copulación, aunque no está demostrado.

El endófalco en eversión, es transparente, completamente lleno de aire y hemolinfa. En su interior, se puede apreciar el delgado conducto eyaculador que durante el proceso de eversión es sacado al exterior de la cavidad abdominal con el endófalco, e incluido en él. Por este conducto va a salir el semen y el mucus al exterior.

Para que se realice la eversión, también es importante la presión que ejerce la hemolinfa y el aire contenido en los sacos traqueales. De esta forma, la pared abdominal ventral se encorva anteriormente, prensando así al endófalco o pene.

Al mismo tiempo que la primera fase finaliza, y antes de la eversión del estrecho cerviz, le sigue una pequeña pausa de descanso. En este momento se llega al estado en el que el pene está parcialmente evertido.

A continuación, el bulbo con sus placas quitinosas sale del abdomen, pasando por el vestíbulo, pero aún sin semen ni mucus. Es necesario que la presión del endófalco aumente para que pase este grueso tapón (bulbo) por el estrecho cerviz.

Finalmente, el bulbo pasa con esfuerzo por este segmento estrecho y en el punto más exterior del endófalco en eversión aparecen unas placas quitinosas.

Estas placas rígidas, empujan lateralmente los pliegues del saco del bulbo y dejan libre la salida del lumen. En este momento, el esperma y el mucus, que fueron empujados en el lumen del bulbo, pueden ser eyaculados hacia fuera, siendo en este estado cuando se produce la eversión total junto con la eyaculación.

Por último, la pared del bulbo puede romperse y en su fase final de la eversión, el conducto eyaculador atrae a las glándulas mucosas, las vesículas seminales y los testículos del interior del abdomen a la cavidad del vestíbulo, como se ha explicado anteriormente.

2.1.4 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.

El mecanismo que dirige esta fluidez ordenada de semen y el mucus, se explica por la estructura anatómica de los órganos genitales y su disposición en el abdomen.

Dentro del bulbo del pene se encuentra un tejido glandular, cuya secreción se mezcla con el esperma e incrementa la movilidad de los espermatozoides.

Tan pronto como las placas quitinosas del bulbo pasan por el estrecho cerviz del pene, el esperma y el mucus son prensados fuera de la cavidad del bulbo por el orificio que se originó anteriormente.

Como consecuencia de este prensado, el esperma y el mucus salen despedidos depositándose en el pico del endófalo evertido, apareciendo una gota esférica de mucus blanco, cubierta en su superficie por una película delgada de esperma de color crema.

2.1.5 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.

A partir del octavo día de vida del zángano, la vesícula seminal está completamente llena de espermatozoides, por lo que los testículos vaciados se van a quedar a un cuarto del tamaño del que tenían.

En 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 líquido.

2.1.6 Desarrollo del esperma

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

Los espermatozoides se forman en los testículos cuando el zángano todavía está en forma de crisálida.

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

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

Aquí, estos pasan por una etapa de desarrollo fisiológico. En este período, las células de la vesícula seminal desempeñan un papel de glándulas secretoras, depositándose en ellas paquetes densos de esperma ya maduro.

En 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.

3. La reina como reproductora

3.1 Morfología y fisiología del aparato reproductor

3.1.1 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 de la obrera.

La larva de la abeja, durante su desarrollo tiene diez segmentos abdominales, pero en la abeja adulta se presenta con sólo nueve, debido a la transferencia, durante el estado de pupa del primer segmento larval al tórax, denominado propodeo.

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 sólo se encuentran recluidos 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.

3.1.2 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 y, es en éstos órganos donde se produce el proceso de desarrollo del óvulo para que esté listo (en el caso de la fertilización por parte de los espermatozoides) o no esté listo para ésta (en el caso de la partenogénesis, con la formación de los zánganos).

Los ovarios de la reina son dos grandes masas, en forma de pera, incluidas en su abdomen y formadas cada una por una sucesión de túbulos en un número aproximado de 170 - 180, que se denominan ovariolas.

Al final de cada ovario, las ovariolas convergen en un conducto estrecho, musculoso, denominado oviducto lateral. La reina posee dos ovarios, lo que significa dos oviductos laterales, que al unirse van a formar el oviducto medio.

El oviducto medio se comunica a continuación con un saco terminal, más ancho que el oviducto y bastante más musculoso, denominado vagina.

La vagina comunica al 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 puede apreciar un órgano esférico, que es el encargado de recibir y conservar los espermatozoides, denominado espermateca, la cual se conecta con la pared dorsal de la vagina a través de un conducto espermático.

Un par de glándulas de la espermateca comunican con la pared dorsal del conducto espermático, con la misión de suministrar alimentos a los espermatozoides a base de la producción de soluciones nutritivas, y con la misión de suministrar también oxígeno, necesario para su respiración dentro de la espermateca.

CÁMARA DEL AGUIJÓN

La mayoría de los órganos incluidos en el abdomen de la abeja reina están ubicados en profusión entre los últimos esternitos. Aproximadamente, hacia la mitad de éstos últimos esternitos, se encuentra el aparato del aguijón.

Encima, en un bolsillo, se sitúa la abertura del intestino (ano) y debajo, en otro bolsillo más profundo, se encuentra la cámara del aguijón y la abertura vaginal.

Las dos aberturas, apenas se observan aunque separemos el último terguito y esternito del abdomen de la reina. Aún más difícilmente se puede observar la entrada de la vagina, debido a que ésta abertura genital está cubierta por la base prominente del aparato del aguijón. Sólo se puede llegar a ella, empujando todo el aparato del aguijón en dirección dorsal.

Rodeando el aparato del aguijón, se encuentran dos palpos (arcos del aguijón). Entre estos dos palpos y el último esternito, se sitúa la cámara del aguijón, recubierta en su parte lateral por los palpos y constituida por unas membranas blandas, recubiertas por pequeñas espinas densas y quitinosas de color castaño.

BOLSA COPULADORA

Del exterior del aparato del aguijón, parten dos pliegues bien visibles, justo hacia la mitad del último esternito y por encima de la base del aguijón.

De esta forma, se observa un triángulo, cuya base está delimitada con el aparato del aguijón y los lados con los dos pliegues. Este triángulo también delimita en la parte anterior de la cámara del aguijón con un segmento interior denominado bolsa copuladora, también llamado bursa copulatrix o saco copulador.

La bolsa copuladora presenta tres aberturas o comunicaciones:

- En el centro se comunica con el orificio vaginal.
- En los laterales, las dos aberturas comunican con dos bolsas, a través de dos entradas de posición longitudinal y debajo de los dos pliegues del aparato del aguijón, denominados bolsas o bolsillos laterales.

VAGINA

Como se ha descrito anteriormente, siguiendo la cámara del aguijón y la bolsa copuladora, aparece la abertura de la vagina.

Su pared es más o menos elástica y está recubierta por numerosos pliegues y hendiduras. La conexión de la vagina con la cavidad del aguijón y con la abertura vaginal, se debe a un pliegue transversal (cerrado en posición de reposo).

Después del orificio, sigue un segmento corto y estrecho, denominado segmento vaginal y pasando este, se encuentra la vagina en toda su amplitud.

La vagina se amplía en forma de saco, denominada cámara vaginal. En el interior de la cavidad, se distinguen dos cavidades separadas por una prominencia o lóbulo en forma de dedo plegado, denominado pliegue valvular o válvula vaginalis.

Esta válvula, puede elevarse de un modo activo o relajarse y doblarse posteriormente, debido a unos potentes músculos que posee, cerrando o abriendo la comunicación con el oviducto medio.

Se ha demostrado, que esta válvula degenera con la edad de la reina, de modo que se puede decir que su principal función la realiza durante el acoplamiento, haciendo que los espermatozoides llenen en su primer momento los oviductos y después asciendan por el conducto de la espermateca hacia esta, con la ayuda de los músculos, para su almacenamiento continuado durante toda la vida reproductiva de la reina.

En la parte anterior-superior de la cavidad vaginal, se abre el conducto espermático, canal que une a la vagina con la espermateca.

A partir de este conducto, la pared anterior de la cámara vaginal desciende bruscamente, para que luego, se oriente de nuevo anteriormente, comunicándose con el oviducto medio.

OVIDUCTOS

Los oviductos están dispuestos en el abdomen en forma de Y. El oviducto medio se bifurca en los oviductos laterales y éstos en sus extremos anteriores, se unen a los ovarios.

Si se diferencian histológicamente los oviductos, se ve que estos dos segmentos son esencialmente distintos:

- Oviducto medio. Recorriendo el canal elástico de la vagina, generalmente sin musculatura, éste se estrecha en el oviducto medio formando un segmento con una sección transversal en forma de T y rodeado por una musculatura más fuerte y ligada al último esternito. Por esta razón, el segmento transversal del oviducto medio, que posee una abertura anterior de 0,33 milímetros, no puede ampliarse casi nada, y puesto que el diámetro del huevo tiene unas dimensiones de 0,39 - 0,42 milímetros, en el momento de pasar este por el oviducto, adquiere forma longitudinal.

- Oviducto lateral. En cambio, los dos oviductos laterales tienen en su pared delgada solamente un fascículo de fibras musculares uniestratificadas. Estas, forman saquitos delicados con numerosos pliegues en dirección longitudinal, de modo que permiten un incremento considerable de su volumen. En la reina joven, que tiene los ovarios todavía pequeños, los oviductos son muy alargados. Después de comenzar la puesta, estos se estrecha cada vez más, a medida que aumenta su longitud.

ESPERMATECA

La espermateca es un depósito esférico con la misión de almacenar los espermatozoides contenidos en ella.

Se encuentra situada encima del oviducto medio y de la vagina, anterior al aparato del agujón. Su diámetro es de 1,2 - 1,3 milímetros y el volumen es de aproximadamente 1 milímetro cúbico. La capa superficial de la espermateca está cubierta por una red de finas tráqueas, que abastecen de oxígeno a los espermatozoides contenidos.

En las reinas no fecundas, a través de esta capa, se puede apreciar el contenido de un líquido claro como el agua, mientras que en las reinas ya fecundas, se pueden ver por la pared, los espermatozoides apelotonados en forma de fascículos, dando lugar a un aspecto de la espermateca en forma de mármol.

Envolviendo a la espermateca, como una especie de peluca, se pueden apreciar sus glándulas, cuya secreción es absolutamente necesaria como activadora de la migración de los espermatozoides y como solución nutritiva durante el almacenamiento de éstos durante un largo período de tiempo.

La unión de la espermateca con la vagina, se realiza a través del conducto espermático, siendo éste un conducto estrecho y un poco arqueado. La porción encorvada está circundada por una serie de fascículos musculosos fuertes. Esta musculatura participa como una bomba seminal con la misión de transportar los espermatozoides contenidos en los oviductos y en la vagina, hacia la espermateca, y probablemente también participa en la liberación del esperma para fecundar el óvulo.

El esperma se desplaza a los oviductos después del acoplamiento, pero estos no son un depósito adecuado para los espermatozoides. Este segmento debe de quedar libre para la puesta y el paso de los óvulos, y en este lugar los espermatozoides no reciben los alimentos necesarios para su metabolismo. Por lo tanto, si el esperma recibido no es evacuado de los oviductos, muere y bloquea los conductos genitales de la reina.

La reina ayuda al avance del esperma, realizando con su abdomen movimientos de prensado. De esta forma, los espermatozoides son empujados hacia atrás a través del oviducto medio y de la vagina hasta la cámara del agujón, de donde sale en forma de unos palitos marrones secos.

Durante este proceso de prensado, parte del esperma es librado al exterior y parte de los espermatozoides pasan por la abertura del conducto espermático y, parando temporalmente debido al movimiento de la válvula vaginalis, una gran parte de él pasa a la espermateca, depositándose en ella.

El proceso de migración del esperma, es debido a la segregación de las glándulas de la espermateca gracias a los movimientos de prensado de la reina y a la actividad de los movimientos de la bolsa seminal.

La espermateca puede contener como máximo de cinco a siete millones de espermatozoides. Aquí, los espermatozoides esperan de tres a cinco años, con el fin de fertilizar a los óvulos. Cuando lo hacen, se abre una especie de tecla en la bomba seminal y un grupo pequeño de espermatozoides son liberados junto con una pequeña gota de líquido procedente de las glándulas de la espermateca. Éstos son librados justo encima del micropilo en el momento del paso del óvulo recién salido del oviducto medio.

El almacenamiento del esperma tiene que tener algunos requisitos imprescindibles para su óptimo funcionamiento. Debe tener suministro de oxígeno suficiente de la tráquea de la espermateca y una alimentación con sustancias nutritivas por medio de la secreción de las glándulas. Es posible que también le sea suministrado alimentos a través de la hemolinfa por medio de las células de la pared de la espermateca.

4. Fisiología del desarrollo

Cualquiera que sea el proceso de inseminación de la reina, los espermatozoides descargados discurren a través de la vagina hacia el cuello del conducto de la espermateca, ayudados por la válvula vaginalis.

El movimiento de los espermatozoides parece ser que está guiado por una influencia química, terminando por acumularse en el interior de la espermateca.

Por otra parte, en el extremo posterior de cada ovariola se encuentran unas células germinales femeninas primarias, denominadas oogonias. Hacia la mitad de las ovariolas, estas células se multiplican dando lugar a otras más grandes, llamadas oocitos.

Las ovariolas se alargan en su parte interna, y las más antiguas van aumentando progresivamente de tamaño. El desarrollo de los oocitos va a dar lugar al óvulo. Cuando éstos han llegado al máximo de su crecimiento, en los puntos inferiores de las ovariolas, las paredes de las cámaras que los contienen, o folículos, segregan una membrana sobre cada óvulo, llamada corion.

La membrana está completa, excepto en un punto, el micropilo, que es la entrada del espermatozoide en el interior del óvulo. Entre sucesivos folículos se disponen unas células nutricias, que serán absorbidas por los óvulos en crecimiento y que por tanto, les servirán de alimento para su crecimiento.

En definitiva, cada ovariola madura presenta una sucesión alternativa de folículos y de células nutricias. En la parte superior de las ovariolas, las células son de mayor tamaño que los folículos, pero en la parte final del desarrollo del óvulo, la relación es inversa debido a la progresiva absorción de estas células y al progresivo crecimiento del óvulo. Al final de las ovariolas, el óvulo está listo para ser liberado, abriéndose la parte final del folículo y pasando este a los oviductos.

El folículo abandonado se seca y es absorbido tan pronto como el próximo, situado encima, ocupe su lugar. La ovariola recupera así su longitud en su parte más alta, donde un nuevo óvulo se está formando.

Considerando el gran número de ovariolas que se encuentran en cada ovario, entre 160 y 180, se ve claramente la gran cantidad de óvulos que se producen continuamente en las ovariolas y toman su lugar consecutivamente en la vagina.

A medida que el óvulo desciende de los oviductos y entra en la vagina, éste sufre el último proceso de su desarrollo y maduración, consistiendo en dos sucesivas divisiones de su núcleo, del que van a surgir dos nuevos núcleos, siendo uno el definitivo y el otro el absorbido.

Los óvulos están en este momento listos para la fertilización por parte de los espermatozoides. Sólo la apertura diminuta, el micrópilo, admite al espermatozoide que le va a fecundar.

El huevo, finalmente es descargado del orificio de la vagina hacia la base del aguijón y puesto posteriormente en las celdillas donde se van a desarrollar.

El huevo recién puesto es alargado, redondeado en los extremos y levemente convexo en la zona que será la superficie inferior del embrión. Internamente está compuesto por el citoplasma y por materiales nutritivos derivados de las células nutricias del ovario. Dentro del corion, está cubierto por una delicada membrana denominada vitelina y dentro de esta, se encuentra la capa cortical del citoplasma. El núcleo se encuentra encerrado en un pequeño cuerpo del citoplasma, cerca del extremo posterior del huevo.

El desarrollo comienza con la división del núcleo y de los núcleos hijos producidos. Las células de desdoblamiento que han sido formadas de este modo, se dirigen hacia el citoplasma cortical donde se va a formar una capa de células en la superficie del huevo, constituyendo el blastodermo.

Poco después, la parte inferior del blastodermo se hace más gruesa, formando la banda de germen, mientras que el blastodermo dorsal se hace cada vez más fino. La banda de germen es el comienzo del embrión. Sus bordes crecen en todas las direcciones, hacia arriba, a los lados y alrededor de los extremos del huevo, a medida que se contrae el blastodermo dorsal, desapareciendo finalmente y permitiendo que la

banda de germen se cierre sobre el dorso. La pared del embrión ahora está completa, pero todavía no hay órganos internos.

A la vez que la banda de germen crece hacia arriba, en los lados del huevo, comienza a diferenciarse en un par de láminas laterales y una lámina ventral mediana. La lámina ventral se funde en el huevo y los extremos inferiores de las láminas laterales se juntan. Así, las glándulas laterales forman la epidermis de las paredes del cuerpo, segregando la cutícula externa y la lámina ventral forma el mesodermo, del cual derivan los músculos, el tejido graso, el corazón y los órganos reproductores internos.

El estómago o ventrículo está formado por cordones de células endodermales desarrolladas a partir de los dos extremos de la larva, que se juntan y encierran la yema (células nutricias), que será el alimento para el embrión en crecimiento.

En el aspecto externo del embrión joven, empieza a diferenciarse la cabeza y el cuerpo. Las alas y las patas no aparecen porque se encuentran hundidas en invaginaciones de la epidermis, debajo de la cutícula.

4.1 Desarrollo del embrión

4.1.1 La larva

Cuando el embrión está completamente desarrollado, una larva joven eclosiona del huevo. Durante su evolución, pasa por cinco etapas de crecimiento, mudando su cutícula después de cada etapa.

La larva de la abeja es muy simple, sin patas ni alas. Su tarea es limitada, solo comer el alimento que las abejas nodrizas le suministran. Así, tienen un estómago casi tan largo como su cuerpo.

La larva teje un capullo y muda por última vez, pero no se quita la cutícula. La pared del cuerpo adopta la forma de una pupa joven envuelta en la cutícula larval (prepupa). En este estado, la forma es semejante a la larva adulta.

4.1.2 La pupa

Las antenas, patas y alas de la pupa se encuentran evertidas; los ojos compuestos y las partes bucales adultas están presentes. Por lo demás, la pupa joven tiene todavía sus rasgos larvales. La pupa completamente formada se quita la cutícula larval y no pasa por más cambios externos.

En su interior, los tejidos larvales especiales se descomponen y se transforman en alimento para los tejidos en crecimiento.

Cuando el adulto está completo dentro de la pupa emerge como una abeja formada, ya sea reina, obrera o zángano.

4.2 Etapas de desarrollo

Cuando la reina deposita un huevo, éste es fijado a la base de la celda por medio de una secreción mucilaginosa, quedando más o menos en ángulo recto con la pared del panal.

Pasando tres días, nace la larva, de color blanco perlado y pronto queda rodeada de alimento suficiente (suministrado por las abejas nodrizas), que van a diferenciar el desarrollo de una reina, obrera o zángano.

Permanece la larva enrollada sobre un lado de su celda, hasta que llega a su desarrollo total, donde es operculada al octavo día en el caso de una obrera y reina, y al décimo día en el caso del zángano.

La larva se estira y teje su capullo a los nueve días después de su nacimiento, dentro del cual se convierte en pupa. Al décimo día se estira sobre su dorso con la cabeza hacia la boca de la celda y allí se queda inmóvil. Esto marca el comienzo de la etapa prepupal.

La larva pasa gradualmente y sin mudar de envoltura por esta etapa intermedia, hacia el final de la cual se pueden distinguir las patas y parte de la cabeza de la pupa en desarrollo bajo la antigua piel larval.

Transcurridos unos once días de puesto el huevo, el insecto se vuelve algo más activo, perdiendo su quinta y última piel larva y dando lugar a una pupa inmóvil uniformemente blanca. En ésta etapa la cabeza, el tórax y el abdomen pueden distinguirse perfectamente, apareciendo también los ojos compuestos y diversos apéndices.

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

Las etapas del desarrollo de una reina, obrera y zángano son similares, pero abarca un período de tiempo diferente en días.

ETAPA	REINA	OBRERA	ZÁNGANO
	Tiempo (días)	Tiempo (días)	Tiempo (días)
Eclosión del huevo	3	3	3
Operculación de la celda	8	8	10
Nacimiento del adulto	16	21	24

Figura 1: Etapas de desarrollo y tiempo transcurrido. Fuente: Elaboración propia.

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

Figura 2: Fases de desarrollo y tiempo transcurrido. Fuente: Elaboración propia.

4.3 Alimentación diferenciada

Tanto la obrera como la reina son hembras y se desarrollan a partir de los mismos óvulos fecundados por los espermatozoides. Es por esta razón, por lo que la apicultura puede criar grandes cantidades de reinas mediante el procedimiento de transferir larvas de hembras jóvenes de celdas de obreras a celdas reales artificiales.

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

Desde el momento en que nacen las larvas hasta el primer día de su vida larval, todas las larvas de hembras en colonias fuertes, reciben tanta o más alimentación de la que pueden comer, pero mientras que las larvas de reina continúan siendo alimentadas en dicha profusión, las de obrera sólo son alimentadas a intervalos durante esos tres primeros días, y aparentemente reciben alimento insuficiente.

Como resultado, las larvas de reina y obrera crecen por igual durante el primer día, pero después las larvas reales, siempre rodeadas de abundante alimento, continúan creciendo rápidamente, mientras que el crecimiento de las larvas de obrera, pobremente nutridas, se hace más lento.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

De esta forma, durante el período larvario, las reinas y obreras van a ser alimentadas de diferentes compuestos alimenticios.

Durante los tres primeros días, las dos hembras son alimentadas con jalea real, pero a partir del tercer día larvario, la reina sigue alimentándose con abundante jalea real y las obreras sufren un retroceso de ésta solución, siendo sustituida por otra solución compuesta de miel y polen, y como consecuencia el desarrollo sexual de la larva de la obrera se retrasa, se detiene, y la función endocrina de los ovarios sufre hasta el punto de que las hormonas secretadas, resultan insuficientes para que la larva se desarrolle convirtiéndose en 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 cuando es sellada, no pueden alimentarse correctamente y pierden peso.

Estadio	Nº días transcurridos		Estado del huevo y alimentación
Periodo embrionario	1 ^{er} día		La reina pone el huevo con una sustancia gelatinosa para que quede adherido
	2 ^o día		Inclinación del huevo 45°
	3 ^{er} día		Huevo tumbado
Periodo larvario	4 ^o día		Eclosión, pequeña larva. Alimentación con jalea real
	Si es reina	4 ^o - 9 ^o día	Alimentación abundante con jalea real
	Si es obrera	4 ^o - 6 ^o día	Alimentación con jalea real
		7 ^o - 9 ^o día	Alimentación con miel y polen
Metamorfosis	9 ^o día		Operculación de las celdillas
	16 ^o día		Nacimiento de la obrera
	21 ^o día		Nacimiento de la reina
	24 ^o día		Nacimiento del zángano

Figura 3: Diferencias en la alimentación de abejas obreras y abejas reinas. Fuente: Elaboración propia.

4.4 Diferencias en el desarrollo larvario de la reina

En este apartado se van a definir algunos aspectos de su desarrollo anatómico y morfológico.

Durante las quince primeras horas de vida, la larva de reina despidе más dióxido de carbono que la larva de obrera. Este es un período donde el metabolismo es mayor que el crecimiento.

Durante los dos primeros días del desarrollo, la larva que luego se va a convertir en abeja obrera, crece más lentamente que la larva de reina.

En este período primario, la larva real va a producir unas hormonas llamadas juveniles, que van a desempeñar el papel de las glándulas absorbentes, van a regular los procesos de alopecia o caída del pelo y la transformación de éstas larvas, así como que van a influir en el desarrollo de las glándulas sexuales. El cuerpo de las larvas de obrera contiene más agua, pero menos sustancias de reserva, glucosa y ácidos que proporcionaría la jalea real que es destinada solamente a larvas de reina.

En el tercer día de desarrollo larval, aparecen la mayoría de las diferencias morfológicas entre ellas.

En el quinto día de desarrollo de la larva se forman los sistemas nervioso y reproductor.

5. Alimentación

5.1 Alimentación artificial

Las necesidades biológicas de la colonia de abejas están cubiertas con la recolección de néctar, polen y agua por parte de las obreras. Las abejas provocan la transformación del néctar y lo almacenan en grandes cantidades en forma de miel, que constituye la fuente de hidratos de carbono. También pueden almacenar polen en los panales, sobre todo cerca del nido de cría, pero no suelen hacerlo en la misma magnitud que la miel. El polen satisface normalmente los requerimientos nutricionales de proteínas, lípidos, minerales y vitaminas.

Aunque las abejas pueden almacenar cierta cantidad de agua en forma de pequeñas gotas, no es muy frecuente y, habitualmente, las necesidades de agua son cubiertas cuando surgen.

En condiciones normales, las abejas recogen suficiente néctar y polen para el funcionamiento de sus colonias. Como no encuentran fuentes de polen y néctar durante todo el año, la colonia hace acopio de las reservas necesarias para soportar

las épocas de escasez y vive en armonía con el clima y la vegetación circundantes. Sin embargo, el hombre manipula las colmenas para cosechar parte de su miel y polen, y con ello introduce un factor de distorsión en la vida de las colonias de abejas.

Por lo tanto, la alimentación artificial de las colmenas surge como una técnica apícola que intenta corregir las distorsiones producidas por las cosechas de miel y de polen extraídas por el apicultor. Pero no solo esto, además de actuar como suplemento de las reservas de las colonias después de una cosecha o durante una época de gran escasez (por ejemplo un duro invierno o una sequía), la alimentación artificial 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 fecundación.

5.2 Suplementos azucarados

Según la necesidad de las colmenas se suministrará un suplemento azucarado o proteico.

La alimentación azucarada puede hacerse con miel, sacarosa (azúcar de caña), glucosa, jarabes de maíz, etc. El suplemento proteico puede ser de polen, harina de soja molida, levadura de cerveza, leche en polvo, etc.

La miel es el producto más simple que puede utilizarse para alimentar a las abejas cuando tienen pocas reservas. Es la forma más cómoda y natural de alimentar las colmenas ya que sólo hay que colocar los panales con miel cerca del nido de cría. Los panales que se guardan para la alimentación no deben ser muy gruesos para facilitar su introducción en el nido de cría y, por supuesto, no deben provenir de colonias que hayan padecido algún tipo de enfermedad (loque, micosis, etc.).

También puede utilizarse la miel extraída de los panales para la elaboración de jarabes, bien sola o bien mezclada con otros azúcares o suplementos proteicos.

La sacarosa refinada o azúcar de mesa es muy común como suplemento azucarado de uso apícola. Puede administrarse directamente en su forma sólida o para la preparación de jarabes. La forma en que suministra depende de la época del año y de la condición de la colonia.

El azúcar en seco 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 tratan el azúcar sólido como si fueran residuos y lo extraen de la colmena.

Los jarabes isomerizados de maíz o jarabes con alto contenido en fructosa (HFCS), se obtienen mediante la hidrólisis enzimática del almidón para producir glucosa y la conversión parcial de ésta en fructosa. Aunque su composición puede 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 en su contenido de fructosa. Son bien asimilados por las abejas y quizás el más recomendable sea el que contiene un 55 % de fructosa.

5.3 Suplementos proteicos

Sirven como sustitutivo del polen, aunque son siempre menos atractivos que este.

El polen es el alimento proteico natural de las abejas y como tal, constituye el mejor de las sustancias nitrogenadas que se les puede suministrar. El aporte proteico es crucial en animales jóvenes de crecimiento rápido. Su valor nutritivo disminuye a medida que aumenta el período de almacenamiento.

Estas aseveraciones han sido confirmadas estudiando el efecto fisiológico producido en las abejas a nivel de desarrollo de las glándulas hipofaríngeas; a medida que crece la antigüedad del polen, el desarrollo de estas estructuras es menor.

De forma general, se considera que los pólenes de primavera tienen un valor nutritivo mayor que el de los pólenes tardíos; lo mismo sucede con los pertenecientes a las plantas entomófilas, que además resultan más atractivas y de mayor tamaño respecto a los emitidos por las plantas anemófilas. Como la composición química varía mucho dependiendo de la especie vegetal de que se trate, una buena medida es utilizar para alimentar, una mezcla de pólenes de distinto origen.

Comercialmente se presenta en forma de agregados constituidos por innumerables granos minúsculos de polen amalgamados, tal y como se obtiene de las trampas que se colocan en la entrada de la colmena. Sin embargo, con esta textura no se les puede proporcionar a las abejas, puesto que, mecánicamente, no les resulta fácil tomarlo; es preciso proceder a la disgregación o molido de las bolas de polen para poder suministrárselo de forma directa como polen externo en polvo, o bien como ingrediente de pastas o jarabes. En cualquier caso, mientras haya reservas propias de polen sobre los panales, las abejas muestran cierta indiferencia a la aportación externa de este elemento.

Al igual que en el caso de la miel, el buen origen sanitario de las colmenas productoras del polen, debe estar fuera de toda duda; existe un peligro grave en la transmisión de una enfermedad insidiosa y difícil de controlar aún hoy día: ascosferosis.

Por todo lo anterior, se destinará una parte del polen recolectado en la explotación para las tareas de alimentación, diferenciándolo desde su origen (proveyéndonos solo de asentamientos libres de enfermedades), y conservándolo en

un congelador en bolsas cerradas hasta su utilización, momento en el cual se sacará y será molido.

5.4 Alimentación según la época

Se puede recurrir a la alimentación artificial en cualquier momento que la colmena lo solicite, sobre todo cuando sus reservas corren peligro de agotarse. Pero hay que imponer algunas restricciones, tales como no alimentar poco antes y durante un flujo de néctar para evitar que parte del jarabe asimilado pueda mezclarse con el néctar. Si la alimentación artificial se realiza de una manera responsable y racional es un recurso muy valioso para obtener una población de abejas óptima para aprovechar las floraciones melíferas y poliníferas e incrementar el rendimiento de las colmenas y la calidad de sus productos.

5.4.1 Apoyo

La característica principal de este tipo de alimentación es su presentación sólida o pastosa basada, preferentemente, en el empleo de miel o sustancias que contengan los hidratos de carbono en la cantidad que se precisa.

OTOÑO

La alimentación artificial en esta época puede hacerse con jarabe o con pasta. En climas cálidos con otoños no muy rigurosos las colonias pueden incorporar y madurar correctamente los jarabes para transformarlos en reservas invernales, pero en climas templados o muy lluviosos podemos tener problemas con el uso de jarabes en esta época.

INVIERNO

Es una alimentación de mantenimiento y hay que usar jarabes muy concentrados, alimento semisólido o sólido, dependiendo del rigor del invierno. En climas muy fríos hay que huir de los jarabes y colocar el alimento en lugar muy accesible a las abejas. Es muy recomendable eliminar las reservas de miel de mielatos que debido a su elevado contenido en sales y azúcares extraños pueden provocar problemas de disenterías y pérdida de población de abejas.

5.4.2 Estimulación

Consiste en toda aportación de nutrientes a la colmena con objeto de producir una reacción de incremento de la cría, que en condiciones de no intervención, no se produciría, manteniendo un paralelismo con la oferta deficiente que el medio le ofrece, o que le deja de ofrecer en un determinado momento.

La intensidad de acopio de néctar y polen de una colmena determina el nivel de oviposición de la reina.

Tácticamente, la alimentación de arranque podemos justificarla de acuerdo con el siguiente razonamiento: teniendo en cuenta que desde la puesta del huevo, hasta el nacimiento de la obrera transcurren 21 días, y que son necesarios otros 6 - 10 días para que empuñe labores de cuidado de las larvas, se comprenderá que es necesaria una anticipación teórica de 31 días para inducir el desarrollo de una obrera nodriza y tenerla a punto en una fecha determinada.

Lo que pretendemos conseguir con esto es una importante población de abeja nodriza, que será la encargada del desarrollo de las futuras reinas. Igualmente podríamos aplicarlo a la producción de miel, pero teniendo en cuenta que son 41 los días que debemos anticiparnos para tener las abejas listas para el pecoreo.

Cale y Rothenbuhler (1984) han encontrado una correlación positiva entre la cantidad de cría de la colonia y en rendimiento en miel: el rendimiento en miel aumenta a medida que se desarrolla la población de la colonia ($r = 0,93$), y la tasa de puesta antes de la mielada influye en el rendimiento en miel.

Otra justificación de la alimentación de estímulo podemos encontrarla no sólo al comienzo de primavera, sino siempre que, desde el punto de vista de la apicultura intensiva, resulten excesivamente largos los intervalos entre dos floraciones consecutivas. De igual modo, al término del período productivo propiamente dicho, es muy importante que las últimas abejas que nazcan, lo hagan en inmejorables condiciones fisiológicas, ya que serán las encargadas de invernarse y generar colonias fuertes y vigorosas en la primavera siguiente.

La característica más sobresaliente de este tipo de aportación alimenticia es su presentación fluida. Otros aspectos, no menos importantes son:

- Para conseguir el efecto estimulante que se busca, su aporte ha de ser poco cuantioso y frecuente.
- No ha de propiciarse el almacenamiento y sí su consumo inmediato, lo que resolverá la hipotética necesidad de añadir conservantes a las raciones.
- Se evitará que, a pesar de ella, se incremente la tasa de humedad interna de la colmena.
- Debe responder a principios zootécnicos, hay que lograr el mejor índice de transformación posible.
- Ha de preverse una posible aceleración del gasto de reservas propias y la consiguiente dependencia de sucesivas aportaciones de alimentación.

Por su relación calidad-precio, se ha optado por elegir este jarabe para su utilización en las labores de alimentación del criadero. Presenta las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS FISICO-QUÍMICAS:

- Materia seca (%): 67 + 0,5
- °Brix (20 °C): 66 + 0,5.
- pH (20 °C): 3,5 – 5.
- Densidad: 1.330gramos/litro.
- SO₂: <10 mg/kg.
- Color a 50% M.S: <45 Icumsa.
- Cenizas conductimétricas: 0.04 % máximo.

COMPOSICION DE AZUCARES:

- Fructosa: 45 % aproximadamente.
- Dextrosa: 41 % aproximadamente.
- Otros: 14 % aproximadamente.

5.4.3 Alimentación en multiplicación de colmenar

La colmena madre debe reunir una serie de características. Entre ellas, que sus numerosos habitantes estén perfectamente nutridos, que no muestren ningún tipo de carencia y que cuenten además con un nivel adecuado de reservas.

Muchos de los distintos métodos de multiplicación parten de tomar gajos o esquejes de la colonia madre que sean viables, originando con ello el menor gasto biológico posible. A estos, además de ir acompañados por reservas alimenticias, hay que estimularlos con el fin de consolidar el proceso de cría.

El aporte nutricional suplementario tendrá textura líquida. Su frecuencia será semanal y en cantidad pequeña; puede abarcar desde los 250 mililitros para núcleos de medio cuadro, hasta 500 mililitros para núcleos de 5 cuadros. La continuidad en el aporte de las raciones será necesaria hasta que recolecten las primeras pecoreadoras generadas por la nueva reina criada y que, esta circunstancia, coincida con la presencia de flora disponible.

En el caso de los enjambres desnudos, se procurará instalarlos sobre algún cuadro de cera, mejor estirada que estampada, donde la reina pueda depositar la puesta. Cuantos más cuadros de provisiones y cera estirada podamos proporcionarles más y mejor estaremos contribuyendo al éxito en su desarrollo.

En este tipo de formatos (núcleos medio-cuadros, núcleos comerciales), en el mantenimiento de colonias huérfanas, así como en la reunión de colonias, panales de cría y de abejas, es preciso tener un especial cuidado con los derrames de jarabe. Una buena fórmula la constituye el suministro del alimento en bolsas individualizadas de polietileno que, al introducirse en el espacio interior del cajón y en estricta inmediatez a las abejas (sobre los cabeceros de los cuadros) resultan ser instrumentos muy discretos que no incitan al pillaje, tan común entre unidades poco preparadas para defenderse.

Una vez concluidas todas las operaciones de constitución de los núcleos, su transporte y asentamiento definitivo, será el momento idóneo para suministrar la ración alimenticia.

5.4.4 Alimentación en cría de reinas

Las colmenas destinadas a las operaciones de cría de reinas, además de poseer las características específicas que su dedicación requiere, deben gozar de un buen estado sanitario. Las manipulaciones a las que se someten van a alterar el desarrollo normal de la colonia y, entre otras, va a modificarse la actividad de aprovisionamiento de la colmena, alterando así el componente de estímulo que el comportamiento de pecorea provoca.

Las condiciones medioambientales en las que se encuadra la cría natural de reinas requieren unas mieladas no demasiado abundantes, ya que en caso contrario, las abejas abandonan las tareas de cría para dedicarse de lleno a la recolección de alimento. Se podrían calificar a este tipo de floraciones, más idóneas, mieladas de mantenimiento o de continuidad. Pero además, las colonias tienen que poseer suficientes reservas de miel y polen, así como numerosas abejas nodrizas encargadas de segregar abundante jalea real que propicie el desarrollo de larvas bien alimentadas y que, por otra parte, incuben eficazmente la cría operculada.

No constituye buen antecedente el abordar la cría de reinas si la colmena no dispone de suficientes reservas de polen, fundamentalmente para favorecer el desarrollo de las glándulas hipofaríngeas de las cuantiosas abejas jóvenes que se precisan, así como para la perfecta formación y evolución de los ovarios de las futuras reinas.

Una presencia abundante de jalea real en las celdillas que contienen las larvas, es un magnífico indicador de que la colonia tiene buena disposición para la cría, así como una garantía de presencia suficiente de los individuos más idóneos para llevarla a cabo.

Si bien el origen genético de una excelente reina resulta incuestionable en estas labores, también lo es el conjunto de condiciones en las que se desarrolla el

individuo poseedor de ese buen fondo genético, mediante el que tiene que expresar su capacidad; la calidad de una reina viene determinada tanto por el origen como por el modo en que fue criada.

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 masiva de abejas nodrizas unas semanas antes de iniciar la cría de reinas, 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.

5.4.5 Alimentación en cría de zánganos

La presencia de zánganos en la colmena viene determinada por el discurrir del ciclo anual, coincidiendo con los aportes alimenticios que llegan a la colmena, fundamentalmente con los ingresos de polen. La influencia del aporte de polen es clave para determinar la categoría y el número de zánganos.

La calidad en los individuos masculinos tiene que ver con el desarrollo de los testículos, el volumen de esperma y su comportamiento sexual. El esperma de los zánganos criados en colonias fuertes es considerado de mejor calidad y la cantidad de espermatozoides activos, es mayor en colmenas que han gozado de una alimentación completa (Kopernicky & Kepena, 1987).

Las colmenas destinadas a criar zánganos deben contar con, al menos, un buen cuadro de reservas de polen colocado junto al panal que previsiblemente va a contener la cría, que habrá de ser de cera estampada específica. Además, es preciso estimular su recolección con una alimentación complementaria, a base de jarabes mixtos enriquecidos a los que sumar, aportaciones periódicas de polen externo que garanticen su disponibilidad a lo largo de todo el proceso.

5.4.6 Alimentación de los núcleos de fecundación

Los núcleos de fecundación constituyen habitáculos propios para que se lleve a cabo la fecundación de la reina, o bien proyectos de futuros enjambres. Son dispositivos que tienen la misión de mantener a una reina mientras se fecunda con un mínimo de abejas, fundamentalmente nodrizas de acompañamiento. Tienen una estructura biológica delicada y muy frágil.

Hay que tener especial cuidado con la administración del jarabe por el riesgo de pillaje que pueden sufrir y la poca defensa que son capaces de oponer, convirtiéndose en una presa fácil ante otras colmenas.

El jarabe se aportará a razón de 250 - 350 mililitros semanales, en función del grado de evolución y nivel de consumo. El soporte del jarabe sigue siendo en este caso, la bolsa. Más útil, si cabe al impedir ahogamientos cuando hay tan pocas abejas, así como la salida de olores delatores al exterior.

5.5 Tipos de alimentadores

Son dispositivos destinados a distribuir alimentos a las abejas de una colonia aislada. Para proporcionar polen, microelementos, vitaminas y agua existen suficientemente desarrollados dispositivos capaces de satisfacer las necesidades de un colmenar.

5.5.1 Características de los alimentadores

A la hora de decidirse sobre la idoneidad de un alimentador, hay una serie de aspectos a los que hay que prestar especial consideración:

- Ante todo, deben ser fiables en la distribución del alimento, no provocando obturaciones en los dispositivos dispensadores, y sin originar fugas.
- Deben presentar un acceso fácil a las abejas de la colonia en la que se instala, pero a la vez, tienen que representar un fuerte impedimento al resto de las abejas de otras colonias, evitando el pillaje.
- La accesibilidad para la renovación del alimento debe ser grande, ocasionando una necesidad mínima de manipulaciones, siempre perturbadoras y delicadas, con un potencial peligro de derrames.
- Debe garantizar que los alimentos conserven sus cualidades nutritivas durante el tiempo que estimemos que la colmena va a tardar en ingerirlo, evitando alteraciones y fermentaciones no deseables.
- Debe facilitar la visualización rápida del remanente de alimento que queda, pues la velocidad de consumo es un buen indicador del estado de la colonia; de ahí su importancia. El hecho de no consumir el alimento, es un claro síntoma de colmena sospechosa de presentar algún tipo de problema.
- No se debe convertir en trampa mortal para las abejas, por envasamiento o ahogo, derivados de una deficiente construcción o un mal diseño.

5.5.2 Clasificación de los alimentadores

DE TAZA

Son recipientes con capacidad variable en cuyo centro presentan un orificio en forma de cono, recubierto por otro, desmontable, a modo de exclusiva para las abejas, de mayor dimensión que se coloca de forma invertida, sin que lleguen a tocarse en la parte superior, lo que permite cierta holgura (para las abejas) entre ambas estructuras. La abertura del alimentador coincide con otra practicada en el tapacuadros. Se coloca pues, entre este último y el tejado.

Existen en el mercado varios modelos con formas redondas o cuadradas, generalmente de material plástico; el tipo más común, es el denominado Lohro.

Las abejas acceden a la cámara que contiene el jarabe (espacio entre el cono y su cubierta), en pequeño número, evitando así el peligro de ahogamiento. La reposición del jarabe se lleva a cabo quitando el tejadillo sin necesidad de molestar más a la colonia de abejas; otra de sus ventajas consiste en que no hay riesgo de pillaje. Sin embargo, es necesario perforar el tapacuadros para hacer factible la comunicación entre el alimentador y la colonia; se necesita un tapacuadros especialmente alto para albergar el alimentador. Su precio es elevado y es una pieza sin otra utilidad en la colmena.

No obstante, en tiempo frío su situación representa un obstáculo para las abejas, ya que no es fácil que se desplacen desde la piña invernal al alimento, lo que, en este período, constituye a veces una distancia insalvable.

DE CUADRO

Tienen la forma y las dimensiones de un bastidor ordinario, siendo su volumen el del interior de un cuadro hueco, es decir, de 2 a 2,5 litros. Están fabricados en diferentes materiales y es preciso que estén provistos de flotadores para evitar ahogamientos de abejas, que a pesar de todo siempre se producen.

Ofrecen directamente el jarabe al ganado, pero presentan el inconveniente de que se necesita abrir la colmena para instalarlo y reponer su contenido siempre a granel con riesgo de derrames.

Además en época fría, puede convertirse en un separador, si se intenta acercar al nido. Deben guardarse cuando están fuera de servicio. Existen varios modelos dependiendo del tipo de colmena en la que se instalen.

ENCIMEROS

El más común de este tipo de alimentador superior, es el denominado alimentador Miller. Se trata de un tapacuadros asimétrico, profundo por una de sus caras y con una abertura central por la que acceden las abejas a tomar el líquido. Su

perímetro es coincidente con el del tapacuadros de la colmena a la que va a aplicarse, siendo su altura de unos 8 centímetros, lo que permite albergar hasta 10 litros de jarabe. El agujero alimentador se encuentra en el centro, próximo a la vertical del nido de cría para facilitar el acceso de las abejas del racimo.

Su gran capacidad, se presta a aportaciones muy cuantiosas, que salvo situaciones especiales o muy bien dirigidas no deben hacerse, ya que pueden favorecer, bien la acumulación en panal del alimento, o su fermentación.

DE BOLSA

Se trata de bolsas de plástico alimentario de 100 galgas de espesor cuyas dimensiones son de 40 x 35 centímetros. Se colocan encima de los cabeceros de los cuadros con el jarabe en su interior y a las que no es necesario practicar ningún tipo de orificio. Es un sistema de rápida aplicación, que permite avanzar a la velocidad que las colmenas son abiertas y cerradas.

Las abejas realizan unas perforaciones casi imperceptibles que no provocan la salida del líquido; consumen la totalidad del jarabe sin que se derrame una sola gota, eliminando los problemas de humedad y ahogamiento siempre y cuando se aplique un correcto manejo que impida su ruptura.

Por tratarse de un instrumento tan fiable y que ofrece resultados tan constantes permite establecer que el nivel de consumo es un buen indicador del estado de la colonia, cuestión que con otros procedimientos no puede asegurarse.

Quizás su mayor inconveniente sea el coste del llenado, pudiendo una persona con llegar a llenar 80 - 120 bolsas por hora, en función de la viscosidad del líquido.

PANALES NATURALES

Pueden constituirse como uno de los mejores alimentadores interiores. Son cuadros de cera estirada que se pueden llenar de jarabe. Su capacidad no es grande y conviene que los panales sean viejos porque la cera añeja le confiere a este soporte una mayor consistencia debido al depósito de mudas que las abejas abandonan allí.

Los cuadros que contienen miel y que en su tiempo no se cataron, incluso si contienen miel cristalizada, pueden ser utilizados y comportarse, a la vez como alimento y alimentador. Estos cuadros, si se desea incentivar su consumo, deberán ser raspados o desoperculados parcialmente, con mucha precaución para evitar enviscamientos o pillaje derivados de una oferta mayor de la que la colonia puede controlar sin peligro.

ALIMENTADORES ATMOSFÉRICOS

Se trata de recipientes de vidrio, plástico o metal que contienen el jarabe. Están agujereados en su parte inferior (orificios de 0,50 milímetros de diámetro en la tapa), por donde fluye el líquido. Presentan un soporte plástico cuyo extremo se introduce

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

por la piquera. La tapa y el soporte del frasco o botella, deben estar lo suficientemente separados como para permitir el acceso de las abejas. El más común de este tipo de complementos se conoce como alimentador Boardman.

Entre las ventajas se encuentra su facilidad de instalación, no siendo preciso abrir la colmena para reponer su contenido; además, si el recipiente es transparente, permite la visualización de su nivel.

Por otra parte, solamente son válidos para alimentación líquida, el acceso de las abejas es incierto y en todo caso lento, porque resulta pequeña su capacidad dispensadora. Otro de sus inconvenientes, quizás el más importante, es el que deriva de su localización en la colmena. Muy a menudo, las colonias débiles no son capaces de defenderlo en su propia piquera frente a oportunistas. Su posición respecto a la piña de abejas puede resultar lo suficientemente lejana como para no tener la certeza plena de su utilización.

Todos los alimentadores atmosféricos presentan un problema relacionado con su propio mecanismo de acción. Funcionan por tensión líquida, si hay caídas de presión atmosférica o modificaciones de la misma, pueden provocar que el jarabe fluya a mayor velocidad, produciéndose derrames y el correspondiente pillaje.

ALIMENTADORES COLECTIVOS

Son recipientes en los que se ofrecen alimentos a las abejas de un colmenar; su empleo está más extendido para la distribución del polen o sus sustitutos. Hay que cuidar especialmente su limpieza y la reposición de los alimentos a suministrar debe ser frecuente. Además, el alimento debe estar protegido de la lluvia, el viento y los depredadores (pájaros y ratones).

Aunque es un planteamiento sugerente, no ha sido suficientemente desarrollado, quizá por determinadas limitaciones, alguna de las cuales invalidan la idea y otras no tienen hoy respuesta adecuada. Por una parte se obliga a las abejas a desplazarse; por otra no proporcionan seguridad plena de que las abejas que acceden a él, son las legítimas destinatarias, y no otras.

5.5.3 Bebederos

El agua es un elemento sin el cual las abejas no pueden vivir. Un asentamiento ideal debe contar al menos un punto de agua; sin embargo, un buen asentamiento no tiene por qué desestimarse cuando falta, simplemente hay que ponerlo a disposición de las abejas.

Los abrevaderos son lugares naturales o específicos donde hay agua disponible y las abejas pueden acudir a abastecerse. De forma natural, sus preferencias pasan por un tipo de oferta donde no se encuentra almacenada en grandes volúmenes, sino en delgadas películas; lo más habitual es verlas en los

pequeños regatos, hilillos de agua, charcos, fisuras de las fuentes, embalsaderos, musgo de las orillas de los cursos de agua, el barro, arena empapada, etc.

Las dimensiones del bebedero deben ser adecuadas a la explotación apícola que van a socorrer, sin perder de vista el problema de la evaporación de agua que representan las grandes superficies. Por otra parte, es necesario que se genere el suficiente foco de humedad ambiental para que sea detectable por las abejas.

El agua deberá ser apta para el consumo humano. Es conocido el hecho de la preferencia de las abejas por el agua turbia, o por frecuentar los charcos que se forman en los estercoleros o zonas con importante presencia de ganado; este hecho parece estar relacionado con la presencia de minerales. Su tolerancia a las sales disueltas depende de las necesidades de agua, la edad, la estación del año, el contenido de sal del alimento y del tipo de sales.

Sin embargo, la calidad del agua puede tener una incidencia directa sobre la salud del animal, ya que muchos puntos de abastecimiento con frecuencia contienen plaguicidas, residuos industriales, algas, microorganismos patógenos, protozoos, etc.

En el caso de las abejas, las aguas de estas características pueden dar origen a una enfermedad causada por la bacteria *Pseudomonas apiseptica*, responsable de la septicemia bacteriana. Para asegurar su potabilidad es conveniente clorar con antelación el agua de los abrevaderos.

En general puede considerarse que el abastecimiento de agua es eficaz si está situado dentro del radio útil de pecoreo de las abejas del colmenar. Cuanto más alejada esté la fuente de agua de la colmena, mayor cantidad de energía necesitarán gastar las abejas para transportarla.

TIPOS DE BEBEDEROS

Los más corrientes son bebederos ganaderos regulados por la presión atmosférica, con capacidad variable que se instalan para ser usados de manera colectiva por todo el colmenar, a los que habría que añadir algún dispositivo que impida el ahogo de las pecoreadoras.

Los más elementales constan de un depósito con grifo al que se deja gotear en un lecho apropiado, a base de áridos o material inerte.

Cuando exista el acceso a un caudal continuo la alimentación de dichas bandejas se hace estableciendo un sistema de vasos comunicantes, cuyo nivel está regulado por un sistema de boya, instalado de forma protegida. Este es un sistema cómodo, eficaz y de fácil mantenimiento, además de suministrar agua en las mejores condiciones, al no encontrarse el agua con los inconvenientes de estar retenida en ningún depósito al exterior.

6. Patologías

En el presente apartado se desarrollarán las patologías más frecuentes en las abejas, explicando los síntomas, el diagnóstico, medidas preventivas y medidas subsanadoras.

6.1 Disentería y azúcares tóxicos

Cuando en patología apícola hablamos de disentería nos referimos a un proceso intestinal que sufren las abejas y que produce una defecación abundante en el interior o en las inmediaciones de la piquera. El desencadenante más habitual es el elevado contenido en agua del alimento que toman las abejas. Aparece en los albores de la primavera y produce mortalidad de abejas y debilitamiento de la colonia.

Entre los alimentos que pueden causar disentería están:

- Jarabes de azúcares muy diluidos.
- Sacarosa y almidón hidrolizados por ácidos: es uno de los procesos industriales para la obtención de derivados azucarados de productos vegetales. Aunque estos son aptos para el consumo humano, no lo son para las abejas y causan disentería así como disminuyen la vida de las abejas.
- Miel sobrecalentada: se producen sustancias tóxicas para las abejas durante el calentamiento excesivo de la miel.
- Miel granulada: humedad variable en la miel.
- Azúcares semirefinados: son productos azucarados que contienen restos de almidón, oligosacáridos y otros azúcares que no son digeridos por las abejas e incluso presentan cierta toxicidad para las mismas.

También hay algunos azúcares que por sí solos pueden ser tóxicos, como la lactosa, la rafinosa (azúcar importante en el néctar del girasol) y en el azúcar que se extrae de la remolacha, entre cuyos efectos está la disminución de la vida de las abejas. Otro azúcar, la manosa, puede llegar a matar a las abejas inmediatamente.

De todos los azúcares, la sacarosa refinada (azúcar de caña) es el más valorado por las abejas; en segundo lugar está la glucosa y los jarabes de glucosa y fructosa; le sigue en el orden de preferencias la maltosa y por último la fructosa. Entre los azúcares presentes en el néctar que las abejas liban de las plantas, la sacarosa es dominante, siendo el más abundante en los nectarios de muchas flores.

Por ello, y porque el sistema digestivo de las abejas probablemente está mejor preparado para digerir la sacarosa, es por lo que las abejas prefieren consumir este azúcar.

En resumen, el mejor azúcar que podemos dar a las abejas en forma de alimentación artificial es la sacarosa refinada.

6.2 Varroasis

6.2.1 Etiología

Es una enfermedad de declaración obligatoria. El responsable es un artrópodo denominado actualmente *Varroa destructor*. Se clasifica dentro del tipo Artrópoda, clase Arachnida, orden Parasitiformes, suborden Gamasida y familia Varroidae y es parásito específico de la abeja de la miel.

Los ácaros no tienen antenas ni mandíbulas y presentan cuatro pares de patas cuando son adultos, siendo hexápodos en estado larvario.

Se presenta en la varroa un claro dimorfismo sexual. Las hembras, que son las que se observan sobre las abejas, tiene forma elíptica, al ser más anchas (1,576 milímetros) que largas (1,104 milímetros), habiéndose apreciado importantes variaciones en sus dimensiones según la zona geográfica.

El esclerito dorsal de la hembra forma una pieza única, con una coloración que varía entre el castaño, castaño rojizo y castaño oscuro, sobre el que se insertan centenares de pelos.

La cara ventral es más compleja y presenta los órganos esenciales: aparato bucal, respiratorio, excretor, reproductor y locomotor, formado por patas relativamente cortas, encorvadas y de conformación aplanada, dispuestas de tal forma que observando al ácaro desde su dorso, solamente resulta visible el par anterior, que se asemeja a unas antenas.

Los quelíceros de que dispone en la parte exterior del aparato bucal, en un momento determinado, perforan la quitina de la abeja y sus excrecencias permiten una mejor fijación en el cuerpo de la abeja.

El aspecto del macho de varroa es considerablemente distinto al de la hembra. Su menor tamaño puede confundirse con formas inmaduras de la misma: protoninfas y deutoninfas. Su cara dorsal, que también está cubierta de pelos, presenta una menor consistencia que la de la hembra, y su color es blanco amarillento. En su cara ventral se insertan las patas, que no se repliegan bajo su cuerpo como en el caso de la hembra.

6.2.2 Epidemiología

Los quelíceros están desarrollados de tal forma que los utiliza para transportar el espermatozoide desde su orificio genital al de la hembra.

6.2.3 Epizootiología

La fuente de infestación está representada por la abeja adulta y por la cría. La duración de la vida del parásito es muy variable. Cuando el ácaro permanece fijo sobre el hospedador, tiene un período vital de dos a tres meses en verano, y de cuatro a seis en invierno. Es importante señalar que durante los meses de julio a octubre se produce un aumento considerable de muerte de parásitos.

En ausencia de abejas, la duración de la vida del ácaro varroa depende de la humedad y temperatura en el interior de la colmena. Con temperaturas de 13 a 25 °C y con humedad relativa del 65 al 70 %, sobrevive alrededor de siete días.

Las principales causas de la expansión de la Varroa son: el pillaje, la deriva, el ir y venir de los zánganos, las manipulaciones descuidadas del apicultor y la trashumancia no controlada de las colmenas, a lo que hay que añadir la no detección precoz de la enfermedad.

6.2.4 Sintomatología

El período de prelatencia (ausencia de síntomas) varía considerablemente con la climatología y el sistema de explotación.

Las larvas fuertemente parasitadas mueren y sufren un proceso de putrefacción, desprendiendo un olor desagradable. Entonces los opérculos son retirados por las abejas limpiadoras, y en el fondo de las celdillas se observan los excrementos de los ácaros, que tienen forma filamentososa de color blanco.

El peso reducido de las pupas parasitadas, así como la pérdida de proteínas, tiene efectos inmediatos sobre las abejas, que no alcanzarán un tamaño adecuado, acompañado de malformaciones anatómicas, que se traducen en una reducción de la vida productiva de las abejas.

La presencia de parásitos provoca en las mismas una actividad más intensa, ya que intentan desembarazarse de sus huéspedes. En invierno, en los casos de infestaciones medias y fuertes, los racimos de abejas son menos densos, saliendo de las colmenas muchas abejas.

La falta de vitalidad de las abejas parasitadas, y su muerte prematura, ocasiona un menor aporte de néctar y polen, que origina un debilitamiento de la colonia, y por tanto, puede producir su desaparición.

Cuando la cría es parasitada por más de 8 ácaros, las pupas mueren y no termina su transformación en abejas adultas, presentándose entonces en los cuadros unas características parecidas a las producidas por el *Paenibacillus larvae* productor de la enfermedad denominada “Loque americana”.

En condiciones más favorables, la eclosión de la abeja adulta se puede ver retrasada de 2 a 4 días. En estos casos la acción patógena sobre la cría repercute de una forma decisiva en el futuro de la abeja adulta, y se presentan entonces malformaciones, reducción de la vida productiva y, como consecuencia, debilitamiento general.

Las malformaciones se concretan en la presencia de alas rudimentarias, patas atrofiadas, abdomen acortado, y dan como resultado individuos no útiles a la colonia, que son eliminados por el resto de las abejas.

Existe una correlación entre el número de parásitos que soporta una cría y el peso de la futura abeja, el cual puede verse disminuido hasta el 20%.

La presencia en invierno de varroasis en la piña invernal, hace que el consumo de alimentos aumente considerablemente, lo mismo que el calor producido por las abejas, lo que puede provocar un alargamiento del periodo de puesta de la reina, que tiene como consecuencia un incremento en el periodo de reproducción del ácaro.

Es preciso tener en cuenta que la presencia de varroosis en una colonia puede tener consecuencias nefastas, no solamente por esta parasitosis, sino también por su acción vectorial para ciertos agentes patógenos, que incrementan su virulencia cuando entran en la hemolinfa.

6.2.5 Diagnóstico

Debido al período prelatente que presenta esta enfermedad, es preciso realizar un diagnóstico precoz. En una primera infestación de la colonia, es problemática su detección, dado el pequeño número de ácaros existentes.

CLÍNICO

Teniendo en cuenta la sintomatología de la enfermedad, es fundamental llevar a cabo una inspección profunda de las abejas, de su comportamiento y de los cuadros con cría.

Con una infestación moderadamente alta de varroas, numerosas abejas presentan graves malformaciones en su organismo: alas atrofiadas, abdomen reducido, talla pequeña, ausencia de antenas, etc.

Se visualiza sobre la plancha de vuelo o en la entrada de la colmena, cría muerta, que ha sido extraída por las abejas limpiadoras, sin tener constancia de la presencia de otras enfermedades, como puede ser “pollo escayolado”.

Una colonia fuertemente infestada no forma “piña invernal”, y se provoca un importante consumo de reservas, mostrando las abejas una gran inquietud en su afán de desembarazarse de los parásitos.

Los cuadros con cría operculada que está parasitada presentan un aspecto similar a aquellos atacados por “Loque americana”: cría en mosaico, opérculos hundidos y rotos, apareciendo incluso un olor desagradable, consecuencia de la podredumbre de las larvas.

FARMACOLÓGICO

Se puede llevar a cabo por métodos químicos, utilizando moléculas acaricidas, que fuerzan la caída de los parásitos.

Los ácaros desprendidos de las abejas son recogidos en el fondo de la colmena, donde, previamente al tratamiento, se ha colocado una cartulina blanca impregnada de vaselina (trampa caza-varroa), o utilizando fondos de colmenas preparados para tal fin.

El método más sencillo, y que no precisa de tratamiento alguno, es la simple colocación, en el fondo de la colmena, de una cartulina engrasada. El hecho se basa en recoger las varroas que caen al fondo cuando mueren, al finalizar su ciclo vital.

6.2.6 Tratamiento

Cuando el diagnóstico revela la presencia del ácaro varroa en el colmenar, es preciso tomar medidas terapéuticas de forma inmediata. No solamente para bajar la tasa de infestación de las colonias, sino también para limitar su extensión.

Los tratamientos se pueden clasificar en dos grupos:

- Los que utilizan moléculas químicas.
- Los métodos naturales.

La aplicación de los mismos se basa en diversos principios físicos:

- Aerosol.
- Fumigación.
- Pulverización.
- Evaporación.
- Contacto.
- Sublimación.

6.3 Nosema apis

Enfermedad parasitaria causada por un microsporidio, que se localiza y desarrolla en el interior de las células epiteliales del ventrículo, es decir, en el intestino medio de las abejas adultas.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Provoca, en estado agudo, la muerte de las colonias de abejas, lo que conlleva pérdidas económicas muy importantes. Las reinas introducidas en colonias infestadas padecen la enfermedad.

Se halla extendida por todo el mundo, habiendo algunos países (principalmente africanos) que por falta de información, no han declarado su existencia.

6.3.1 Etiología

Nosema apis, agente parasitario que produce la Nosemosis, parásito obligado, pertenece al grupo de los Protozoarios, clase Esporozoarios, orden Cnidosporidios, suborden Microsporidios y familia Nosematidae. Fue identificado por Zander en el año 1907.

La forma vegetativa del parásito, que presenta un protoplasma granuloso, sólo se encuentra en el interior del tracto intestinal de las abejas enfermas y para su desplazamiento utilizan un largo filamento.

Los esporos sobreviven en los excrementos diarreicos durante más de dos años, en el suelo de 44 a 71 días y en la miel durante dos a cuatro meses. Resiste el calor (60 °C); en suspensión en agua o en miel, y a la desecación dos meses a temperatura ambiente. Son destruidos por los rayos solares en 15 a 32 horas, por el ácido fócnico al 4 % en 10 minutos, por vapores de ácido acético a 10-15 °C en dos días y por los vapores de formol en 48 horas.

6.3.2 Epidemiología

Afecta tanto a la reina como a las obreras y a los zánganos, influyendo de forma notable la edad, habiéndose demostrado que las abejas viejas son más sensibles a la enfermedad y las menos receptivas son las que tienen menos de 10 días de vida, debido a una renovación más rápida de las células epiteliales del intestino medio en el que se asienta el parásito.

Existe una sensibilidad condicionada por la raza, que no reside en su capacidad de resistencia, sino en sus particularidades biológicas. Así, *Apis ligustica*, y *Apis caucásica*, que comienzan a criar de forma muy precoz pasado el periodo de invernada, se ven más afectadas, pues las abejas viejas enfermas están en el interior de la colmena, al faltar la actividad de pecoreo debido a la ausencia de flora melífera.

En la colonia, la enfermedad se propaga según diferentes modalidades, pero siempre por medio de esporos. Estos llegan al intestino por la ingestión de alimentos contaminados o heces depositadas por las abejas enfermas en panales, cuadros o paredes de las colmenas, que contiene gran cantidad de esporos.

La temperatura tiene una acción determinante sobre el desarrollo del parásito, siendo 30 - 34 °C la óptima para la multiplicación, cesando ésta a 38 °C y no esporulando por debajo de 10 °C.

Este proceso origina una gran destrucción de células epiteliales, al mismo tiempo que se produce una autoinfestación en nuevas zonas del epitelio. Con la evacuación de excrementos cargados de esporos de *Nosema apis* por parte de las abejas, se cierra el ciclo.

La climatología atlántica favorece corrientes irregulares de aire polar que ocasionan inviernos largos y húmedos y períodos 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 *N. apis* aumenta cuando aparecen condiciones desfavorables como las intervenciones frecuentes del apicultor, la formación exagerada de enjambres, los asentamientos en zonas umbrías y húmedas y la utilización de colmenas y cuadros sin desinfectar. Además de los errores de manejo del apicultor, son las propias abejas las que extienden la enfermedad por la deriva y el pillaje, además de haberse demostrado que diferentes artrópodos diseminan los esporos de *Nosema apis*.

Puede decirse que la enfermedad se encuentra totalmente desarrollada cuando existen de 30 a 50 millones de esporos en el intestino de una abeja.

6.3.3 Sintomatología

El más claro es la presencia de diarrea en las piqueras y parte frontal de las colmenas. El insecto presenta abdomen globoso y distendido por la acumulación de excrementos, que no siempre generan una diarrea intensa, con deyecciones de color marrón claro verdoso y olor fétido. Las abejas presentan un aspecto brillante, una debilidad general y una imposibilidad de volar, probablemente a consecuencia de una compresión de los sacos aéreos abdominales. Se manifiestan temblores y parálisis.

La absorción de principios nutritivos se interrumpe y no digieren bien la miel y el polen, aunque consumen una cantidad de alimento hasta un 30 % mayor. *Nosema apis* afecta al funcionamiento de las glándulas, en particular las hipofaríngeas (productoras de la jalea real), y las glándulas productoras de cera están menos desarrolladas, así como una atrofia de los ovarios de la reina, y un deterioro de la membrana peritrófica de las células de la ampolla rectal.

6.3.4 Tratamiento

Hasta ahora para el tratamiento curativo de la Nosemosis se utilizaba como producto activo la fumagilina, descubierta en el año 1953 por Katznelso y Jamienson,

en extracto del cultivo de *Aspergillus flavus*. Es una sal soluble con poder antibiótico, que actúa sobre la forma vegetativa de *N. apis*, aun cuando se halle parasitando las células del epitelio ventricular. La acción curativa es inmediata, por lo que el producto estaba indicado para el tratamiento de casos agudos.

En Europa el producto comercial utilizado hasta ahora era Fumidil B®, a día de hoy se ha suspendido la Autorización Temporal que tenía por parte de la Agencia Europea del Medicamento para su comercialización por no presentar la empresa comercializadora un estudio de los residuos del producto; quedándonos así ningún producto veterinario autorizado para su tratamiento.

6.3.5 Profilaxis

Ante la falta de productos en el mercado, la única solución es prevenir la aparición de Nosemosis. Es necesario eliminar los factores que favorecen la aparición de la enfermedad. Mantener una buena higiene en el colmenar, vigilando en particular las reservas alimenticias y controlar la fecundidad de la reina.

El apicultor debe de evitar las manipulaciones excesivas a principios de primavera, cuando las condiciones meteorológicas no son plenamente satisfactorias, eliminando las colonias muy débiles, renovando periódicamente los cuadros y efectuando una desinfección sistemática del material.

6.4 Nosema ceranae

6.4.1 Etiología

Es otra de las patologías que podemos detectar en nuestras colmenas. El microsporidio no fue detectado por primera vez en nuestro país (y en Europa) hasta el año 2005 (Higes), parasitando a *Apis mellifera*, en colmenares afectados por despoblamiento.

La presencia de ese parásito en nuestras colmenas, podría ser la explicación de la peculiar sintomatología que vienen manifestando las explotaciones afectadas por este síndrome. A pesar de ello existe gran controversia en este asunto y es imprescindible la realización de estudios que profundicen en la relación entre esta nueva patología y este nuevo parásito, y clarifiquen la epizootiología de la misma.

6.4.2 Epizootiología

A nivel epizootiológico, resulta de gran interés indicar que las abejas pecoreadoras son los individuos más afectados, en las épocas en que las colonias de abejas están productivas.

Estudios llevados a cabo, indican que las abejas afectadas mueren en el exterior, lejos de las colmenas. Este hecho provocaría un despoblamiento progresivo de las colmenas afectadas, sin que se vean abejas muertas frente a las mismas, causaría un menor aporte de néctar y polen y determinaría la desaparición total de la colonia por falta de alimento y obreras, a medio plazo.

Los esporos de *Nosema ceranae* tienen capacidad de permanecer largos períodos de tiempo en el medio ambiente, facilitando las reinfecciones de las colmenas y la repetición en el tiempo de los cuadros de despoblamiento.

Hasta el momento no se ha podido establecer una relación directa entre el número de esporos presente en el aparato digestivo de la abeja y las lesiones que este microsporidio produce. Este aspecto es de vital importancia desde el punto de vista del diagnóstico, ya que las técnicas parasicológicas rutinarias utilizadas para diagnosticar la nosemosis producida por *Nosema apis* y recomendadas por la OIE, a menudo dan falsos negativos en colmenas afectadas por *Nosema ceranae*.

6.4.3 Sintomatología

Es destacable, que en todos los casos estudiados hasta el momento, la única sintomatología de las colonias de abejas parasitadas por *N. ceranae* es el despoblamiento, en mayor o menor grado dependiendo del caso.

6.4.4 Tratamiento

Al igual que ocurre con *Nosema apis*, el único tratamiento autorizado y eficaz con que se contaba hasta ahora era Fumidil B®, por lo que no debemos atenernos a las medidas de profilaxis habituales para atenuar su difusión en el colmenar.

6.5 Loque americana

Enfermedad infecto-contagiosa de la cría de las abejas que provoca la muerte de la cría cuando la celdilla está operculada, aunque la infección se produce en el período de alimentación. Parece estar asociada específicamente con la abeja melífera y ataca a las larvas de obrera, reina y zángano.

No presenta la estacionalidad de la Loque europea y reviste, por lo general, carácter epizootico. A menudo es causante de cuantiosas bajas en las colonias de abejas.

6.5.1 Etiología

El agente patógeno productor de la enfermedad es el *Paenibacillus larvae* (White, 1906). Tiene forma bacilar, ligeramente arriñonada, que presenta a veces un

aspecto filamentoso. Debido a su división ininterrumpida se produce una disminución de longitud y sus medidas varían entre 2,5 a 5,0 milímetros x 0,7 a 0,8 milímetros. Es móvil debido a sus 30 - 35 cilios vibrátiles, que miden de 15 a 30 milímetros de largo.

P. larvae se desarrolla en presencia de oxígeno, es Gram positivo y se colorea fácilmente con los colorantes usuales. Es frágil en estado vegetativo y extremadamente difícil de destruir bajo su forma de resistencia, espora, que juega un papel importante en el desarrollo de la enfermedad.

Los esporos, elementos ovoides, brillantes y refringentes, se colorean sólo en su parte periférica y son capaces de sobrevivir 30 años en un medio ambiente natural. Una larva muerta por esta patología, en la última fase (escama), presenta más de $2,5 \times 10^9$ esporos, siendo necesarios solamente 20 para alcanzar la DL50 en larvas de un día. Son resistentes a la putrefacción, a las bajas temperaturas y a la ebullición durante 14 minutos en agua y 30 minutos en miel. Son destruidos con formol al 10 % en seis horas y en 30 minutos cuando la concentración es del 20%; también se eliminan con rayos ultravioletas y rayos X en 15 minutos en exposición directa, y con óxido de etileno entre las 15-24 horas.

6.5.2 Epizootiología

Las obreras limpiadoras que eliminan la cría muerta, tiene sus órganos bucales contaminados con esporos de *P. larvae* y los distribuyen por toda la colmena, siendo las nodrizas las que juegan un papel esencial en la transmisión de esporos a la cría, que es más receptiva en los primeros días de la vida.

Las provisiones de polen y miel representan una fuente suplementaria en la evolución de la enfermedad y en las reinfecciones, ya que en experiencias realizadas, se demuestra que la miel es susceptible de transmitir la enfermedad cuando contiene, al menos, de 40 000 a 60 000 esporos por mililitro.

De cualquier forma, la difusión de la enfermedad es relativamente baja, pues la mayor parte de los esporos son retirados por las abejas, que hacen lo mismo con las larvas que presentan los primeros síntomas de la enfermedad.

El contagio entre las distintas colmenas puede realizarse por medio de pillaje, errores de orientación (deriva), alimentos contaminados, cera no esterilizada que sirve para fabricar láminas estampadas, trashumancia, manejo descuidado del apicultor, etc.

6.5.3 Sintomatología

Al comienzo de la enfermedad el debilitamiento de la colonia es bastante lento, por lo que en poblaciones insuficientemente vigiladas no se constata la enfermedad hasta el momento en que la falta de actividad se hace evidente. En estado avanzado,

es perceptible un olor característico a cola de carpintero, aun antes de abrir la colmena.

La cría que presenta un aspecto irregular, salteada o en mosaico adquiere una tonalidad parecida al marfil, como el café con leche después y por último marrón, transformándose en una masa viscosa y filante. Por pérdida de agua se convierte en una escama seca de color pardo oscuro, casi negro, que se adhiere fuertemente al fondo de la celdilla.

Los opérculos sobre larvas muertas se oscurecen, se hundén, muestran orificios o grietas de mayor o menor tamaño y las abejas los quitan hasta dejar las celdillas totalmente abiertas.

6.5.4 Tratamiento

Cuando la enfermedad ha sido diagnosticada, debe tratarse farmacológicamente a todas las colonias del colmenar. El Sulfatiazol sódico y la Oxitetraciclina son eficaces contra el *P. larvae* productor de la Loque americana, a dosis de un gramo y medio gramo respectivamente de materia activa por litro de jarabe.

Los medicamentos se pueden aportar junto a este jarabe (un litro de agua más un kilo de azúcar) diluyendo la dosis correspondiente y proporcionando a la colonia un tercio de litro, con el fin de que las abejas consuman rápidamente el jarabe medicado. El tratamiento debe repetirse tres veces, a intervalos de siete días, siendo necesaria una posterior revisión de los cuadros de cría para observar el estado sanitario de ésta.

Para una mejor distribución del fármaco, si se hace en forma de polvo, puede llevarse a cabo una mezcla del producto curativo, respetando la dosis, con 20 gramos de azúcar glas por colonia.

Si la enfermedad está muy avanzada y las abejas se encuentran muy debilitadas, el mejor modo de erradicar la enfermedad es destruyendo las mismas.

El material utilizado, es decir, las colmenas y otros utensilios que puedan servir de reservorio a la enfermedad y es preciso desinfectarles, para lo que se puede utilizar una solución de sosa al 10 %, seguida de un flameado con lamparilla. La miel procedente de colonias enfermas es apta para el consumo humano, pero no debe emplearse para la alimentación de las abejas.

La cera sospechosa de soportar esporos de *P. larvae* debe ser destruida y si se quiere volver a utilizar se podrá hacer previa esterilización.

6.6 Ascoferiosis

Micosis invasiva que afecta, entre otros insectos, a la abeja de la miel, más concretamente a sus larva de 3 - 4 días de vida. Se llama también pollo escayolado por su aspecto y consistencia característicos, que recuerda a fragmentos de yeso o escayola. Causa graves problemas a las colonias por el fácil contagio y la patogenicidad que presenta.

6.6.1 Etiología

Se produce por el hongo *Ascosphaera apis*, que pertenece al Orden Ascospherales, Familia Ascosphaeraceae. También se origina esta micosis por la acción de *Ascosphaera major* y *A. proliperda*.

A. apis tiene unas temperaturas óptimas de crecimiento de 15 a 37 °C (óptimo 30 °C). Crece bien in Vitro en medios ricos en azúcares y peptona, aunque soporta mejor las condiciones de acidez que las de alcalinidad. Crece bien en aerobiosis, aunque concentraciones del 5 al 10 % de CO₂ favorecen su desarrollo.

Las ascosporas, elementos de conservación y de diseminación de la enfermedad, presentan una superficie cérea que les permite adherirse a distintos substratos. Éstas poseen una gran resistencia, debido en parte, a la gruesa pared que poseen (un 30 % del diámetro de la espora), pueden permanecer viables más de 15 años en el medio ambiente, y más de 2 años en la miel.

Soportan -16 °C durante 6 días y 40 °C durante más de un mes, sobreviviendo fácilmente a la temperatura de fundición de la cera, la formalina al 20 % y altas concentraciones de ácido sulfúrico.

De las dos especies que afectan a *Apis mellifera*, en nuestro país es *Ascosphaera apis* el principal agente causal, no habiéndose aislado en ningún brote a *Ascosphaera major*. Es por ello que se considera a *A. major* como un agente patógeno facultativo o secundario y con escasa relevancia en la actualidad.

6.6.2 Epizootiología

Las larvas contraen la enfermedad al ingerir los esporos del hongo con el alimento. No es posible que se manifiesten los síntomas característicos si el hongo se reproduce en la superficie de la larva. Se ha demostrado en diversos estudios que no se pueden infectar a través del tegumento.

Las esporas germinan en la luz intestinal, preferentemente en el tercio posterior, con un crecimiento vegetativo inadecuado, debido al ambiente anaerobio y a un pH ácido.

Los micelios invaden el cuerpo, atraviesan las membranas intersegmentarias llegando a la superficie de la larva, transformándola en una momia de color blanquecino, que con posterioridad adquiere un aspecto negruzco debido a la formación de cuerpos fructíferos, ascocistos.

La enfermedad se manifiesta, fundamentalmente, tras la operculación de las celdillas, pues antes, las abejas limpiadoras detectan a las larvas enfermas y las eliminan.

La transmisión de la enfermedad se realiza, principalmente, mediante las abejas limpiadoras que al intentar extraer las larvas muertas se contaminan. También por las nodrizas que portan esporas de *A. apis* e infectan a las larvas que alimentan.

Hoy día parece que no hay duda que la Ascosferosis es una enfermedad factorial, para cuyo desarrollo además del agente o agentes causales, se necesita una serie de circunstancias, relacionadas con el estrés, que facilitan la infección. Existen un gran número de contingencias capaces de provocar estrés en la colmena. La cantidad y diversidad de las mismas puede variar de acuerdo a la zona geográfica en la que se desarrolla la actividad apícola.

Estarán más predispuestas aquellas colonias con una conducta higiénica poco desarrollada. Se ha comprobado que cuando el instinto de limpieza es elevado, las abejas son capaces de mantener niveles de infestación bajos.

La alimentación artificial con jarabe, si bien favorece la puesta de la reina, ocasiona un desequilibrio entre las larvas que hay que alimentar y las nodrizas existentes, agravado todo el proceso por la ausencia de alimento proteico que impide un desarrollo de resistencias ante esta enfermedad tan virulenta.

La resistencia a las esporas y la posibilidad de sobrevivir en el intestino medio de la abeja durante el invierno son las causas de la aparición de la enfermedad cada año en una misma colonia.

La Ascosferosis, conocida en Europa desde hace tiempo, ha sido considerada en España como una enfermedad de poca importancia hasta el inicio de los años ochenta, ya que afecta en mayor o menor grado a todas las colonias, y con una excepcional patogenicidad, causando graves daños en la cría y por lo tanto con muchas pérdidas de colonias. Hoy día el proceso ha remitido en su importancia.

6.6.3 Profilaxis

Bajo estas circunstancias las medidas preventivas son las más eficaces. El atajar los factores predisponentes o desencadenantes de la enfermedad puede suponer una baja presencia de la misma en el colmenar.

La ventilación de la colmena debemos vigilarla, pues unas excesivas aberturas pueden hacer que la temperatura del nido de cría se acerque a la temperatura óptima del desarrollo del hongo (30 °C) y una escasa ventilación favorece la esporulación del agente infeccioso, debido al exceso de anhídrido carbónico producido por la respiración de la cría y de las abejas.

El asentamiento del colmenar, preferiblemente situado en un lugar soleado, debe estar preparado para evitar que la humedad del suelo se transmita a las colmenas, evitando que los cursos de agua estén excesivamente cerca de nuestras colmenas.

El cambio de forma sistemática de la cámara de cría es importante pues de lo contrario se favorece el incremento de esporas en el interior de la colmena.

La alimentación proteica es importante para el desarrollo de la cría y el uso excesivo del cazapolen tiene una acción negativa sobre el proceso de la ascosferosis.

Cuando se proporciona alimentación artificial líquida, ésta debe proporcionarse a la colonia en pequeñas cantidades. Evitaremos con ello un posible almacenamiento y un exceso de humedad en el interior de la colmena.

Hay que evitar todo manejo que ocasione un desequilibrio en la población de las colonias, así como los tratamientos con antibióticos y sulfamidas realizados de forma preventiva e indiscriminada.

La mejora masal, fácilmente realizable por el apicultor, mejorará la base genética de nuestras colonias, como un factor más a considerar en esta enfermedad.

Así pues la presencia del agente infeccioso no es causa suficiente para que se presente la enfermedad, y serán necesarios otros factores para desencadenar la aparición de micosis en nuestra explotación apícola, deberemos estar prevenidos para evitar la aparición de la enfermedad.

6.7 Síndrome de despoblamiento de las colmenas

El denominado "Síndrome de despoblamiento de las colmenas" es un proceso mórbido que presentan las abejas de la miel caracterizado por falta de vigor de la colmena, muerte de abejas en grado variable, que puede llegar a la muerte total de la colmena y como consecuencia de ello, descensos importantes en la producción de miel y polen.

Este síndrome no es un proceso nuevo ni exclusivo de nuestro país. En el año 2000 se empezó a detectar un incremento de la mortalidad de las abejas de origen desconocido, despoblando los colmenares de muchos países de nuestro entorno incluido España, síndrome que se denominó "colapso de la colmena". Desde entonces este proceso patológico se ha presentado prácticamente en todo el mundo con

diferente grado de gravedad dependiendo de otros factores concomitantes, como son las condiciones climatológicas adversas, la disponibilidad de alimento o la coexistencia de otras enfermedades.

La denominación de "Síndrome de despoblamiento de las colmenas" se debe a que las manifestaciones clínicas que presentan las colonias de abejas afectadas no coinciden con las de las principales enfermedades conocidas de las abejas, como son las diarreas, alteraciones morfológicas, temblores, mortalidad en el frente de las colmenas, etc.

Todo ello hace pensar que este síndrome no está ocasionado por un patógeno habitual y conocido que afecta esta especie. Tras los primeros casos descritos de esta "nueva enfermedad" y como consecuencia de la gravedad de sus efectos en los colmenares, se han publicado y se han realizado numerosos estudios para determinar su causa y poder adoptar medidas terapéuticas eficaces. Dado que hoy en día aún no existe una evidencia clara sobre la causa de esta patología ni existe, tanto en la comunidad científica como en los sectores productores, un acuerdo unánime sobre su origen, las aferentes teorías que se barajan se pueden resumir en las siguientes:

- Debilitamiento de las colmenas por las adversidades climatológicas.
- Problemas sanitarios recurrentes por malos tratamientos o resistencias en los mismos: Nosemosis, Varroasis y Virosis.
- Posibles efectos de toxicidad por el uso de insecticidas autorizados, principalmente en maíz y girasol, plantas que son visitadas por las abejas.
- Presión depredadora del abejaruco, ave cuya alimentación se basa en la ingesta de insectos, en especial abejas de la miel.
- Factores de manejo inadecuado por el apicultor: renovación de reinas, cambio de cuadros, diagnóstico laboratorio escaso, etc. que influyen negativamente sobre las poblaciones de las colmenas y las hacen más sensibles a las distintas patologías.
- Utilización de semillas modificadas genéticamente.
- Ondas electromagnéticas de las comunicaciones de telefonía móvil.

A continuación se describen algunas de estas teorías:

UTILIZACIÓN DE PESTICIDAS.

Esta teoría considera que la principal causa del síndrome del debilitamiento de las colmenas es la gran utilización por parte de los agricultores de pesticidas neurotóxicos en determinados cultivos para luchar contra las plagas de insectos. En concreto, esta teoría asocia este síndrome a la utilización de productos comerciales que contienen las sustancias activas imidacloprida y fipronil.

El fipronil tiene varias presentaciones comerciales con diferente concentración de materia activa (50 % y 80 %) y con poder acaricida- insecticida. La primera de ellas se utiliza para el tratamiento de semillas de girasol y de maíz, por lo que en sus especificaciones no contempla la peligrosidad para abejas. La segunda presentación se emplea para pulverización foliar en patata y en sus especificaciones indica que es muy peligroso para abeja y su uso debe ser restringido en áreas y en épocas de actividad de las mismas.

La imidacloprida tiene numerosas presentaciones. Es un insecticida que se utiliza para frutales de hueso, pepita especies de huerta, olivo y vid. En la información facilitada en el producto comercial se indica que es muy peligroso para las abejas y que su uso debe estar restringido en áreas y épocas de pecoreo de las abejas.

En algunos países la alarma creada por este síndrome dio lugar a que se prohibiera el uso de estos productos (Francia, Italia). Incluso el Parlamento Europeo ha planteado varias cuestiones con respecto a la seguridad de los mencionados fitosanitarios sobre la flora entomológica.

Sin embargo, después de varios años de estar prohibidos en Francia, el síndrome del despoblamiento de las colmenas sigue afectando de forma muy importante a las colonias de abejas de este país.

ENFERMEDADES PARASITARIAS. NOSEMA CERANAE

Las abejas de la miel sufren una serie de patologías que afectan a su estado sanitario y a su rendimiento. Entre estas patologías, las parasitosis varroasis y nosemosis, causadas por las especies "*Varroa jacobsoni*" y "*Nosema apis*" respectivamente, ocupan un papel preponderante.

Ambas enfermedades son endémicas en los colmenares de nuestro territorio afectando en mayor o menor grado a la salud de los colmenares. Un 50 % de las muestras que se analizan en los laboratorios especializados detectan la presencia de alguna de éstas dos enfermedades, lo que nos da una idea del nivel de prevalencia de las mismas en nuestros colmenares.

Es preciso resaltar que en los últimos años ha aumentado de forma significativa el diagnóstico positivo a nosemosis mientras que los de varroasis se han mantenido más o menos estables.

En diversas observaciones se ha comprobado que el parásito se comportaba con una virulencia extrema, produciendo importantes lesiones a nivel celular y produciendo casos clínicos en épocas no habituales, incluso en verano, época en la que normalmente no se producen caso de nosemosis (debida a *Nosema apis*), presentando los esporos gran resistencia.

El agravamiento de este síndrome durante el año 2005 propició la teoría de un cambio en la naturaleza del agente patológico responsable de la enfermedad. El desarrollo y aplicación a nivel laboratorial de técnicas de biología molecular, ha permitido establecer una diferenciación clara entre las especies del género *Nosema* identificando el agente *Nosema ceranae* al comprobar que las secuencias del ADN del gen presentaban una homología del 100 % con la secuencia de este parásito. Adicionalmente, la morfología de los esporos, obtenidos por las técnicas parasitológicas de rutina ha revelado que los esporos aislados de muestras difieren significativamente de los de *Nosema apis*.

Es preciso destacar que esta es la primera vez que se describe en España y Europa la capacidad de *Nosema ceranae* para parasitar la abeja de la miel (*Apis mellifera*), por lo que existen muy pocas publicaciones científicas sobre *Nosema ceranae*, habiéndose publicado en los últimos años un sólo trabajo en el que los autores (Fries y col.) realizan una caracterización morfológica y molecular de este parásito aislado en la abejas asiática *Apis ceranae*.

Recientemente otros investigadores (Hang y col) han presentado un trabajo en el que detectan en colmenares de Taiwan el microsporidio *Nosema ceranae* parasitando a *Apis mellifera*.

De esta manera se puede establecer la hipótesis de que *Nosema ceranae* se habría propagado por las colonias de abejas melíferas europeas, tanto en el continente asiático como europeo, hasta llegar a nuestro país, siguiendo rutas geográficas similares a las seguidas por *Varroa destructor*. Desde el punto de vista epizootiológico se confirma que en el área geográfica de origen de *Nosema ceranae* el parásito ha sido capaz de pasar a un hospedador nuevo (*Apis mellifera*). Esta hipótesis está siendo confirmada por los análisis realizados en el Laboratorio del Centro Agrario de Castilla - La Mancha de muestras de abejas de diferentes estados miembros de la Unión Europea.

Los últimos estudios realizados en EE.UU. se inclinan por la presencia de virus de la parálisis aguda como uno de los posibles causantes del llamado en Europa "Síndrome del desabejado", si bien no confirman que sea el único agente patológico implicado.

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES.

Otra teoría sobre el despoblamiento de las colmenas establece como causa de este síndrome la condiciones de flora y de clima adversas de los últimos años como consecuencia de cambio climático, agravada por la existencia de enfermedades concomitantes, entre ellas la presencia de *Nosema ceranae*, lo que ha propiciado que las colonias de abejas no dispongan, en momentos puntuales, del necesario alimento, tanto en cantidad como en calidad. Esta deficiencia se refiere de forma fundamental al polen, alimento proteico de la dieta alimenticia de las abejas de la miel.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Esta falta de polen hace que la colonia de abejas se resienta en todo su ciclo biológico: menor producción de jalea real, disminución de la alimentación a las larvas, peor alimentación a la reina y menor resistencia frente a las enfermedades.

Esta situación se ve agravada por las técnicas agrarias intensivas basadas en la utilización de grandes cantidades de productos químicos, al desarrollo de modelos productivos poco sostenibles, la utilización de organismos genéticamente modificados o incluso a la utilización de las nuevas tecnologías de la comunicación, como son la telefonía móvil.

En las distintas líneas incluidas en el Programa Nacional de Medidas de Apoyo a la Apicultura en España 2008-2010 figuraba la de colaboración con organismos especializados en la realización de programas de investigación aplicada en el sector apícola y de los productos procedentes de la apicultura

Hoy en día la mejora producida en la aplicación de los fitosanitarios, la aplicación de las buenas prácticas en la producción apícola, el adecuado tratamiento de las diferentes enfermedades y la mejora de las condiciones climatológicas y de flora, han propiciado que el denominado síndrome del desabejado haya disminuido su presencia. No obstante en la actualidad se sigue investigando la causa o causas que están causando este síndrome, por lo que a día de hoy no se conoce con exactitud el origen de este problema, así como su solución definitiva.

6.8 Patologías de la reina

Las anomalías y enfermedades de la reina son numerosas y de diversa índole. Es importante dedicarle atención a la patología de la reina, debido a que el desarrollo normal, así como la conservación de una colonia de abejas dependen, en primer lugar de la reina.

El dimorfismo de las abejas, comporta en la reina unos órganos de reproducción muy desarrollados, por lo que es capaz, después del acoplamiento, de una oviposición que generará gran cantidad de abejas, indispensables para las necesidades de la colonia.

En estas condiciones, la colonia puede morir cuando la reina esté afectada por una deficiencia congénita o padezca una enfermedad que la incapacite para su función.

Desde éste punto de vista, es muy interesante la cría de reinas, ya que ante una eventualidad, el apicultor puede sustituir la reina infectada por otra sana, sin que suponga una parada en el ciclo biológico de la colonia.

6.8.1 Defectos del desarrollo

REINAS ENANAS

En caso de escasez de polen y néctar, las abejas crían a veces reinas enanas, que tienen el tamaño de una obrera. Poseen órganos genitales normales, aunque pequeños, aunque generalmente estas reinas no son fecundadas y quedan estériles.

Este caso de enanismo no es hereditario y se debe a la insuficiencia de alimento durante los estadios larvarios.

MALFORMACIONES DE LAS ALAS

Las reinas salen a veces de las celdas reales con las alas deformadas. Esto es frecuente cuando las reinas sufren un enfriamiento en el estado ninfal. También puede ser de carácter hereditario debido a una mutación que se manifiesta en el desarrollo rudimentario de las alas anteriores y posteriores, por un factor dominante acoplado a un gen letal recesivo.

En este caso, las reinas no pueden volar, ni acoplarse en condiciones naturales.

ANOMALÍAS EN LAS NERVIACIONES ALARES

Este tipo de anomalías también se encuentra en las obreras y zánganos. Aparecen nerviaciones suplementarias, por ausencia de determinadas nerviaciones, que afectan sobre todo a zonas distales. Parece ser que son debidas a mutaciones.

HIPOPLAXIA DE OVARIOS

El desarrollo de las reinas es aparentemente normal, pero son estériles, debido a una fuerte inhibición de desarrollo ovárico. No obstante, aunque las gónadas son rudimentarias, otras partes del aparato reproductor están bien desarrolladas. Contienen escasas células germinales, que están normalmente en un proceso regenerativo.

ANOMALÍAS EN EL DESARROLLO DE LOS OVIDUCTOS

Los conductos ováricos presentan anomalías. Son más frecuentes que la hipoplaxia de los ovarios. En este caso, los componentes del órgano reproductor de la reina tienen desarrollo normal. Lo que sucede es que entre los ovarios y la vagina no hay conductos de unión. A veces ésta anomalía es unilateral, y en éste caso la puesta de la reina es menor, pues el acoplamiento es posible.

Están ocasionados por un defectuoso desarrollo post-embriionario de la reina.

REINAS CON DOS VESÍCULAS SEMINALES

Normalmente las reinas tienen una única vesícula seminal o espermateca. Raramente se presenta esta anomalía. En éste caso, tienen salida independiente en la vagina y desarrollo separado.

OVARIOLAS ACCESORIAS

Presencia de ovariolas accesorias, que se encuentran frecuentemente en las reinas, en diferente lugar del abdomen. Se trata de tubos ováricos bien diferenciados, que se desarrollan en lugar independiente de los ovarios.

Se debe a desarrollos embrionarios defectuosos.

EMPLAZAMIENTOS INVERTIDOS

En algunos animales que no tienen una conformación estrictamente simétrica, de forma bilateral, existe la posibilidad de que algunos elementos no ocupen su situación habitual, y están dispuestos inversamente. Esto ocurre con el tubo digestivo y la glándula del veneno. Se puede encontrar en reinas normales y capaces de poner.

Se cree que es una disposición 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 de la reina juegan un papel más importante que las anomalías señaladas anteriormente. No sólo son más frecuentes, sino que salvo excepciones, afectan sobre todo a la reproducción que la bloquea en parte, o totalmente.

ENFERMEDAD NEGRA DE LOS HUEVOS

Se encuentra en las ovariolas, huevos y células nutricias, donde el color va del marrón al negro. Se trata de una enfermedad metabólica, que impide la puesta. Existen abundantes reservas albuminosas, que se transforman en melanina bajo la acción de fermentos oxidantes.

MELANOSIS H

Causada por un microorganismo levuliforme, que la distingue de otra infección. Con esta enfermedad las reinas se vuelven estériles. Produce unos nódulos infecciosos característicos en los oviductos y en los ovarios. Puede afectar a la glándula del veneno, que puede presentar nódulos negros típicos de la enfermedad.

MELANOSIS B

Melanosis parasitaria que afecta a los órganos genitales de las reinas jóvenes. Es debido a una bacteria de dos o tres micras de longitud. Los síntomas son parecidos a la Melanosis H.

ATROFIA OVÁRICA

Es muy frecuente, y provoca la esterilidad de la reina. Las células germinales, los huevos y las células nutricias, se degeneran.

Ataca a las reinas jóvenes más que a las viejas, y se caracteriza por el hecho de que las células germinales, los huevos y las células nutricias del ovario normal sufren una degeneración que progresa rápidamente. Los productos de la degeneración se absorben, presentando al final del proceso una atrofia muy desarrollada.

La atrofia ovárica típica está ligada a una hipertrofia del cuerpo adiposo y a un aumento extraordinario de la cantidad de hemolinfa. La hemolinfa viscosa y amarillenta se extiende por los intersticios del cuerpo. La causa es desconocida, pudiéndose atribuir a un proceso metabólico.

TUMOR EN LOS OVARIOS

Los tumores que se presentan en los ovarios tienen en la periferia un tejido rico en nódulos y en el interior una sustancia gelatinosa. Pueden ser hereditarios o provenir de un desequilibrio hormonal. El tumor que se presenta en los ovarios puede producir esterilidad.

NOSEMIOSIS

Producido por *Nosema sp.* Es muy frecuente, se puede fijar en los cuerpos adiposos y en los ovarios, aunque normalmente afecta al epitelio del intestino medio. En los ovarios produce alteraciones parecidas a la atrofia ovárica. Las reinas que la padecen son estériles.

INFESTACIÓN AMEBOIDE DE TUBOS DE MALPIGI

Causada por *Malpighiella mellifica*, que provoca, junto con *Nosema*, el llamado “mal de primavera”. Afecta a los tubos excretores, es más frecuente en obreras que en reinas.

INFECCIONES BACILARES EN EL EPITELIO RECTAL

Son las deformaciones verrugosas y pustulosas del epitelio rectal, que provienen de una infiltración bacteriana. Provoca esterilidad en las reinas, aunque no afecte a los órganos genitales.

RETENCIÓN DE EXCREMENTOS

Son infecciones vacilares del epitelio rectal que tienen como consecuencia una retención considerable de los excrementos que se pueden extender hasta el intestino medio.

REINAS ZANGANERAS

Una de las perturbaciones más frecuentes de la reproducción de la reina es la puesta de zánganos, ante la imposibilidad de una descendencia de obreras. La puesta continua de zánganos puede provenir de causas diferentes:

- Reina no fecundada (35,1 %).
- Reinas que acaban su carga espermática (4-5 años) (6,8 %).
- Reinas fecundadas insuficientemente (4,6 %),
- Reinas con procesos patológicos (46,6 %).

DEGENERACIÓN DE LAS GLÁNDULAS ANEXAS AL RECEPTÁCULO SEMINAL

Estas glándulas activan los espermatozoides y facilitan el transporte hacia la vagina. Esta degeneración hace que los óvulos no se fecunden.

DEGENERACIÓN AMILOIDE DEL EPITELIO DE LA VESÍCULA SEMINAL

Con la edad, hay una acumulación de amiloide (residuo albuminoide del metabolismo) en el epitelio de la espermateca de amiloide. Afecta a la nutrición y vitalidad de los espermatozoides, que están en el receptáculo seminal y los espermatozoides pierden viabilidad y toman la forma de anillo.

TUMOR EN EL CANAL DE LA VESÍCULA SEMINAL

La presencia de un tumor en este canal, impide el paso de los espermatozoides hacia la vagina, y en consecuencia, la reina es zanganera.

ACAROPISOSIS

La reina es igualmente sensible a ésta enfermedad que las obreras. Afecta al sistema respiratorio de las abejas, y el ácaro puede ser un vector de bacterias y virus. En las reinas, como en el resto de las abejas, la edad es un factor importante en el contagio.

SEPTICEMIA

Afecta por igual a reinas y obreras. Se trata de una infección bacteriana en sangre. La hemolinfa pierde su transparencia y toma un color blanco lechoso.

ANOMALÍAS HEREDITARIAS

Existen numerosas anomalías hereditarias que la reina transmite a su descendencia; mutaciones: albinos, cíclopes, ginandromorfos, etc. Esto debemos tenerlo en cuenta en la inspección que realizaremos a las reinas tras su eclosión.

CAUSA	%
Malformaciones externas	0,6
Malformaciones de órganos genitales	0,9
Ovariolas accesorias	2,5
Emplazamientos invertidos	4,7
Otras malformaciones internas	0,2
Alteraciones de acoplamiento	3,4
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

Figura 4: Causas y frecuencia de cada malformaciones en reinas.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

7. Bases fisiológicas para la cría de reinas

7.1 Introducción

La cría de nuevas reinas tiene su lugar bien establecido en el ciclo anual de la colonia de abejas. Esta no se hace permanentemente, sino que está vinculada a ciertas condiciones y ciertos factores que la provocan. Una colonia de abejas “normal”, que se halla en un “estado armónico”, no cría reinas jóvenes.

La actividad de los criadores 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”.

7.2 Relación obrera – reina

Las relaciones entre las obreras y la reina tienen 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 crías 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 crías de zánganos y de reinas jóvenes; intensidad de la actividad de recolección; etc.

Si a las obreras les corresponden las funciones decisivas en la colonia de abejas, la reina, por su parte, ejerce una influencia indirecta. Del buen conocimiento de los fenómenos que aparecen tras la pérdida de la reina, en una colmena huérfana, se desprende una de las claves para el éxito de la crianza.

7.3 Fenómenos de orfandad

INQUIETUD

Aparece en primer término, al cabo de aproximadamente media o 1 hora después de la desaparición de la reina, un cambio en el comportamiento de las colectividades de abejas, acompañada de un ruido distinto. A la vez, con la instalación de la inquietud de las huérfanas, cesa la actividad de construcción y, a la vez, con la disminución de la actividad de vuelo, disminuye también la actividad de recolección.

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

A menudo se pueden ver filas enteras de abejas ventiladoras con la glándula de Nassanof descubierta, que abandonan su colonia y emigran a la colonia vecina que tiene reina.

PRODUCCIÓN DE CELDILLAS REALES

A las pocas horas de la eliminación de la reina, algunas celdas con cría joven de obreras ya se encuentran más abundantemente abastecidas de jalea real. A las 24 horas estas larvas nadan ya en un lecho de jalea real y las celdas de obreras se transforman en celdas reales.

Estos cambios son más visibles todavía 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 tras la eliminación 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 está desmoralizada, casi no produce reservas, no se defiende (o al contrario, tiene un estado de sobreexcitación) y sólo difícilmente puede ser inducida a aceptar una reina nueva. Estas colonias no son aptas para la cría de reinas jóvenes.

En definitiva, las consecuencias de la pérdida de la reina son muy variadas. Empezando con la inquietud y llegando finalmente a un profundo trastorno en la estructura de la organización de toda la colonia de abejas, apareciendo numerosos cambios que afectan a cada abeja.

La ausencia de la reina se percibe muy rápidamente y en menos de 1 hora. Esta información llega a todas las abejas de la colonia. El descubrimiento de cómo se comunica la presencia o la ausencia de la reina fue encontrado casi simultáneamente por dos investigaciones independientes:

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

- C.G. Butler (resumen 1959) en Inglaterra y J. Pain (resumen 1961) en Francia.

Comprobaron que la información es comunicada por a la reina a las obreras de su séquito y éstas, a su vez, la comunican a todas las obreras de la colonia.

Pero para esto hacen falta contactos corporales directos reina-obreras y obreras-obreras. No obstante, sólo el olfato no basta. Estas sustancias que emana la reina y que persisten tanto en la reina muerta, así como en los extractos de reina, ejercen sobre las obreras todos los efectos de una reina viva: atracción, inhibición de la construcción de celdas reales, inhibición en las obreras del desarrollo de los ovarios y de la puesta.

La mayor cantidad de esta sustancia existe en la cabeza de la reina, en la glándula mandibular (muy desarrollada en la reina).

El análisis químico llevado a cabo en ambos estudios, reveló que la principal composición de la sustancia, que tiene la mayor eficacia biológica, es un ácido graso no saturado (el ácido trans-9-oxo-2-decenóico, abreviación "9-O-D"). Este componente es químicamente muy estable y poco volátil. Así se explica el hecho de que una reina muerta siga ejerciendo aún durante mucho tiempo su influencia sobre la colonia. La sustancia, que puede obtenerse también sintéticamente, tiene efecto inhibitor sobre el desarrollo de los ovarios en las obreras y la construcción de las celdas reales de salvamento.

En el fenómeno "reina" no se puede encontrar un denominador común. Este se compone de un sinnúmero de señales químicas y algunos factores abogan por el hecho de que en la interacción reina - obrera participa también el sistema nervioso de las obreras. Si tomamos en consideración el hecho de que este sistema también está influido por la presencia de las larvas y la situación de la alimentación, tendremos una idea acerca de su complejidad.

A la vez del descubrimiento de las sustancias que circulan permanentemente en la colonia, se encontró un sistema que, junto con todos los aspectos descubiertos anteriormente, explica muchas cosas de la estructura de la colonia de abejas:

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

En este conjunto super-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, sobreaglomeración, anomalía de la reina, etc.

En relación con la cría de reinas, nos interesan sólo aquellos trastornos del equilibrio de la colonia que conducen a la cría de reinas. 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.

7.4 Cría de reinas en el ciclo biológico de la colonia

7.4.1 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:

CONDICIÓN 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 período es muy fácil que el espacio existente llegue a ser insuficiente para las abejas.

Además de la estrechez general, tiene lugar una sobreaglomeración 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 la observación de que en un 40 - 60% de las obreras de las colonias a punto de enjambrazón los ovarios están 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 período 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, sólo difícilmente se puedan 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 GENÉTICAS

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 más reducido. Esto es válido sobre todo para algunas razas africanas (por ejemplo la abeja télica), cuyas colonias pueden simplemente “agotarse” por enjambrazón. En cambio, en otras razas, la tendencia de enjambrazón es reducida, por ejemplo en *A. m. ligustica* 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.

7.4.2 Reinas de reemplazo

Este proceso se puede observar en aquellos casos en que las condiciones mencionadas en el punto anterior existen, pero faltan las premisas de la enjambrazón: en el caso del reemplazo de la reina fuera del “período de enjambrazón”, en las colonias débiles, con condiciones externas desfavorables, cuando la tendencia de enjambrazón es genéticamente reducida.

Después de introducir en la colonia una reina de procedencia ajena (de otra raza u otra línea) se puede observar también bastante a menudo el reemplazo tranquilo, a pesar de que al comienzo, por algunas semanas, la reina haya sido aceptada.

El número de celdas reales construidas para el reemplazo tranquilo es pequeño (3-5). No aparecen cambios en el comportamiento de toda la colonia como cuando se preparan para la enjambrazón. La acentuación de la tendencia genéticamente determinada de reemplazar la reina sólo mediante el reemplazo tranquilo, sin previa enjambrazón, es un propósito importante de la selección.

7.4.3 Reina de salvamento

Cuando la reina se pierde inesperadamente, aparecen en las obreras, además de otros cambios de comportamiento, la tendencia de criar reinas de larvas que inicialmente habían sido destinadas a ser obreras. Para esto, las celdas hexagonales y estrechas de obreras son transformadas en celdas reales anchas, en forma de campana, y las larvas reciben jalea real. Se ha discutido mucho en cuanto al primer proceso de este cambio: la modificación de las celdas o el abastecimiento con jalea real.

A diferencia de las celdas reales de enjambrazón y las de reemplazo tranquilo, que por lo general se hallan en los costados del panal, o en su margen inferior, las de salvamento están dispersadas en toda la superficie del panal. Su número puede ser de dos y hasta tres docenas, incluso en las razas europeas que construyen pocas celdas reales.

El salvamento, así como el reemplazo natural, son bastante independientes de la temporada. En cambio el número y la calidad de las reinas criadas dependen visiblemente de la condición general de la colonia (poder, estado de alimentación) y de las condiciones exteriores. Generalmente se pueden criar reinas, en el caso de horfanización, 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 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 casi nunca 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”. Pero las abejas huérfanas no diferencian las larvas de edades distintas, otorgan cuidados específicos para la reina tanto a las larvas muy jóvenes, así como a las que se hallan en el límite de la posibilidad de transformarse en reinas. El resultado

es que si 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 menores y las peor desarrolladas, por nacer de las larvas más viejas. Además, al nacer, matan a las demás, hecho que es perjudicial, ya que es casi seguro que las que hubieran nacido más tarde, al ser a partir de un huevo más joven, tendrían mejores características y cualidades como reinas.

8. Cría de reinas

8.1 Importancia del cambio de abejas reinas

En la apicultura tecnificada la selección y mejora genética son fundamentales para obtener mayor rendimiento y productividad de las abejas. La forma natural de reproducción de estos himenópteros, ofrece al hombre la facilidad de ejercer un control sobre las características genéticas de cada colonia de abejas, a través del cambio de su abeja reina fertilizada.

Para el desarrollo de la apicultura, ésta importante práctica zootécnica adquiere en la actualidad una mayor relevancia tanto por la incidencia de las patologías como por el aumento de los rendimientos.

Para lograr esto es imprescindible el funcionamiento de criaderos de abejas reina que garanticen las características deseadas de las mismas, y la producción de un volumen adecuado para las explotaciones profesionales.

En las colonias silvestres y en la apicultura rústica, el hombre únicamente interviene en la recolección de miel y las abejas se reproducen en forma natural, no obstante, en la apicultura técnica se observa que la reproducción natural presenta inconvenientes:

- No distingue a las colonias con características sobresalientes y perpetúa de igual forma a todas las colonias con alta o baja productividad, es decir, no se realiza selección de las características económicamente deseables para el apicultor.

- La abeja reina, después del primer año, por envejecimiento, disminuye su postura y esto se refleja en menor producción de miel.

Al sustituir a la reina de la colonia por otra del tipo seleccionado, fertilizada por zánganos de su misma línea, las abejas y zánganos de la reina anterior mueren al llegar al término normal de sus vidas (4 a 8 semanas en épocas de actividad) y serán sustituidas por las hijas de la nueva reina, este aspecto es muy importante a considerar para la aplicación de programas de selección genética que conlleven a una mayor productividad.

Hablando en términos económicos, es muy conveniente cambiar a la reina cada año, o antes si muestra características indeseables, ya que una reina joven, bien criada, que proceda de madre y padre seleccionados con excelente postura, tendrá más abejas y por lo tanto mayor rendimiento en miel.

Otro aspecto importante del cambio de reinas está representado por el hecho del manejo de las colonias en la polinización de cultivos, los cuales deben poseer reina prolífica cuya descendencia presente características de mansedumbre, lo que facilita el manejo y el traslado a los cultivos.

8.2 Bases para la cría de reinas

8.2.1 Horfanización – semihorfanización

Partiendo de la base de que la colmena sólo criará una nueva reina si pierde a su actual soberana, o en el caso en que ésta esté dañada o vieja (reina zanganera), queda claro que para poder criar una nueva se necesita simular alguna de estas situaciones.

La más fácil de simular es la orfandad, ya que sólo se trata de privar a la colmena de su reina. Esta operación puede ser completa (horfanización total), o parcial (semihorfanización).

SEMIHORFANIZACIÓN

Hay diversas maneras de semihorfanizar de acuerdo con los métodos que se desee utilizar. El método de la rejilla horizontal, el de la rejilla vertical, colmena triple y canasto técnico.

El método de la rejilla horizontal consiste en superponer dos alzas separadas por una rejilla excluidora para 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 nuestras celdas reales. Por lo tanto el cuadro porta barras y el de cría abierta deben estar juntos.

En el método de la rejilla vertical en cambio, la rejilla excluidora se coloca en el interior de un alza adaptada para tal fin, dividiéndola en dos partes iguales. En una de las mitades está la reina y en la otra el cuadro porta barras. Aquí también se deberá reforzar la mitad huérfana con cuadros de cría abierta. Este sistema es menos práctico que el anterior ya que al destapar las dos mitades podría ocurrir que la reina se pase de un lado al otro sin que nos demos cuenta, malogrando la transferencia.

El tercer método mencionado, el de la colmena triple, no está demasiado difundido ya que no se aplica sobre material estándar. Esta colmena, si bien tiene

capacidad para los cuadros Hoffman, tiene el ancho de tres alzas estándar. El interior de la colmena está dividido en tres partes iguales, por medio de rejillas excluidoras; las dos puntas poseen reinas, pero la del centro está huérfana, por lo tanto allí se coloca la barra de transferencia. Al igual que en los otros métodos hay que pasar cuadros con cría abierta a los lados de la barra de transferencia.

El método denominado canasto técnico consiste en un implemento en el cual se encierra la reina junto con un cuadro obrado, vacío y caliente, para que allí aove, mientras el resto de la colmena se mantiene semi-huérfana. En el extremo opuesto al canasto técnico se coloca la barra de transferencia. El cuadro interior se recambia cada 4 días para darle lugar donde aovar a la reina. El marco extraído del cesto se coloca junto a la barra de transferencia, como en los casos anteriores, para atraer a las nodrizas. La primera vez que se introduce a la reina en el canasto técnico, se esperarán seis días para realizar la transferencia, ya que como estuvo aovando libremente dentro de la colmena, no se sabe dónde puede haber material genéticamente viable para la creación de celdas reales.

8.2.2 Obtención de progenitores

SELECCIÓN DE COLMENAS MADRE

Partimos con la premisa de que la cría de abejas es la creación (mediante selección o hibridación) de una estirpe de abejas con un rendimiento permanentemente superior.

Llamamos colmenas madre a las reinas seleccionadas de las cuales utilizaremos sus larvas para efectuar las transferencias. Deben ser reinas probadas, es decir, deben haber pasado por lo menos un año al frente de una colonia, a fin de conocer su comportamiento. Una vez elegidas, las colonias con las madres deben estar instaladas en cámaras de crías reducidas a cinco cuadros solamente.

Son colmenas madre tanto las seleccionadas para producir reinas como para la producción de zánganos.

La utilización de razas foráneas, aunque autorizadas actualmente por la legislación ecológica europea (habitualmente más restrictiva) y restringida por la legislación sanitaria (por el peligro de introducción de enfermedades peligrosas), es una práctica que únicamente se debería efectuar y controlar en países donde existen centros de selección de abejas reinas y apicultores mentalizados del recambio, incluso anual, de reinas, con lo que disponen de madres seleccionadas cada campaña; de esa forma no se producen abandonos en la selección ni cruzamientos indeseables.

Algunas de las características que deben presentar estas madres son:

- Productividad, medida como cosecha de miel obtenida.

- Alta supervivencia de la cría, medida como número de celdillas operculadas que quedan vacías.

- Comportamientos higiénico, medido como respuesta de extracción a las crías operculadas muertas.

- Rápida reacción a las influencias ambientales en la producción de cría: cuando el flujo de néctar disminuye, disminuye también la calidad de pollo en el panal.

PRODUCCIÓN DE ZÁNGANOS

El objetivo fundamental es conseguir zánganos selectos, bien alimentados, capaces de producir suficiente esperma y de gran movilidad. Es importante que hayan alcanzado la madurez sexual y que puedan producir semen apto en el momento de la inseminación.

Es importante que todas las colonias criadoras de zánganos reciban una alimentación artificial constante que estimule a los zánganos. Los zánganos recién nacidos no son aptos para la fecundación, hasta los doce días no son capaces de copular y reproducirse.

El tiempo de vida de los zánganos depende de la temporada y, sobre todo, de la colmena. Se ha comprobado que pueden vivir de cincuenta a sesenta días, pero enjaulados viven sólo veinticinco días.

Un zángano puede producir un milímetro y medio cúbico de esperma, que contiene aproximadamente once millones de espermatozoides. La eversión del aparato genital se produce de la manera detallada anteriormente en este mismo anejo.

PRODUCCIÓN DE CELDAS REALES

La celda real es el formato más fácil de producir e introducir reinas para los iniciados; es el que exige menor inversión, el que en caso de bajas (aunque con este material son pocas en condiciones normales) representa la menor pérdida de trabajo.

Por el contrario es un material frágil en el transporte y de difícil control físico antes de introducir, así como de compleja comercialización, sin olvidar el largo período que transcurre desde la formación del núcleo hasta el comienzo de la puesta por parte de la reina.

Por todo ello se desecha la opción de tener las realeras como un producto comercial. Las celdas reales deben concluir su desarrollo en colmenas continuadoras o terminadoras (incubadoras naturales).

PRODUCCIÓN DE REINAS VÍRGENES

La utilización de este material vivo nos proporciona mayor resistencia en los traslados, mayor control morfológico y mayor rapidez en el funcionamiento normal de la colonia que la celda real; por el contrario el riesgo de aceptación es mayor.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Ciertamente la inversión en material y alimento necesario es menor en la celda real que en las reinas vírgenes, pero se compensa por un mayor rendimiento final si realizamos su producción e introducción en tiempo y forma.

Este proceso coincide con el descrito en los pasos anteriores hasta el momento en el que se obtienen las celdas reales; posteriormente éstas deberán permanecer en la colmena terminadora hasta que se produzcan los nacimientos.

Hay que tener en cuenta la necesidad de proteger a la reina antes de nacer y antes de introducirla en las nuevas colmenas, ya que de ello dependerá su supervivencia primero y su aceptación después.

Este enjaulado debe ser lo más breve posible antes de proceder a cualquiera de las opciones siguientes; nunca debemos dejarlas largo tiempo en la colmena terminadora.

Debemos tener en cuenta que hay que introducir las reinas en las colmenas que deseemos antes de una semana, pues la reina alcanza su madurez sexual a los siete días de su nacimiento aproximadamente; a partir de aquí, o podrá fecundarse de forma natural o ser inseminada según nuestros objetivos, tal como mostramos en las opciones siguientes.

Existen varias salidas para estas reinas vírgenes:

OPCIÓN 1: INTRODUCCIÓN DE REINAS VÍRGENES EN NÚCLEOS DE FECUNDACIÓN

No se observa una gran diferencia de bajas entre la utilización de celdas reales y la introducción de las reinas sin fecundar enjauladas con candi.

Es muy importante una buena preparación del candi que acompaña la jaula y la elección de ésta; un candi demasiado líquido o duro puede llegar a producir la muerte de la reina si queda pegada. En cuanto a las jaulas, se obtienen buenos resultados con jaulas de introducción de malla o plástico de gran tamaño, de unos 15 x 15 centímetros, que permiten que las reinas sean asistidas por la cría naciendo.

Se aconseja que se deje el núcleo con la piquera cerrada y la reina sin fecundar en su jaula al menos un día enclaustrada antes de la liberación para tener una mayor seguridad de aceptación, aunque esto implique una visita más; de esta forma la mayoría de las reinas introducidas comienzan a fecundarse a los pocos días.

OPCIÓN 2: INTRODUCCIÓN DE REINAS VÍRGENES EN COLMENAS DE PRODUCCIÓN

Para realizar una renovación de las reinas es más aconsejable la introducción de reinas fecundadas. No obstante, si no disponemos de ellas y la climatología lo permite, podemos trabajar con reinas vírgenes y perderíamos sólo unos días de producción, hecho que se solventaría con una buena planificación.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

En este caso, es todavía más aconsejable que en anterior la jaula grande sobre la cría naciendo, que ofrece excelentes resultados.

Se puede decir que este tipo de formato, la reina sin fecundar, no suele ser un material vivo usual para la formación de núcleos, ni paquetes, a no ser que las inclemencias del tiempo o la no disponibilidad de celdas o reinas fecundadas producidas por nosotros mismo lo exijan (como es nuestro caso).

OPCIÓN 3: INSEMINACIÓN INSTRUMENTAL O ARTIFICIAL

Esta es la opción elegida por los centros de selección o los criadores más experimentados, que practican esta técnica para la selección de sus propias colmenas o para la venta de madres seleccionadas (centros inexistentes hasta el momento en nuestro país) y que nosotros no llevaremos a cabo, ya que la inseminación será natural mediante el uso de babys.

Si nos planteamos la inseminación artificial es necesario hacer coincidir el tiempo en el que inseminaremos las reinas (que una vez nacidas se mantienen enjauladas durante al menos dos semanas en su colonia hasta llegar a su madurez) con la madurez de los zánganos previamente seleccionados; estos zánganos, con la edad adecuada, los podemos recoger en las piqueras o las colmenas destinadas a producirlos.

Tras la inseminación se introducirían las reinas en núcleos o babys con excludor en la piquera, con objeto de saber si hemos realizado una correcta inseminación; una vez observada la calidad de la puesta se puede ya retirar el excludor de la piquera.

Para evitar una costosísima mano de obra, deberíamos enclaustrar durante 2 o 3 días la reina en la jaula de introducción y pulverizarla con alimento al liberarla, poniendo así todos los medios para no perder un recurso genético seleccionado valiosísimo.

En este punto, al igual que con la utilización de la incubadora, existen diferencias ente los apicultores. Una parte asegura que ésta es la mejor forma de controlar al 100 % el origen de la descendencia de la abeja, pues aun estando en una isla, un valle aislado, o controlando otros asentamientos cercanos, es difícil conocer los zánganos que la fecundan si es de forma natural.

Sin embargo, otro colectivo de apicultores, quizás más numerosos por el desconocimiento de esta técnica, defiende la competencia natural que se produce entre los zánganos, considerando que los que llegan a fecundar a la reina son los más óptimos, aunque su origen no esté definido; en este caso, introducen láminas labradas de zánganos en las mejores colmenas, saturando así la zona.

Actualmente en nuestro país, y por ausencia de centros de selección, estas “matrices” o reinas seleccionadas se adquieren directamente a inseminadores particulares como base para iniciar la cría de reinas, evitando así el coste y el tiempo necesario para esta selección previa que han debido realizar los profesionales.

PRODUCCIÓN DE REINAS FECUNDADAS

- Fecundación natural

La reina, tras un período de madurez sexual, tardará unos días en realizar el vuelo de fecundación e iniciar la puesta, que no suele ser superior a dos semanas (en algunos casos tan solo 2-3 días tras la madurez comienzan a iniciar la puesta).

En un criadero profesional el mejor envase para realizar las fecundaciones es el núcleo de fecundación o baby, pues sacrificamos muy poca población, a pesar de realizar una gran inversión en materiales e infraestructuras.

Es muy importante pintar de colores los babys o núcleos de fecundación para facilitar la orientación de las reinas al volver a sus colonias.

La elección de un tipo de núcleo de fecundación u otro dependerá de la orientación de la propia cría de reinas: selección, reposición, venta, etc., puesto que la abeja que poblará esos núcleos, la alimentación, el método y número de visitas será diferente.

Los babys o colmenas de fecundación deben disponer de alimentación permanente o suplementaria en el criadero e ilimitada en el apiario de fecundación.

La época y disposición de zánganos en la zona debemos tenerla en cuenta y hacerla coincidir con la cría de reinas que realizamos de forma natural, o, como hemos explicado en el apartado anterior, provocar la cría de zánganos introduciendo láminas en colmenas destinadas a su producción y cercanas al apiario de fecundación.

Si el núcleo de fecundación cuenta ya con cría será más fácil la aceptación de la reina y su mantenimiento. La clave de esta fase reside en una buena elección del núcleo a utilizar según nuestra orientación productiva.

- Marcaje de reinas

Esta operación, que para muchos apicultores puede parecer innecesaria y además complicada, puede ser el mejor control para determinar muchas decisiones a tomar en la colmena.

Con esta operación conseguimos:

- Localización rápida de la reina para cualquier operación (organización, reposición, evitar aplastamientos).

- Conocer la edad de la reina y controlar la necesidad de su renovación.

- Saber si se está produciendo o se ha producido enjambrazón o renovación natural de la reina.

El marcaje llega a ser una operación sencilla y rápida si la practicamos con frecuencia. La podremos realizar con las propias manos: la agarramos primero de las alas y seguidamente del tórax para marcarla, y cuando se seca la pintura la depositamos en el mismo cuadro de cría. Si por el contrario no somos lo suficientemente hábiles, existen diversos aparatos para marcar sin necesidad de manipular la reina con las propias manos.

- Introducción de reinas fecundadas en colmenas en producción

Se debe conocer cuáles son las condiciones óptimas para un alto porcentaje de aceptación y considerarlos como fundamentales, pues el éxito depende de saber estar en el momento justo en el lugar adecuado:

- Solamente debemos realizar el recambio de reinas en colonias o paquetes de más de 24 horas. Lo ideal son 2-3 días. Introducir las reinas siempre con jaula de protección y candi (3 partes de azúcar y 1 de miel).

- Colocar la celda o jaula en lugar centrado de la colonia en los cuadros de cría, para conseguir mayor temperatura y atención de abejas nodrizas.

- Cuanto menor población vieja y mayor cantidad de abejas jóvenes posea la colonia, mejor aceptación.

- La aceptación y fecundación es más efectiva en época de flujo de néctar.

- Tener en cuenta por nuestra experiencia cuál es la protección más indicada, si es que la necesita.

- Producción de núcleos.

Dicho producto tiene los siguientes destinos:

- Venta del cajón con cinco cuadros labrados en su interior (tres de cría + dos de reservas).

- Reposición de bajas en la explotación, una vez completados los cinco cuadros serán trasvasados a colmenas.

- Los excedentes de producción serán siempre trasvasados 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 con los cuadros, o reutilizado si su destino es cualquier otra de las posibilidades.

MEMORIA

Anejo 3. Alternativas

ÍNDICE ANEJO 3

1. Antecedentes.	1
2. Justificación de posibles alternativas.	1
3. Productos obtenidos.	5
3.1 Miel.	5
3.2 Polen.	6
3.3 Cera.	6
3.4 Propóleo.	7
3.5 Reinas.	7

ANEJO 3: ALTERNATIVAS

1. Antecedentes

La apicultura es uno de los sectores que se ha visto afectado de una manera menos importante por la situación de crisis actual, ya que el precio de la miel y del resto de los productos de la colmena no ha disminuido de una manera tan importante como en otros sectores.

No obstante, el problema que viene padeciendo desde hace años el sector apícola y que se va acrecentando por diferentes motivos es el de la despoblación de colmenas. Tal y como viene reflejado en el Anejo 2 del presente proyecto, las causas son de índole muy diferente: enfermedades (varroasis), uso de fertilizantes e insecticidas agresivos, etc.

En los últimos años se ha visto incrementada la cantidad de profesionales que se incorporan al sector apícola, “tanto de personas sin trabajo que ven un modo de ganarse la vida, como de pequeños apicultores que lo plantean como una segunda actividad” (Yolanda Martínez, responsable de apicultura en la delegación burgalesa del COAG). Así lo refleja también la Asociación Provincial de Apicultores Burgaleses, que constata que las nuevas altas para el año pasado fueron de 20, superando a la media anual que se sitúa en 6.

Según la delegación territorial de la Junta de Castilla y León, en el año 2013 había un total de 650 productores en la provincia, con una producción de 315 866 kilogramos y 20 897 colmenas censadas. Estipulando por lo tanto una media de unos 15 kilogramos de miel por colmena para ese año. En la totalidad de Castilla y León en el año 2014 había 380 698 colmenas (14,78 % de las 2 576 138 que había en España)

2. Justificación de posibles alternativas

A continuación se va a dar justificación al por qué hemos elegido el número de 650 colmenas y cómo vamos a obtener rentabilidad de ellas a través de los diferentes productos derivados de la colmena.

Para ello vamos a partir de calcular el beneficio que se obtiene anualmente de una colmena, para saber cuántas colmenas como mínimo deberíamos de tener produciendo para que la explotación sea rentable año a año, sin tener en cuenta la inversión inicial. Partiremos de los siguientes parámetros:

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

1. Según los datos proporcionados por la Consejería de Agricultura y la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG):

- El producto bruto por colmena medio es de 80 €.
- Los gastos variables medios por colmena son de 30 €.
- 1 UTA en agricultura equivale a 0,003330 en apicultura para el tipo de colmena elegida, por lo que 1 UTA equivale a 300 colmenas.

2. El precio de la miel envasada de venta directa en la última campaña ha sido de 5,81 €/kg según los datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

3. La base del salario mínimo interprofesional de los agricultores, el cual viene establecido anualmente por el Gobierno y el cual asciende este año a 648,60 €.

CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE UNA COLMENA

1. INGRESOS 140,2 €/colmena + 60 €/núcleo

- Miel. La producción media de una colmena en la zona de estudio es de 20 kg/año y el precio de venta de la miel envasada es de 7 €/kg. 140 € por colmena y año.

- Polen. La producción por colmena es de 1 kg al año, y su precio de venta es de 18 € el kilogramo. 18 € por colmena y año.

- Cera. La producción por colmena es de 1 kg al año. No se venderá la producción de cera, ya que se cambiará por láminas de cera estampada.

- Propóleo. La producción por colmena es de 80 g al año y su precio de venta es de 40 € el kilogramo. 3,2 € por colmena y año.

- Cría de reinas. La producción total va a ser de 400 reinas, con las que se producirán un total de 200 núcleos, que se comercializarán en núcleos a un precio de 90 € por núcleo. El resto de reinas no se comercializarán por sí solas, si no que irán destinadas a la reposición de reinas viejas dentro de la explotación.

Total de ingresos: 161,2 €/colmena + 90 €/núcleo

2. GASTOS 48,38 €/colmena

Para el cálculo de los gastos derivados de una colmena se ha calculado la amortización anual y por colmena de cada una de las unidades amortizables (colmena, material, maquinaria e instalaciones)

- Colmena. Valor amortizado en un año 3, 74 € (siendo la vida útil de 15 años y el VR del 20 %).

- Maquinaria. Valor amortizado 4,45 € (siendo la vida útil de 20 años y el VR del 20 %).

- Material explotación. Valor amortizado en un año 0,10 € (siendo la vida útil de 10 años y el VR del 10 %).

- Material envasado. Con una producción de 17 kilogramos por colmena necesitaremos un total de 17 tarros por colmena. El precio de los tarros es de 0,37 €, por lo que supondrá por colmena 6,29 € al año.

- Instalaciones. Valor amortizado en un año 2,86 € (siendo la vida útil de 25 años).

- Mano de obra. Partiendo de que 1 UTA en apicultura supone 300 colmenas tipo perfección y de que el salario mínimo interprofesional es de 648,60 €, el importe de mano de obra por colmena equivale a 25,94 € al año.

- Mantenimiento. Supone por colmena 1 € al año.

- Tratamiento de enfermedades. Supone por colmena 3 € al año.

- Puesta en marcha. Supone por colmena 1 € al año.

Total de gastos: 48,38 € al año por colmena.

El rendimiento de una colmena será de (161,2 - 48,38) 112,82 €/colmena y año.

Para que nuestra explotación sea mínimamente rentable al menos tendremos que obtener el salario mínimo interprofesional, teniendo en cuenta que se sitúa en 648,60 €, necesitaremos un total de 75 colmenas aproximadamente.

En nuestro caso la idea es que la planta de extracción sea un negocio pequeño que dé trabajo a tres personas, las cuales estarán contratadas de la siguiente manera:

- 2 operarios fijos los 12 meses del año con un salario de 1.200 € al mes.

- 1 operario durante los 6 meses de más trabajo con un salario de 1.200 € al mes.

El importe total que deseamos obtener es de 43 200 € al año, dado que cada colmena tiene un beneficio de 91,82 € al año, necesitaremos un total de 405 colmenas para que nuestra planta sea rentable.

Nuestra explotación debería contar, por lo tanto con 500 colmenas, para cubrirnos las espaldas frente a posibles imprevistos que puedan surgir, siendo así una explotación mediana y manejable por el personal contratado.

No obstante, el número de colmenas que hemos decidido instalar es de 650, ya que vamos a llevar a cabo cría de reinas, tanto para la sustitución de reinas en nuestro colmenar como para la venta de las mismas y producción de núcleos. Esta actividad

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

nos evitará gastos en el manejo de nuestra explotación (sustitución de reinas viejas), y será además un ingreso extra para la explotación.

De esta manera la cría de reinas y posterior producción de núcleos no es la actividad principal de la explotación y la misma puede seguir funcionando sin esta actividad.

Para el cálculo de la mano de obra necesaria en nuestra planta hemos partido de que 1 UTA en apicultura son 300 colmenas tipo perfección, por lo que necesitaremos un total de 2 personas para llevar a cabo nuestra actividad. No obstante como también realizaremos cría de reinas y es una labor que requiere mayor especialización y cuidado, la explotación contará con 3 operarios, dos fijos todo el año y otro la mitad del año, desde que comienza la cría de reinas hasta que tiene lugar la cata de miel.

A continuación se reflejan dos alternativas en las que se puede observar los diferentes beneficios:

ALTERNATIVA 1

En esta alternativa partimos de la instalación de las 500 colmenas en las localidades de Ahedo del Butrón y Tudanca de Río Ebro, ambas dentro del municipio de Los Altos. En esta opción sólo se contempla la extracción de miel, sin la extracción de propóleo ni polen.

Realizaremos una única cata al año, a lo largo del mes de septiembre, siendo más temprana en Tudanca de Río Ebro, y más tardía en Ahedo del Butrón, aprovechando la diferencia climática para que no se acumule el trabajo de extracción de miel.

- Cata. Brezo y espliego. Llevaremos a cabo la cata de las 500 colmenas obteniendo un total de 10 000 kg de miel.

Con esta alternativa obtendríamos un beneficio por venta de miel de 70 000 €.

No queda cuantificada la cantidad de dinero que nos supondría el mantenimiento del número de colmenas teniendo que comprarlas, pero se reducirían mucho los beneficios.

ALTERNATIVA 2

En esta alternativa partimos de la instalación de 650 colmenas en las localidades de Ahedo del Butrón y Tudanca de Río Ebro, ambas dentro del municipio de Los Altos. Además, situaremos un tercer colmenar en la localidad de Quintana de Valdivielso, que estará dedicado exclusivamente a la cría de reinas.

El colmenar de Quintana de Valdivielso se surtirá de abejas del colmenar de Tudanca de Río Ebro, de donde extraeremos los panales necesarios para llevar a cabo la cría de reinas antes de comenzar la temporada.

Al igual que en la otra alternativa, realizaremos una única cata al año, pero esta vez aprovecharemos además el polen y el propóleo para obtener un rendimiento mayor por colmena.

- Cata. Brezo y espliego. Llevaremos a cabo la cata de las 650 colmenas obteniendo un total de 11 500 kg de miel.

- Polen. Obtendremos un total de 650 kg (1 kg por colmena al año).

- Propóleo. Obtendremos un total de 52 kg (80 g por colmena al año).

- Reinas. Criaremos un total de 400 reinas, y produciremos un total de 200 núcleos.

Con esta alternativa obtendríamos un beneficio total de 112 280,00 €.

No queda cuantificado en número la cantidad de dinero que nos ahorramos al criar nuestras propias reinas para la sustitución de las viejas de nuestro colmenar, pero supone un ahorro muy elevado. El beneficio no es sólo económico, sino que además seleccionamos nosotros mismos a los progenitores, lo que mejorará el rendimiento futuro de la colmena.

3. Productos obtenidos

3.1 Miel

Según el “Código Alimentario Español” se entiende por miel “el producto alimenticio producido por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las secreciones procedentes de las partes vivas de las plantas o que se encuentran sobre ellas, que las abejas liban, transforman y combinan con sustancias específicas propias y almacenan y dejan madurar en los panales de la colmena. Este producto puede ser fluido, espeso o cristalino” (B.O.E. 13-VIII-1983).

Existen otras definiciones “la miel es la sustancia azucarada producida por las abejas a partir del néctar, mielato y otras materias azucaradas que ellas recolectan de los vegetales vivos, enriquecidas con sustancias propias de la abeja, transformada en su propio cuerpo, depositada en los alveolos y finalmente operculada”.

Es la principal base económica de toda la explotación debido a la elevada producción y a su precio. Sólo con la venta de miel podremos mantener la explotación, y con la venta de los demás productos de la colmena obtendremos un beneficio extra.

En la única cata que realizaremos obtendremos aproximadamente 11 500 kilogramos de miel de brezo y espliego, alcanzando un precio en el mercado de 7 € el kilogramo.

3.2 Polen

El polen es otro producto comercial apícola que adquiere cada día una importancia mayor en la rentabilidad de la colmena. En ciertas comarcas españolas el valor de su producción puede superar al de la miel.

Es un producto cuya recolección se concentra en un periodo de tiempo muy corto, por lo que se aseguran unos ingresos que, de otra forma, serían inciertos, debido a las condiciones climatológicas adversas que impiden en algunos años la cosecha de miel. Aunque esta falle, la de polen es segura.

El polen tiene una función esencial en el proceso de fecundación de las flores y en la alimentación de las abejas. Además es síntoma de que una colmena funciona correctamente y que el proceso de cría avanza de una manera adecuada. Hoy en día tiene otras múltiples aplicaciones que aseguran su venta: cosmética, farmacología, alimentación humana, etc.

La producción de polen al año es de unos 650 kg al año, alcanzando un precio en el mercado de unos 18 € el kilogramo de polen envasado.

3.3 Cera

La cera es una sustancia grasa, segregada por las glándulas cereras de las obreras jóvenes. Las escamas de cera, de color blanco, son producidas al nivel de los espejos de esternitas situados en la región ventral entre los anillos del abdomen. Las abejas de 15 días de edad son las más aptas para producir cera.

La cera comienza a ablandarse a los 35 °C y se funde a los 63 °C. Es insoluble en el agua, pero soluble en grasas, aceites, bencina, sulfuro de carbono y en esencia de trementina. Parcialmente lo es en alcohol y en el éter hirviente.

La producción de cera por parte de las abejas aumenta con la temperatura y cuando se alimentan de miel y polen. Cuando sólo comen polen no producen cera, y si sólo comen miel la producción de cera es mínima.

Se obtiene una producción aproximada de 1 kg por colmena de cera al año, por lo que vamos a obtener un total de 500 kg, que intercambiaremos con un productor local de láminas de cera estampada a coste cero para nuestra explotación.

3.4 Propóleo

El propóleo está constituido por la sustancia viscosa que recubre las yemas de chopos, castaños de indias, robles, arces, alisos, etc., o la resina de coníferas, amalgamada, probablemente, con una secreción salival producida por las abejas.

En el interior de la colmena el propóleo se emplea como mastic, cemento o bálsamo. Las abejas lo usan para obturar las fisuras y estrechar las entradas de su morada, optimizando así el control del microclima de la colonia. Recubren los cuerpos extraños (ratones, abejorros, etc) que no pueden retirar. Se sirven también de ellos para consolidar la construcción del nido, soldar los panales entre sí y a las pareces, etc.

Una colmena puede producir hasta 300 g (más razonablemente 50 g) por año de propóleo. En nuestro caso produciremos un total de 52 kg al año y lo comercializaremos en bruto a un precio de 40 € el kg.

3.5 Reinas

En una colonia en estado natural sólo existe una reina, que es la madre de todos los individuos de la misma.

El desarrollo de la larva tiene lugar en una celda especial llamada realera, construida por las obreras. Tiene forma de bellota (de ahí que se la denomine así de forma popular), abriéndose hacia abajo y conteniendo la larva, futura reina, pegada en la parte superior mediante una gota de jalea real. Las realeras tienen por base un bloque de cera y ocupan los bordes laterales e inferiores de los panales.

En el momento del nacimiento, la primera reina en eclosionar se encarga de destruir el resto de las realeras, entablado una lucha a muerte entre ellas, en caso de emerger varias a la vez, así como con la reina vieja en caso de sustitución. De esta forma se garantiza la supervivencia de la más fuerte.

Su función dentro de la colmena no se reduce únicamente a la puesta de huevos, sino que actúa también como reguladora social de la colmena. Segrega gran cantidad de feromonas que van indicando a las obreras el trabajo que deben realizar (limpieza, alimentación a la cría, producción de calor...).

En nuestro colmenar de Quintana de Valdivielso produciremos un total de 400 reinas, de las cuales 200 irán destinadas a la formación de núcleos y las otras 200 a la reposición de reinas viejas. Se comercializarán en forma de núcleos a un precio de 60 € el núcleo.

MEMORIA

Anejo 4. Explotación

ÍNDICE ANEJO 4

1. Antecedentes.	1
2. Justificación del modo de explotación elegido.	1
3. Factores a tener en cuenta en la instalación de la explotación.	2
3.1 Requisitos de la explotación.	3
3.1.1 Requisitos R.D. 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones apícolas.	3
3.2 Requisitos de la planta de extracción y envasado de miel.	4
4. Características del material elegido.	5
5. Planta de extracción.	8
6. Proceso productivo.	12
6.1 La miel.	12
6.1.1 Obtención del néctar.	13
6.2 Descripción de las actividades	15
6.2.1 Retirada del alza	15
6.2.2 Desabejado.	16
6.2.3 Carga de alzas y transporte a la planta de extracción.	16
6.2.4 Recepción y descarga.	16
6.2.5 Camara de precalentamiento.	17
6.2.6 Desoperculado.	17
6.2.7 Extracción	19
6.2.8 Prefiltrado.	20
6.2.9 Bombeo jerarquizado y filtrado a depósitos maduradores.	21
6.2.10 Maduración.	21
6.2.11 Batido.	22
6.2.12 Envasado.	24
6.3 Maquinaria y elementos auxiliares.	25
6.3.1 Bombas.	25
6.4 Diagrama de flujo del proceso productivo.	26
7. Proceso de cría de reinas.	26
7.1 Descripción del proceso productivo.	26
7.1.1 Colmena criadora.	27
7.1.2 Colmena iniciadora.	27
7.1.3 Colmena continuadora.	27

7.1.4 Colmena de apoyo.	27
7.1.5 Proceso de transferencia de larvas o translarve.	27
7.1.6 Incubación artificial.	28
7.1.7 Formación de núcleos.	29
7.1.8 Fecundación natural mediante babys.	30
7.2 Diagrama de actividades. Esquema general del ciclo productivo de reinas y enjambres	31
8. Necesidades de materias primas.	31
8.1 Alimentación de las abejas.	32
8.2 Tratamiento de enfermedades.	32
8.3 Láminas de cera estampada.	32
8.4 Envases para la miel.	33
8.5 Etiquetas.	33
8.6 Núcleos de cartón.	34
8.7 Copas de celdas de plástico.	34
8.8 Bastidor porta cúpulas.	34
8.9 Cuadros.	35
8.10 Colmenas.	35
8.11 Núcleos de fecundación.	35
9. Programación anual de tareas.	36
9.1 Invierno.	36
9.1.1 Visita de invierno.	36
9.1.2 Aplicación del tratamiento anti-varroa.	37
9.1.3 Adquisición, renovación y puesta a punto del material.	38
9.2 Primavera.	38
9.2.1 Suministro de alimentación de arranque.	38
9.2.2 Reproducción de colmenas y sustitución de reinas.	38
9.2.3 Revisión para el inicio de la cría de reinas.	39
9.2.4 Producción de celdas reales.	39
9.2.5 Producción, transporte e instalación de los núcleos.	39
9.2.6 Colocación de las celdas reales.	39
9.2.7 Control del nacimiento.	40
9.2.8 Control de la enjambrazón.	40
9.2.9 Colocación de alzas.	41
9.3 Verano.	41
9.3.1 Desbroce del colmenar.	41
9.3.2 Control sanitario.	41
9.3.3 Adicción de alzas.	42

9.3.4 Suministro de agua.	42
9.3.5 Control de fecundación.	42
9.3.6 Control final en origen.	42
9.4 Otoño.	43
9.4.1 Cata.	43
9.4.2 Conservación de los panales.	43
9.4.3 Reunión y reposición de reinas.	43

ANEJO 4: EXPLOTACIÓN

1. Antecedentes

La comarca de Las Merindades es un referente a nivel local y regional en el mundo apícola, no tanto por presentar un número elevado de grandes explotaciones, sino por el gran número de apicultores que deciden llevar a esta zona sus colmenas en los meses de verano y principios de otoño.

Estos apicultores que llegan con sus colmenas desde toda la provincia de Burgos, Palencia, Bilbao, e incluso desde zonas más alejadas como Valencia o Extremadura, recorren muchos kilómetros e invierten mucho tiempo y dinero en llegar hasta el Valle de Mena, el Valle de Valdivielso, Los Altos, Valle de Manzanedo, Valle de Zamanzas, etc. Esto se debe a que las características climáticas de las Merindades son especiales, tal y como viene reflejado en el Anejo 1. Localización, y permiten obtener a final de temporada una miel única, mezcla de las floraciones de dos brezos diferentes: *Erica vagans* y *Erica cinerea*.

En Las Merindades existen, no obstante, gran cantidad de apicultores que tienen su centro de operaciones en la zona, y que realizan trashumancia hacia valles cercanos con floraciones más tempranas y a final de temporada vuelven con sus colmenas para finalizar la campaña.

2. Justificación del modo de explotación elegido

Para el desarrollo de nuestra actividad “Explotación apícola con planta de extracción y envasado de miel” se ha decidido comprar un total de 650 colmenas, así como la maquinaria correspondiente para el manejo de las mismas tal y como viene reflejado en el Anejo 3, donde se hace un estudio del número de colmenas y de la producción necesaria para que nuestra explotación sea rentable.

Vamos a distribuir las 650 colmenas entre los diferentes usos. Hemos decidido dedicar 380 colmenas a la producción exclusiva de miel y polen, 10 colmenas en criadero, 110 colmenas para la formación de núcleos, babys, zánganos y testado de madres; y 150 colmenas en el colmenar de fecundación.

Además, las colmenas del criadero y las dedicadas para la formación de núcleos también nos aportarán parte de miel, aunque en menor medida que las dedicadas exclusivamente a ello, ya que únicamente obtendremos la miel que las abejas produzcan en exceso, aproximadamente unos 10 kilogramos por colmena. Las

del colmenar de fecundación estarán dedicadas exclusivamente a tal fin, sin obtener ningún producto de ellas.

Para la elección del tipo de colmenas hemos evaluado las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. Hemos decidido utilizar las colmenas de tipo Langstroth, puesto que son las que mejor se adaptan a nuestro tipo de explotación y a las condiciones del medio.

Las colmenas de desarrollo vertical (Langstroth y Dadant) son buenas para el desarrollo de la apicultura intensiva. Para las abejas, la colmena Dadant es la mejor. Es también la preferida por los apicultores que en primavera no pueden ocuparse continuamente de sus abejas. No obstante, la Langstroth posee provisiones suficientes en la cámara de cría para pasar el invierno y llegar a la primavera, aunque en este momento este tipo de colmenas requieren una vigilancia atenta tanto de los víveres (riesgo de mortandad por hambre) como del espacio (riesgo de enjambrazón).

Aunque una colonia inverna mejor en una Dadant que en una Langstroth, esta última tiene los cuadros iguales en las alzas y en la cámara de cría, lo que nos permite todas las combinaciones (reforzar con cuadros de cría, miel, etc.).

Las colmenas de desarrollo horizontal (Layens) son mejores para el desarrollo de la trashumancia. Puesto que esta no va a ser nuestra actividad principal, y únicamente realizaremos una trashumancia a nivel local en ciertos casos, no será el tipo de colmena elegida.

Es por todo esto que, una vez estudiadas las diferentes opciones, con sus ventajas e inconvenientes y modos de explotación, nos decantamos por la COLMENA LANGSTROTH TRASHUMANTE. El hecho de que sean trashumantes, no nos supone un gasto muy elevado respecto a las colmenas tipo perfección que no lo son y nos permitirán un mejor manejo de las mismas, dado el intercambio de cuadros y alzas que será necesario realizar para la cría de reinas.

A continuación se explican de una manera más amplia los criterios que se han tenido en cuenta para la elección del tipo de explotación.

3. Factores a tener en cuenta en la instalación de la explotación

Para la puesta en marcha de nuestro proyecto, deberemos tener en cuenta dos aspectos: requisitos exigidos para la explotación y requisitos exigidos para la planta de extracción y envasado de miel.

Tanto para la instalación de la planta de extracción y envasado de miel como para la instalación de las colmenas se ha tenido en cuenta la normativa de aplicación en la Comunidad de Castilla y León relativa a explotaciones apícolas y que viene legislada por el REAL DECRETO 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen

las normas de ordenación de las explotaciones apícolas del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Para la instalación de las colmenas es de obligado cumplimiento la normativa citada anteriormente y que se detalla a continuación.

3.1 Requisitos de la explotación

Para la puesta en marcha de nuestra explotación es necesario tener en cuenta los conceptos que debemos aplicar según la normativa, así como las condiciones y requisitos exigidos por la misma.

3.1.1 Requisitos R.D. 209/2002, de 22 de febrero, por el que se establecen las normas de ordenación de las explotaciones apícolas

De acuerdo con el artículo 8 de “Condiciones mínimas de las explotaciones apícolas” del Real Decreto 209/2002, de 22 de febrero que establece las normas de ordenación de las explotaciones apícolas debemos tener en cuenta y respetar para la instalación de nuestra explotación unas distancias mínimas en lo relativo a la instalación de los colmenares, las cuales se enumeran a continuación:

- Establecimientos colectivos de carácter público y centros urbanos, núcleos de población: 400 metros.
- Viviendas rurales habitadas e instalaciones pecuarias: 100 metros.
- Carreteras nacionales: 200 metros.
- Caminos vecinales: 25 metros.
- Pistas forestales: las colmenas se instalarán en los bordes sin que obstruyan el paso.

Para el establecimiento de distancias mínimas entre asentamientos apícolas, no se considerarán los asentamientos de menos de 26 colmenas como referencia para determinar distancias mínimas entre asentamientos.

La distancia establecida para carreteras y caminos podrá reducirse a un 50 % si el colmenar está en pendiente y a una altura o desnivel superior de dos metros con la horizontal de estas carreteras y caminos.

Las distancias mencionadas anteriormente podrán reducirse hasta un máximo del 75 %, siempre que los colmenares cuenten con una cerca de, al menos, dos metros de altura, en el frente que está situado hacia la carretera, camino o establecimiento. Esta cerca podrá ser de cualquier material que obligue a las abejas a iniciar el vuelo por encima de estos dos metros de altura.

Los requisitos legales que debe cumplir nuestra explotación son los siguientes:

- Licencia de actividad municipal.
- Inscripción en el Registro de explotaciones.
- Memoria del veterinario.
- Justificación de la capacidad de ocupación de los terrenos.
- Marcar de forma indeleble todas y cada una de las colmenas con el número de explotación.
- Permisos para transporte de animales (trashumancia).
- Señalizar el colmenar con tablillas. Según la normativa de cada CC. AA.

Los requisitos sanitarios a efectos de una explotación apícola y trashumante y que son de carácter obligatorio son los siguientes:

- Código de explotación.
- Datos identificativos del titular de la explotación.
- Número de colmenas.
- Información de cada uno de los traslados.
- Datos sanitarios de la explotación.
- Análisis laboratoriales.

En lo relativo a la trashumancia, se podrá realizar trashumancia en todo el territorio nacional, siempre que se cumplan los requisitos sanitarios y de documentación que regula el R.D. En nuestro caso deberemos tenerlo en cuenta para los posibles transportes de colmenas de un colmenar a otro, y a la hora de vender los núcleos, que deberán ir acompañados de la documentación necesaria y en cumplimiento del R.D.

3.2 Requisitos de la planta de extracción y envasado de miel

La extracción y envasado de miel es una actividad clasificada como producto primario y por lo tanto no necesita registro sanitario, aunque en el momento que se comercializa ya necesita su registro sanitario correspondiente.

Para la obtención del permiso es necesario elaborar un APPCC (Análisis de Peligros y Puntos Críticos Concretos). En nuestro caso no lo elaboraremos, acogiéndonos al modelo desarrollado por la Asociación Provincial de Apicultores.

Para la puesta en marcha de la planta de extracción y envasado de miel deberemos tener en cuenta lo establecido en el Reglamento CE 852/2004 relativo a la

higiene de los productos alimenticios, así como en el Reglamento 853/2004 que hace referencia a las normas específicas de higiene en los productos de origen animal.

En cuanto a la modalidad constructiva de la planta estamos obligados a que:

- Paredes. Fácil limpieza y desinfección, por lo que los materiales no pueden ser absorbentes en ningún caso, y la superficie ha de ser lisa.

- Suelo. Fácil limpieza y desinfección, por lo que los materiales no pueden ser absorbentes en ningún caso. Además los suelos deberán tener un desagüe suficiente.

- Techo. Deberán estar contruidos de manera que impidan que se acumule la suciedad y reduzcan la condensación, desprendimiento de partículas y formación de moho.

- Ventanas. Deberán estar contruidas de manera que impidan que se acumule la suciedad. Las que den al exterior deberán tener pantallas contra insectos fáciles de desmontar para su limpieza.

- Puertas. Fácil limpieza y desinfección, por lo que los materiales no pueden ser absorbentes en ningún caso, y la superficie ha de ser lisa.

En cuanto al diseño de la planta de extracción y envasado estamos obligados a:

- Deberán permitir el mantenimiento, limpieza y/o desinfección, evitando que se acumule la suciedad y el contacto con materiales tóxicos.

- Deberá haber un número suficiente de lavabos para el lavado de manos, así como material para secarse.

- Deberá haber un número suficiente de inodoros de cisterna. Estos no deberán comunicar directamente con las salas en las que se manipulen los productos

- Se deberá disponer de vestuarios, en los cuales los trabajadores tendrán que pasar como primera instancia antes de entrar en la planta.

- Deberá disponer de los medios adecuados y suficientes de ventilación mecánica o natural.

- Deberán disponer de suficiente luz natural o artificial las diferentes estancias.

4. Características del material elegido

Vamos a definir y justificar la elección del material que vamos a utilizar en nuestra explotación apícola, comparando el tipo de colmena elegido con otros que se pueden encontrar en el mercado.

La colmena es la unidad productiva de nuestra actividad, cuando se encuentra poblada por una colonia de abejas. Es el hogar que facilitamos a las abejas para que desarrollen su actividad, para después obtener los diferentes productos a partir de ellas. Debe proporcionar protección contra los rigores del clima, ambiente confortable y espacio para el desarrollo de las actividades diarias de las abejas.

Para poder alcanzar tales condiciones, las colmenas deben ser lo más isotermas posibles, es decir, que los materiales sean de tal manera que no la afecten en demasía los calores estivales y los fríos estivales, así como las lluvias. Es por ello que los materiales deben ser aislantes, debe haber respiraderos para el calor del verano y deben ser impermeables a la humedad.

A su vez las colmenas deben ser de materiales sólidos y robustos, capaces de soportar el peso de la miel, la cera y las propias abejas. Además deben poder ser fáciles de transportar, para facilitar su manejo.

Antiguamente todas las colmenas eran simples recipientes de madera, paja o corcho, en los que las abejas obraban a su antojo. Eran colmenas fijas, llamadas de diferentes maneras según la zona ("Dujos" en la zona del Alto Ebro), baratas y sencillas de manejar, ya que se pueblan rápido de abejas y la extracción de los panales es sencilla. No obstante presentan una capacidad muy reducida, producen poca miel, un desarrollo muy precoz de las colmenas que en ellas habitan, lo que conlleva un alto número de enjambrazones. Además son difíciles de examinar completamente, por lo que son focos de enfermedades y son compatibles con los métodos modernos de manejo y trashumancia.

Es por ello que este tipo de colmenas no son funcionales en la apicultura moderna. Se utilizan colmenas de cuadros móviles, que solucionan todos los problemas que planteaban las colmenas fijas y permiten un mejor manejo de la colmena.

Los elementos que tiene una colmena son:

- Fondo, plataforma o peana, continuo o con un orificio enrejillado de 15 x 15 centímetros aproximadamente, que permite el intercambio de aire fresco con el exterior.

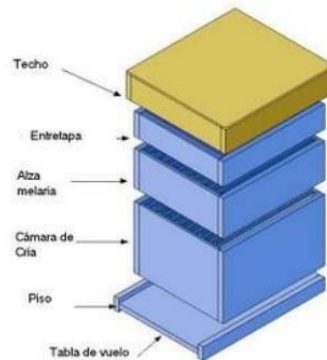
- Cuerpo, colocado simplemente encima de la plataforma o fijo a ella. La primera de estas posiciones permite desmontar la colmena y facilita la reunión de colonias.

- Alzas.

- El cubridor: de paño, isorel, tabla de madera, lámina de plástico, taladrado en su centro por un orificio alimentador obturable.

- El tejado plano, de madera, recubierto de chapa o de techo de metal encajable (cubridor y tejado se reúnen a veces en una sola pieza: tabla de madera con las dimensiones exteriores del cuerpo y del alza, protegida por una chapa plegada por los cuatro lados de manera que nada desborde la parte superior de la colmena).

- Los cuadros, de madera desde su origen, aunque existe también la alternativa del plástico.



Dentro de las colmenas de cuadros móviles encontramos diferentes tipos:

1. Colmenas de desarrollo horizontal. Son aquellas cuyos cuadros van creciendo en anchura y que se van cosechando lateralmente. La colmena Layens, de origen francés, es la más representativa de este tipo de colmenas. Puede tener de 10 a 14 panales, con unas dimensiones de 30 x 35 centímetros. Son las que tienen un manejo más sencillo y en España son las más utilizadas en trashumancia.

2. Colmenas de desarrollo vertical. Son aquellas que van creciendo en altura. Pueden ser de dos tipos:

- Langstroth: Este tipo de colmenas aparece en 1 851 y es la primera de tipo movilista, por lo que supone una revolución en el mundo apícola. Sus cuerpos o alzas tienen 10 cuadros de dimensiones internas aproximadas de 43 x 20 centímetros. Es el tipo de colmena más utilizado a nivel mundial en los países productores (Méjico, Estados Unidos, Australia, Israel...) tanto para la cría de reinas como para la producción de miel.

- Dadant: es la preferida por las abejas y para los apicultores que, en primavera, habitan lejos de sus colmenas o no pueden ocuparse continuamente de sus abejas. Sus cuadros del cuerpo de cría tienen unas dimensiones internas de 42 x 27 centímetros, mientras que los de las alzas para miel son de 42 x 17 centímetros. En comparación con la Langstroth, el nido de cría es mayor, por lo que las provisiones para el invierno son mayores, por lo que las abejas invernarán mejor en las colmenas tipo Dadant, y

necesitarán menos intervención por parte del apicultor durante estos meses. Es un tipo de colmena muy extendido en Europa y sobre todo en Francia.

COMPARATIVA ENTRE TIPO LANGSTROTH Y TIPO DADANT

Al ser la colmena Langstroth la elegida, plantearemos las ventajas e inconvenientes que ésta presenta en comparación con las de tipo Dadant y los demás tipos de colmenas.

VENTAJAS

- La miel se almacena sobre la cría, por lo que el crecimiento es vertical, similar al de los enjambres naturales.
- Cuadros y alzas intercambiables, y cuadros poco profundos, permiten un manejo muy sencillo.
- Soportan la apicultura intensiva.
- El nido de cría es cálido, ya que es poco profundo, lo que permite pasar mejor el invierno que en otros modelos como el tipo Dadant.
- Seguimiento a lo largo del año sencillo. Tanto los tratamientos como las prácticas diagnósticas.

INCONVENIENTES

- Cámara de cría puede resultar pequeña, poco alimento almacenado para el invierno.
- Trashumancia difícil.

5. Planta de extracción

La instalación de la planta de extracción se realizará en un antiguo edificio, adecuando el espacio para nuestros fines. No se plantea la extracción de la miel en cooperativa, ya que el producto obtenido no sería el mismo, además de que, debido a la localización de nuestros colmenares, el transporte de las alzas hasta la cooperativa más cercanas supondría un gasto muy elevado.



Figura 1: Estado actual de la planta de extracción.



Figura 2: Estado actual de la planta de extracción II.



Figura 3: Estado actual de la planta de extracción III.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

La planta de extracción estará dividida en tres partes bien diferenciadas:

- Zona de recepción.
- Zona de extracción.
- Zona de envasado y etiquetado.

La maquinaria necesaria en cada zona para el funcionamiento correcto de una planta de extracción y envasado será la siguiente:

ZONA DE RECEPCIÓN

En la zona de recepción se llevará a cabo la recepción de los panales con miel y, además, la extracción de la cera y el polen. Por lo tanto, estará dividida en dos partes:

- Cámara de precalentamiento: en ella se almacenará la miel dos días antes de su extracción, manteniéndola a una temperatura de 30 – 35 °C, la temperatura habitual de la colmena.

1. Generador de aire caliente: con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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 m³/h, dimensiones 610x560x860 mm, alimentación eléctrica monofásica a 230 V, peso 53 kg.

- Zona de recepción: en ella se instalarán un secadero de polen, una caldera de vapor y un cerificador calorífugo.

2. Secadero de polen: se instalará un secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kg y con una potencia de 6 kW.

3. Cerificador calorífugo: se instalará un cerificador fabricado en acero inoxidable y orientable. Estará 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 3 000 W.

ZONA DE EXTRACCIÓN

En ella se llevará a cabo la extracción de la miel contenida en los panales y su maduración durante dos días como máximo en los maduradores:

4. Banco de desopercular: se instalará un banco de desopercular fabricado en acero inoxidable con filtro de red, válvula, soporte y patas. Con fondo plano y tapadera. Dimensiones: 100 centímetro de largo, 44 centímetros de ancho y 45 centímetros de alto.

5. Desoperculadora: se instalará una desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.

6. Extractor: se instalarán dos extractores de acero 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 de diámetro 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 instalará una bomba de trasiego a 220 Voltios o 380 Voltios con 2 CV y con un diámetro de 40 milímetros.

8. Maduradores: se instalarán 4 bancos decantadores – maduradores de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.

ZONA DE ENVASADO Y ETIQUETADO

9. Batidora + Soporte batidora: se instalará una batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.

10. Envasadora: se instalará una envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.

11. Cerradora: se instalará una cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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 instalará una etiquetadora manual para etiquetas en rollo.

OTROS

Además dispondremos de, entre otros:

13. Camión: se dispondrá de un camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.

14. Carretilla de transporte de bidones: se dispondrá de una carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los

barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.

15. Mesa giratoria: se instalará una mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.

16. Montacargas: se instalará un montacargas hidráulico para 1000 kilogramos, de 2 paradas (6 m) de 2x2 metros de plataforma, con guías y un pistón.

6. Proceso productivo

6.1 La miel

La miel procede de las plantas por intermedio de las abejas. La savia elaborada, materia prima de la miel, es extraída de los vasos del líber que la contienen de dos maneras:

- Por los nectarios elaboradores de néctar.
- Por los insectos picadores y chupadores (pulgones principalmente), exudando mielato.

La savia elaborada, absorbida por los pulgones, camina por su tubo digestivo en el que las moléculas de azúcar son fraccionadas y después recombinadas. Así se forma la melecitosa: el intestino de los pulgones absorbe los elementos necesarios al insecto, lo que representa para los azúcares el 10 % de la cantidad aportada por la savia. El excedente es expulsado bajo forma de gotitas de mielato que las abejas toman sobre el mismo cuerpo del pulgón o de las hojas donde este mielato haya caído.

Las pecoreadoras añaden al néctar o al mielato que recogen la saliva que los fluidifica y sobre todo que los enriquece en enzimas, catalizadores bioquímicos que participan en el origen de la transformación de los azúcares en miel. Llenan su buche de mielato o néctar y después transportan su carga hasta la colmena. En ella, distribuyen su botín entre las obreras de interior y los zánganos.

Tanto el mielato como el néctar son transmitidos en varias ocasiones de una a otra abeja por trofalaxia, experimentando cada vez una adición de saliva que transforma los azúcares.

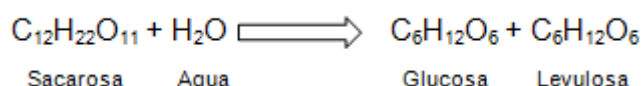
Depositada en las celdas, la miel será concentrada, y después protegida por el opérculo, completará su transformación bioquímica en la celda. Esta concentración tiene lugar en dos tiempos:

- Una abeja echa el contenido de su buche en una celda; la gota de líquido azucarado se extiende y pierde agua por evaporación; es resucionada, vuelta a echar, resucionada, etc., varias veces durante 15 a 20 minutos. Estas maniobras extienden la gota y la concentran hasta un contenido en agua del 40 al 50 %.

- En los panales, durante muchos días, el líquido deja evaporar pasivamente su agua; su concentración crece hasta alcanzar del 70 al 80 % de azúcares por 14 a 15 % de agua.

A continuación las abejas recubren la miel suficientemente concentrada con un opérculo de cera para evitar que la miel fermente o absorba agua. A pesar de esta protección, las mieles que contienen el 21 % de agua o más, pueden fermentar en los panales, bajo los opérculos. Sólo se conservan bien las mieles de menos del 18 % de agua.

Posteriormente los azúcares se transforman. Su constitución química evoluciona entre la del néctar o la del mielato y la de la miel. En particular, la sacarosa da una mezcla de glucosa y levulosa bajo la acción de una enzima, la invertasa o sacarasa, incorporada al néctar por la saliva de las abejas. La transformación o inversión se expresa por la siguiente ecuación:



La mayor parte de los néctares contienen ya, además de sacarosa, cantidades no despreciables de glucosa (azúcar dextrógiro) y de fructosa o levulosa (azúcar levógiro).

La evolución del néctar a miel viene acompañada, además de por la progresión de la cantidad de azúcares C₆, por la formación de otros azúcares al mismo tiempo que de ácidos orgánicos.

6.1.1 Obtención del néctar

Para la búsqueda y recolección del néctar la colmena sigue un proceso muy definido.

Primero salen abejas exploradoras en búsqueda de las flores productoras de néctar, localizándolas por medio de su olfato y sus ojos especializados para ver radiaciones ultravioleta. Una vez que las abejas exploradoras localizan las fuentes de néctar, vuelven a la colmena y avisan de su hallazgo a las pecoreadoras y recolectoras realizando diversas danzas con el abdomen, zumbidos con las alas, posición de la cabeza y diversos movimientos, indicando la dirección, la distancia y la cantidad y calidad de néctar que van a poder recolectar. Además las pecoreadoras

huelen a las exploradoras para captar el olor de las flores en las que las segundas han estado.

A partir de aquí serán las abejas recolectoras las que se encargan de traer el néctar hasta la colmena, aunque además traen otras sustancias importantes para la colmena, como el polen, que humedecen con el néctar para hacer pequeñas bolas que depositan en las cestillas que tienen en sus patas traseras para transportarlo. Una vez llegan a la colmena ese polen lo depositan en celdas específicas para almacenarlo, y son otras obreras las que se encargan de deshacer y prensar con miel las bolitas transportadas para su posterior conservación en perfectas condiciones.

Además de polen y néctar, recolectan unas resinas especiales (propóleo) en los brotes de algunas plantas y árboles que utilizan para reparar celdas, tapar huecos, recubrir cadáveres, etc.

Las abejas recolectoras pueden volar hasta a 24 kilómetros por hora en sus viajes. Depositán el néctar libado de las flores en el buche o “saco de la miel” (pecoreo). Una vez de vuelta en la colmena, las pecoreadoras regurgitan el néctar en celdas o se lo entregan a otras obreras para que ellas lo almacenen y transformen en miel con la enzima (invertasa) que producen sus glándulas salivares, produciéndose así la maduración de la miel. En el caso de que la temperatura de la colmena sea demasiado baja, las obreras se dedican a irse pasando la miel de unas a otras para que se produzca el mismo proceso que se produciría en la celdilla.



Figura 4: Diagrama del proceso de elaboración de la miel por parte de las abejas.

6.2 Descripción de las actividades

6.2.1 Retirada del alza

Es la operación de quitar el alza o las alzas y los cuadros de miel que contienen, que fueron colocados en primavera sobre el cuerpo de colmenas. Se procede a la recolección de miel al final de las grandes mieladas, tan pronto como termina el operculado, a fin de evitar la cristalización de ciertas mieles, como es el caso de la de brezo, en los alveolos.

En el colmenar se seguirá un orden, y después de quitar el techo y el cubridor, se ahuma fuertemente para tranquilizar y ahuyentar las abejas del alza. Después, se despega de cuerpo de la colmena con la rasqueta y se la propina un fuerte golpe seco con el fin de que caigan la mayor parte de las abejas dentro de la colmena.

6.2.2 Desabejado

De los diferentes métodos existentes, cepillado, repelentes (benzaldehído y anhídrido propiónico y butírico), escapes, etc. se ha optado por el cepillado, por las ventajas de economía de tiempo y comodidad que comporta. El cepillado consiste únicamente en cepillar a las abejas de los panales para no transportarlas a la planta de extracción.

6.2.3 Carga de alzas y transporte a la planta de extracción

Las alzas se acercarán al vehículo con una carretilla fabricada especialmente para este fin, pues disponen de un bastidor adaptable a diferentes tamaños. Lo cual facilita la labor.

Una vez en el camión, pasaremos las alzas de la carretilla a pallets, que se subirán al camión con la pluma. Las dimensiones exteriores de las alzas hacen que el pallet más adecuado sea el de 1 000 x 1 000 milímetros. El uso de un vehículo equipado con pluma hasta la planta de extracción se justifica por el peso de las alzas y por el ahorro de tiempo que supone respecto a la carga manual.

Conforme se van apilando en el camión, se cubrirán con un toldo para evitar el pillaje, y se procurará que las operaciones de carga y descarga sean lo más rápidas posibles, para evitar que las abejas se acumulen alrededor del camión atraídas por el olor de la miel.

6.2.4 Recepción y descarga

Los cuadros llegarán sobre pallets en el camión de manera que no se mantengan en contacto con el suelo en ningún momento. El transporte no exige precauciones especiales, sólo que las cajas estén bien llenas para que los cuadros vacíos no se desplacen con los movimientos.

Dado que vamos a realizar una única cata, toda la miel llegará en los meses de agosto, septiembre y octubre. No obstante, debido a la diferencia de clima existente entre los colmenares, la llegada de la miel será escalonada.

Se dispondrá de una transpaleta, que servirá en el momento de la recepción tanto de materias primas como de envases, y para su colocación en sus almacenes determinados.

Al llegar a la planta, se efectuará la descarga del camión mediante la pluma del camión, transportando las cajas sobre pallets al montacargas para después depositarlas en la cámara de precalentamiento situada en la planta de arriba. Cuando la cámara de precalentamiento esté llena, se llevarán al almacén de la planta inferior.

Con respecto a la recepción de materiales auxiliares, se realizará por la misma entrada, que la recepción de miel, y se trasladará hasta su almacén determinado. Siendo recibidos semanalmente.

6.2.5 Cámara de precalentamiento

Los panales estarán a la cámara de precalentamiento dos días antes de comenzar la extracción, conforme se vacíe se irá llenando con alzas con miel del almacén.

La cámara, estará a una temperatura de 30 – 35 °C, ya que las alzas deben estar a la temperatura habitual de la colmena, para que no haya un enfriamiento excesivo de los cuadros y no se dificulten las operaciones de extracción. La cámara estará provista de un intercambiador de calor, encargado de regular la temperatura y la humedad del aire para que en todo momento sea la adecuada.

La miel nunca permanecerá más de dos días en esta cámara, para que no sufra transformaciones inadecuadas para el alimento. Tendrá la capacidad justa para almacenar la cantidad de cuadros que se puedan procesar en tres días, esto es debido a que no se realizará al mismo tiempo la entrada de miel nueva que la retirada de miel para la extracción, que será progresiva durante la mañana.

Habrà una recepción diaria de materia prima, en los 3 meses de procesado, que se ha sobredimensionado para hacer frente a 200 kilogramos al día. El dimensionado será hipotético para una producción constante de 200 kilogramos al día durante un mes.

Como la cantidad de miel recibida será igual a la procesada, la cámara tendrá una capacidad para albergar 600 kilogramos de miel.

La cantidad de miel que contiene un panal es muy variable y difícil de calcular pero se puede decir que varía entre 1,5 y 4 kilogramos, por ello, se ha tomado 2,5 kilogramos de miel por panal recibido como media.

$$200 \text{ kilogramos miel} \div 2'5 \text{ kilogramos miel / cuadro} = 80 \text{ cuadros}$$

Por lo tanto, diariamente se pasarán a la sala de extracción 80 cuadros para ser procesados, y la cámara de precalentamiento deberá de tener capacidad para 240 cuadros.

6.2.6 Desoperculado

En la Sala de Extracción, se van a realizar las operaciones dedicadas a la obtención de la miel contenida en los cuadros. Los equipos indicados muestran la sucesión de etapas necesarias para conseguir la separación de la cera y la miel contenida en las celdas.

Se busca la integración de los procesos de forma que evitemos la manipulación de los operarios. Por ello se va a elegir una línea de extracción en la que se encuentran agrupados los equipos, logrando de esta manera la reducción de espacio y la mejora de la eficiencia de los tiempos de trabajo, así como un mayor control del personal, posibilitando maximizar los recursos humanos. De esta forma, un número reducido de personal puede controlar el proceso completo, evitando los esfuerzos de manipulación de cargas.

Tras el tiempo conveniente en la cámara de precalentamiento, se sacarán diariamente cuadros y se llevarán a la sala de extracción para comenzar las operaciones. Los cuadros no serán sacados de una vez, sino que se realizará de manera progresiva durante la jornada laboral para ir abasteciendo la maquinaria.

Se seguirá teniendo en cuenta el sobredimensionado especificado al principio, por lo que la maquinaria se ha elegido para procesar 80 cuadros durante una jornada, repartiendo el tiempo en los distintos pasos que sigue hasta el envasado.

El desoperculado consiste en quitar los opérculos de cera de los cuadros. Este proceso se realizará mediante una máquina desoperculadora semi-automática, fabricada en acero inoxidable. Los cuadros se dispondrán manualmente y se desopercularán mediante una cuchilla caliente y vibrante, una cara del cuadro cada vez. La temperatura se podrá regular mediante un termostato.

La velocidad de trabajo será de 150 cuadros por hora, teniendo un operario trabajando en la carga y descarga. Teniendo en cuenta que procesamos 80 cuadros al día, el tiempo de desoperculado se reducirá a algo más de media hora.

La máquina se colocará en un banco de acero inoxidable, los cuadros desoperculados pasarán a la cuba de cuadros desoperculados y los opérculos a una bandeja destinada a tal fin. La cuba de cuadros desoperculados tendrá una temperatura de 30 °C para que la miel no se enfríe demasiado en la espera para las siguientes operaciones, tendrá unas dimensiones de 2,1 x 0,5 metros, fabricada en acero inoxidable, con fondo inclinado.

La máquina tendrá las siguientes características técnicas:

- Potencia total: 850 Watios.
- Alimentación: 220 Voltios.
- Peso total: 15 kilogramos.
- Medidas: 520 x 420 x 250 milímetros.

6.2.7 Extracción

En esta operación se obtiene la mayor parte de la miel. Para extraer la miel contenida en las celdas que no ha escurrido, vamos a emplear la fuerza centrífuga generada por la rotación de un eje en el interior de un tambor.

Es importante controlar la velocidad de rotación, porque la miel contenida en las celdas puede dañar las láminas donde se alojan. Además, el equipo debe estar equilibrado, por lo que en la carga de cuadros se debe considerar la distribución de las cargas de éstos. De no hacerlo, se pueden causar daños en el equipo por sobreesfuerzos, así como riesgo de seguridad, al forzar los anclajes de la máquina al suelo.

Un extractor esencialmente se compone de:

- Un bastidor que soporta los cuadros y gira rápidamente alrededor de su eje vertical u horizontal.
- Una cuba para recoger la miel.
- Un motor, en su defecto manivela, y de un dispositivo de arrastre de la caja o bastidor, engranaje o correa.

Existen diferentes tipos de extractores, según la posición de los cuadros en la caja, pueden ser tangenciales, radiales o con pilas de cuadros.

El extractor elegido es tangencial de seis cuadros, fabricado en acero inoxidable. Los cuadros quedarán perpendiculares a los radios del extractor. No será preciso dar la vuelta a los cuadros para poder extraer las dos caras, ya que es reversible. Este movimiento será automático. La ventaja de estos extractores con respecto a otros es la cera de los cuadros se rompe menos y se facilita la extracción.

Se ejecuta el ciclo de extracción, teniendo en cuenta los diferentes programas. La duración aproximada es de 10-12 minutos. La miel extraída se recoge en la parte inferior, al escurrir por las paredes y descender. Se dirige hacia el Banco Decantador por gravedad, donde, atraviesa un filtro de malla metálica, de tamaño de luz 2 milímetros máximo.

Ya tenemos por un lado la miel y por otro los cuadros vacíos. La operación de descarga se realiza siguiendo el mismo procedimiento que la carga, deslizando los cuadros vacíos hacia el convoy de salida, donde permanecen hasta ser colocados de nuevo en sus correspondientes alzas.

Características del extractor elegido:

- Niquelado: Grifo de presión de latón.

Cubierta transparente.

- Costura longitudinal
- Soldada: Patas desmontables.
- Tanque y canasta de acero
- Inoxidable: Diámetro de la caldera 54 centímetros.
- Tamaño de la superficie de rejas del extractor 32 x 46 centímetros.

6.2.8 Prefiltrado

La miel obtenida en las diferentes operaciones presenta gran cantidad de impurezas que deben ser retiradas. La composición de las impurezas es variada, encontrándonos restos de cera, camisas viejas de abejas, polen, así como restos de madera, procedentes de los cuadros.

El punto central de la extracción, donde convergen todos los equipos suministradores de miel, es el Banco Decantador. El flujo de salida de nuestro producto se realiza en gravedad, evitando problemas tecnológicos derivados de la formación de espumas e impurezas groseras. Esta operación es interesante desde el punto de vista de control del proceso, permitiéndonos tomar muestras y controlar los diferentes parámetros del proceso.

Esta operación nos va a permitir acelerar el proceso de separación de las impurezas, realizando un prefiltrado. Para conseguirlo el banco se construye de doble pared, permitiendo la circulación de un fluido calefactor. El calor del fondo del decantador hace que suban las impurezas, y la miel saldrá más limpia y a buena temperatura. Estará equipado con una boya de nivel que se conecta a la bomba de trasiego, y pasará directamente a los maduradores.

En el prefiltrado la miel cae sobre un cesto de malla de acero inoxidable, reteniendo las impurezas de mayor tamaño. El calor transmitido al fluido consigue aumentar el tamaño de los elementos indeseables, quedando retenidos en los deflectores colocados a lo largo del recorrido al que se fuerza a la miel, ya que posee un fondo diseñado hacia la salida.

La "Norma de calidad de la Miel" (R.D. 1049/2003) exige para mieles envasadas el filtrado con un tamaño de luz de 200 μm . Se trata de un equipo que debe limpiarse de forma periódica. La decisión del momento de lavado se realiza por inspección visual. Para realizar el lavado, interrumpimos el flujo en los equipos suministradores (todos los equipos disponen de tolvas con capacidad de reserva suficiente como para permitirnos la limpieza durante la jornada). Como elemento de lavado emplearemos únicamente agua caliente. Retiramos las impurezas en

recipientes de plástico alimentario. El destino de este subproducto será el de alimentar a las colonias de nuevo.

6.2.9 Bombeo jerarquizado y filtrado a depósitos maduradores

Una vez realizadas las operaciones de extracción, debemos almacenar la miel extraída en depósitos, a la espera de su envasado, por ello en la salida del banco decantador, se localiza una conexión para una manguera.

Un aspecto interesante desde el punto de vista energético es el estudio piezométrico del fluido a lo largo del proceso. En la sala de extracción, la línea piezométrica de la miel es descendente, por gravedad. La cota piezométrica necesita elevarse para proceder al envío y llenado de miel a los depósitos, ubicados en la Sala de Maduración.

Necesitamos una bomba de trasiego, encargada del llenado y trasvase entre depósitos. Debe ser un equipo adaptado a las características del producto, por lo que su funcionamiento debe ser a baja velocidad, evitando la incorporación de burbujas, así como la formación de emulsiones. Además del caudal de impulsión, debe aportar presión, para ser capaz de llenar los depósitos. Un requisito importante para la elección de esta bomba es su posibilidad de ser móviles. En la tubería de impulsión se va a incorporar un filtro tubular. Se trata de un cartucho filtrante de chapa perforada, fácil de desmontar y limpiar.

En nuestro caso vamos a evitar técnicas de filtración fina. Seguiremos además criterios aceptados por diversas Federaciones de Apicultores Europeos, que permiten filtros con mallas superiores a 0,2 milímetros.

6.2.10 Maduración

El proceso de maduración consiste en una depuración de la miel por decantación. La miel abandona sus impurezas tales como restos de cera, montones de polen, burbujas de aire procedentes de la extracción, etc., quedando en la superficie los detritos ligeros (burbujas de aire, cera, abejas muertas, madera...).

Dado el carácter higroscópico de la miel, es importante que durante la estancia de la miel en el madurador, no absorba humedad del aire. Es por ello que el madurador estará tapado y la miel permanecerá en él el tiempo necesario para que se produzca la decantación, máximo dos días.

El proceso de decantación se produce por efecto de la gravedad, realizándose una separación diferencial dentro de la pasta debido a la diferencia de densidad de los diferentes componentes. Las impurezas que permanecen en suspensión y que han conseguido atravesar los filtros (restos céreos fundamentalmente), así como las burbujas que se han formado durante los procesos de extracción y transporte de la

miel, se depositan en la parte superior formando un sombrero. En la parte inferior del depósito se depositan los elementos más pesados. El factor determinante en el proceso es la temperatura, favoreciéndose una separación rápida con un intervalo de trabajo en torno a 25-30 °C.

Vamos a diseñar la instalación para un tiempo de residencia suficiente para conseguir una buena decantación. Se establece un período variable mínimo entre 2 y 3 días (siempre hablando de condiciones de máxima actividad, ya que se modificarán los intervalos en función de los volúmenes de ocupación de los depósitos).

Por lo tanto, para asegurar que el proceso descrito se realiza correctamente, necesitamos que los depósitos decantadores tengan una serie de características:

- Dimensionado para ser capaces de alojar la producción diaria máxima.
- El diseño debe permitir el acondicionamiento de la temperatura del líquido contenido.
- Nos deben proporcionar información de nivel de llenado, temperatura del líquido interior.
- Deben tener más altura que anchura.

Los depósitos serán de acero inoxidable, soldados a TIG, cubierto interiormente con una pintura permitida en uso alimentario. Sus características técnicas son:

- Fondo plano.
- Acabado externo liso.
- Tapa guardapolvo
- Preparado para manguito de 40 milímetros de diámetro.
- Capacidad 300 kilogramos.
- Diámetro de 530 milímetros.

Cada día se vaciarán dos para proceder al envasado y posterior almacenaje. Suponiendo 200 kg de miel procesada diariamente, se necesitará un madurador por día, permaneciendo la miel 2 días en el madurador, por lo que se necesitarán 2 maduradores. Se adquirirán cuatro para que no existan demoras en el proceso, debido a que la etapa de batido se realiza en estos mismos recipientes.

6.2.11 Batido

Consiste en someter a la miel cristalizada a un batido mecánico para romper los cristales, logrando con este proceso que la miel tome una consistencia cremosa, invariable a través del tiempo, ideal para untar, y de aspecto agradable.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

La batidora dispone de un eje movable con paletas que, a medida que giran, van modificando la textura de la miel. Esta máquina “rompe” por trituración la trama cristalina preestablecida de una miel.

Los maduradores que contienen la miel se colocan sobre una mesa giratoria, encajándose mediante una horquilla. El madurador va girando con la mesa, a la vez que la hélice con el taladro gira dentro de la miel, lo cual asegura que el contenido se remueve en su totalidad.

La miel se tritura gracias a una especie de taladro grueso en cuyo extremo se sitúan tres barras laterales adaptadas al diámetro de los maduradores. Este dispositivo va provocando con un movimiento lento una rotura de la superficie de la miel, y después por presión, en toda la masa del producto, hasta el fondo del madurador.

De esta forma podemos trabajar con mieles duras en frío, con un calentamiento insignificante (alrededor de 25°C) para que su procesado sea correcto se pueda bombear más adelante a la envasadora.

Desde los depósitos enviaremos la miel procesada para que sea envasada. Los medios empleados para ello son una bomba de trasiegos, mangueras y juegos de llaves. Todos los elementos son aptos para su uso en la industria alimentaria. Todos los depósitos están interconectados por tuberías de acero inoxidable AISI 304, ó PE de uso alimentario, junto con elementos de control como válvulas de diferente tipología (guillotina, mariposa, bola) que permitan su guiado en función de nuestro interés.

En la operación de bombeo se realiza de forma simultánea una última filtración. Se consigue colocando en la tubería de salida de la bomba de trasiegos un cartucho de 200 µm, de forma análoga a la primera filtración realizada en el bombeo desde el banco decantador hasta los depósitos maduradores.

Se realizará Control de Calidad en este punto, ya que se han realizado todas las operaciones de procesado sobre la miel. Se tomará muestra para analizar las características físico-químicas y organolépticas del producto obtenido.

Las características técnicas de la batidora son:

- Hélice batidora API-RECOR:

Rosca M12.

Adaptador para estación de batido o suplemento motriz nº 70.

Diámetro de las hélices 150 milímetros.

Largo del eje 500 milímetros.

- Soporte móvil API-RECORD:

Graduación de altura hasta 75 centímetros, para permitir insertar el elemento batidor.

Brazo oscilante.

Alto total: 150 centímetros.

Peso: 19 kilogramos.

6.2.12 Envasado

Tras el batido, la miel ya tendrá la textura adecuada, por lo que se procederá al envasado.

El envasado será en tarros. Se trata de una serie de operaciones fáciles de automatizar mediante una envasadora de miel.

La envasadora debe ser fácil y rápida de limpiar, y tener un rendimiento adecuado, permitiendo a los operarios de la planta el seguimiento y control de las operaciones que afectan a la calidad del producto, sin tener que dedicar un tiempo excesivo a una operación mecánica y repetitiva.

Para ello se dispone de una envasadora de miel Nassenheider, que permite envasar mieles cremosas y líquidas. La dosis mínima de envasado es de 30 gramos y no existe máxima. Esta es una buena cualidad, ya que se podrá graduar según el envasado que se quiera realizar en cada caso.

Tiene una bomba de trasiego dosificadora con un sistema anti-goteo. Envasa 360 botes de 500 g a la hora de forma manual. Se limpiará simplemente con agua, debido a que sus piezas son de plástico y acero inoxidable.

A la envasadora se le acoplará una mesa giratoria para botes. Se encargará de juntar todos los vasos llenos para posteriormente ser empaquetados. La mesa giratoria presenta las siguientes características:

- Diámetro: 70 centímetros.
- Velocidad: 0 – 12 revoluciones por minuto.
- Potencia: 230 Voltios.
- Peso: 60 kilogramos.

Los botes, se irán colocando manualmente de la mesa giratoria a la cerradora semiautomática, y de ahí a su posterior etiquetado. El etiquetado se realizará manualmente, mediante un dispensador de etiquetas en rollo. Estas etiquetas deberán cumplir con la actual normativa vigente, especificando el origen, el tipo y la procedencia de la miel, así como su fecha de caducidad y el lote al que pertenece.

La cerradora semiautomática tendrá las siguientes características técnicas:

- Dimensiones: 1 x 0,4 x 1,8 metros.
- Peso: 200 kilogramos.
- Diámetro máximo de bote a cerrar: 155 milímetros.
- Diámetro mínimo de bote a cerrar: 50 milímetros.
- Altura: 270 milímetros.
- Velocidad de cierre: 700 botes por hora.
- Motor: 1,5 Caballos de Vapor – 380 Voltios.

6.3 Maquinaria y elementos auxiliares

A continuación se detallan todas las máquinas y elementos que ayudan al funcionamiento de la planta, tanto para el transporte (bombas y carretillas) como para el almacenaje.

6.3.1 Bombas

Se necesitan bombas para la impulsión de la miel entre máquinas, siempre que sea posible. Para ello, hemos elegido utilizar bombas de vacío de paletas sin aceite, que serán las más apropiadas, ya que su sencillo diseño, con sólo un eje y transmisión directa, hace que estas bombas de vacío sean robustas y de larga vida útil, con bajos costes de servicio y de mantenimiento. Además, no precisan aceite para funcionar y las distintas cámaras de trabajo están separadas por robustas paletas.

El consumo de energía se optimiza y se garantiza un vacío constante incluso en condiciones de producción diferentes o muy fluctuantes. Se evitan ruidos porque no se genera aire de aspiración innecesario. Arranque "suave" que reduce el esfuerzo de los componentes mecánicos y permite una vida útil más larga.

Además las superficies de filtro aumentadas contribuyen a intervalos de mantenimientos más largos. El grado de contaminación de los filtros puede ser fácilmente controlado a través de una tapa de filtro transparente.

Tiene una potencia nominal de 3 CV y corriente trifásica.

A lo largo de la línea de producción de miel de brezo, se necesitarán dos bombas, para impulsar la miel desde la etapa de prefiltrado hasta los maduradores, y desde la batidora, hasta la máquina de envasado, todos los pasos anteriores y posteriores se realizarán manualmente.

6.4 Diagrama de flujo del proceso productivo

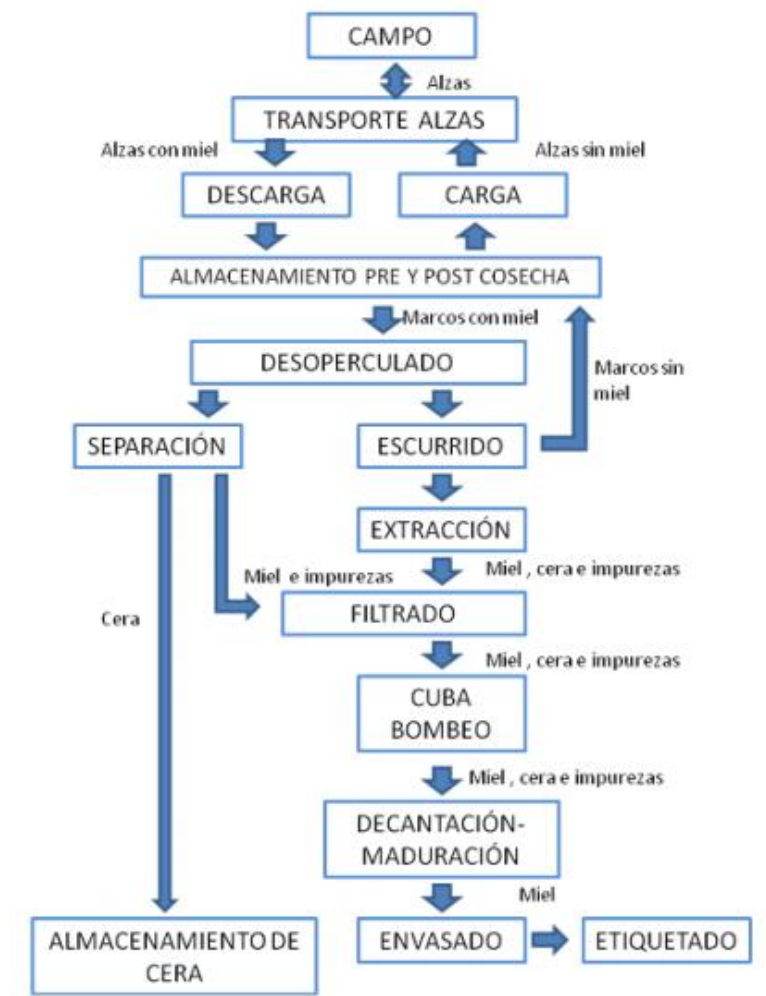


Figura 5: Diagrama de flujo del proceso productivo.

7. Proceso de cría de reinas

7.1 Descripción del proceso productivo

En un proceso de cría de reinas intensivo no podemos realizar todo el proceso en una misma colmena, pues el agotamiento será mucho mayor, y la recuperación de la colmena más lenta o incluso inviable.

A continuación se detallan los pasos que se siguen para la cría de reinas a partir de las larvas de las colmenas madre.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

7.1.1 Colmena criadora

Es aquella colmena que hemos seleccionado como colmena madre, de la que obtenemos la larva de menos de tres días que colocaremos en la celda real de plástico.

7.1.2 Colmena iniciadora

Son aquellas destinadas a aceptar las larvas que se traspasan del cuadro en el que hemos extraído de la colmena madre a la cúpula que hemos colocado en el listón. Las larvas permanecerán 24 horas en su interior, momento en el cual pasarán a la colmena continuadora.

7.1.3 Colmena continuadora

La colmena continuadora, también llamada acabadora, terminadora o finalizadora, tiene como función el concluir con la crianza y construcción de las celdas reales, ya aceptadas en la colmena iniciadora.

No hace falta horfanizar esta colmena, a diferencia de la iniciadora, pero sí localizar a la reina, ya que se debe alojar en una zona que sea suficiente para continuar con su desarrollo de cría, pero separada de las celdas iniciadas por un excluidor de reinas en buen estado. De esta forma, las abejas atenderán sin problemas a estas celdas introducidas a pesar de tener reina.

Se debe adoptar un sistema rápido de alimentación ya que, de igual manera que las iniciadoras, estas colmenas deben estar con alimentación estimulante permanentemente y muy pobladas, soportan en su interior hasta 3 cuadros portacúpulas en la zona central y es importante que haya suficiente población.

7.1.4 Colmena de apoyo

Este tipo de colmenas están situadas también en el criadero, y son fundamentales para evitar un desgaste prematuro de las colmenas iniciadoras y terminadoras; serán las que nos suministren todo lo necesario para que el proceso de cría se realice con las condiciones óptimas en cuanto a: abejas, cría operculada, alimento energético y proteico, cuadros estirados, etc. Por ello, su proporción en el conjunto debe ser suficiente, y en algunos casos se tendrán que utilizar como iniciadoras o continuadoras si es preciso.

7.1.5 Proceso de transferencia de larvas o translarve

La transferencia es la acción por medio de la cual se retiran las larvas de un cuadro con puesta de la colmena criadora y se colocan en la barra porta cúpulas. Ésta

consiste en un listón al que se han adherido celdas reales artificiales, ya sean plásticas o las fabricadas por el propio apicultor con la cera virgen de sus abejas, en nuestro caso plásticas.

Para realizar la transferencia, es importante tener en cuenta algunos datos de importancia, tales como la temperatura y la humedad del laboratorio, el tiempo de la operación, la limpieza del equipo y de las manos, la comodidad del operario, la iluminación del cuadro y, por último y fundamental, el conocimiento exacto del ciclo biológico y el reconocimiento de todos los estadios larvales.

La limpieza, tanto del instrumental como de las manos del apicultor, debe ser bien cuidada, evitando olores fuertes tanto sea de suciedad, cigarrillos, productos químicos, como también de jabón, crema, desodorantes, perfumes, etc. Cualquier tipo de olor que se transmita a la barra provocará que las nodrizas no alimenten a las larvas y las desechen.

La comodidad del apicultor es otro factor esencial para un buen translarve. Es muy útil contar con una mesa para realizar las transferencias, así el operario podrá contar con sus dos manos. El pulso es muy importante, ya que si se llevaran las larvas contra los costados de las celdas serían sumamente dañadas. En cuanto a la iluminación, debe tenerse en cuenta que debe llegar profusamente al fondo de las celdas, aunque no debe ser demasiado caliente para no desecar las larvas.

El translarve se realiza retirando, con una aguja de transferencia, una larva de entre uno y tres días del cuadro con postura, luego se la coloca en una celda real artificial, que previamente ha sido cebada con jalea real disuelta con unas gotas de agua tibia para darle temperatura y densidad similar a la administrada por las nodrizas. La función de la jalea real es mantener pegada a la larva a la celda, ya que las nodrizas sustituirán esa jalea real “extraña” por la suya propia en cuanto comienzan a criar a la nueva reina.

Una vez realizada la transferencia, la barra será introducida dentro de la colmena que, según cada caso, haya sido elegida como continuadora. Allí las nodrizas las alimentarán por un período de tiempo que, variará según la edad de la larva transferida; puede ir entre los 2 a 5 días. Pasado ese período las celdas serán operculadas y ya no recibirán ningún alimento hasta su nacimiento, 8 días después de la operculación.

7.1.6 Incubación artificial

La incubación artificial es la opción que prefieren algunos criadores profesionales. En este caso, las celdas reales se llevan a partir del quinto día de haber realizado el trasvase (aproximadamente el décimo día en el ciclo biológico), consiguiendo de esta manera controlar las condiciones óptimas de humedad (75 %) y

temperatura (35 – 36 °C) de la celda hasta la eclosión de la reina enjaulada, lo ocurre seis días después de introducirlas en la incubadora.

VENTAJAS

- El número de pérdidas es menor que en la incubadora natural, sobre todo en caso de climatología desfavorable, asegurándonos la finalización del ciclo biológico correctamente.

- Mayor control de los nacimientos por el operario, disminuyendo las bajas accidentales que se producen nada más nacer y que requerirían estar en el campo de forma permanente.

- Comodidad en la entrega, evitando enfriamientos y desplazamientos.

- Sustituye las funciones de colonias (incubadoras naturales) que podrían dedicarse a otras fases de la cría o a su propia producción.

- Aumenta, por todo lo dicho, la producción de celdas en menor tiempo, pues las abejas ya no se ocupan de su mantenimiento.

INCONVENIENTES

- El uso de la incubadora requiere mayor experiencia y capacidad técnica de manejo.

- Requiere una mayor inversión que debe ser amortizada por el número de reinas producidas.

- Mayor riesgo en el manejo del material vivo.

En nuestro caso no vamos a realizar este tipo de incubación, ya que no vamos a criar reinas para su venta directa y además la cantidad de reinas que vamos a criar no va a ser muy elevada.

7.1.7 Formación de núcleos

Un núcleo comercial consta de 5 cuadros, 3 cuadros de cría abierta y/o cerrada y 1-2 con reservas de miel y polen, pudiendo completar el que falta con un cuadro vacío con una lámina de cera estampada.

Nunca, como viene siendo tradicional en muchas zonas, se debe utilizar como celdas reales las celdas de emergencia que levantan las propias abejas cuando las “partimos” y dividimos a la colmena en dos. No se trata sólo de que no haya habido una selección previa en este caso, sino que, además, la larva escogida por las abejas es muy adulta y el resultado es de mala calidad.

Es necesario planificar la formación de los núcleos y su organización (24 horas), para hacerlos coincidir con la fecha de obtención de las celdas reales. Estas,

se pueden introducir con o sin protección. Realizaremos una sincronización eficaz entre ambas tareas, alcanzando porcentajes de eficacia muy elevados.

Con esta operación se suele conseguir un gran éxito, próximo al 100 %. Si los núcleos se forman con escasa población o con pocos cuadros de cría, es necesario desplazarlos para evitar el pillaje de las colmenas de producción.

A continuación podemos ver la influencia que tiene la madurez de la larva en la posterior viabilidad de las realeras:

TRATAMIENTO	PORCENTAJE DE NACIMIENTOS (%)
Celdas reales de 11 días	95
Celdas reales de 10 días	85
Celdas reales de 9 días	80

Figura 6: Viabilidad de las celdillas reales. Fuente: Ensayo realizado por la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA (Argentina).

7.1.8 Fecundación natural mediante babys

Los tipos de núcleos de fecundación, así como las ventajas e inconvenientes de los existentes en el mercado son diversos, pero en general tienen que cumplir con los siguientes requisitos:

- Escasa ventilación y piquera.
- Poca población y reducido espacio (producción de reinas).
- Fácil identificación para orientación de la reina (colores distintos y diferente orientación de piqueras).
- Alimentador suficiente y que evite mortalidad de abejas.
- Cuadros en posición de cámara "caliente", paralelos a la piquera.

En nuestro caso utilizaremos, como núcleos de fecundación, babys contruidos a partir de medias alzas recicladas, utilizando cuatro medios cuadros tipo Langstroth, aunque también núcleos de fecundación de cartón, y algunos otros modelos, con el fin de observar su utilidad y ventajas. Además, dado que es un material que permanecerá poco tiempo en el campo, su vida útil será larga.

7.2 Diagrama de actividades. Esquema general del ciclo productivo de reinas y enjambres

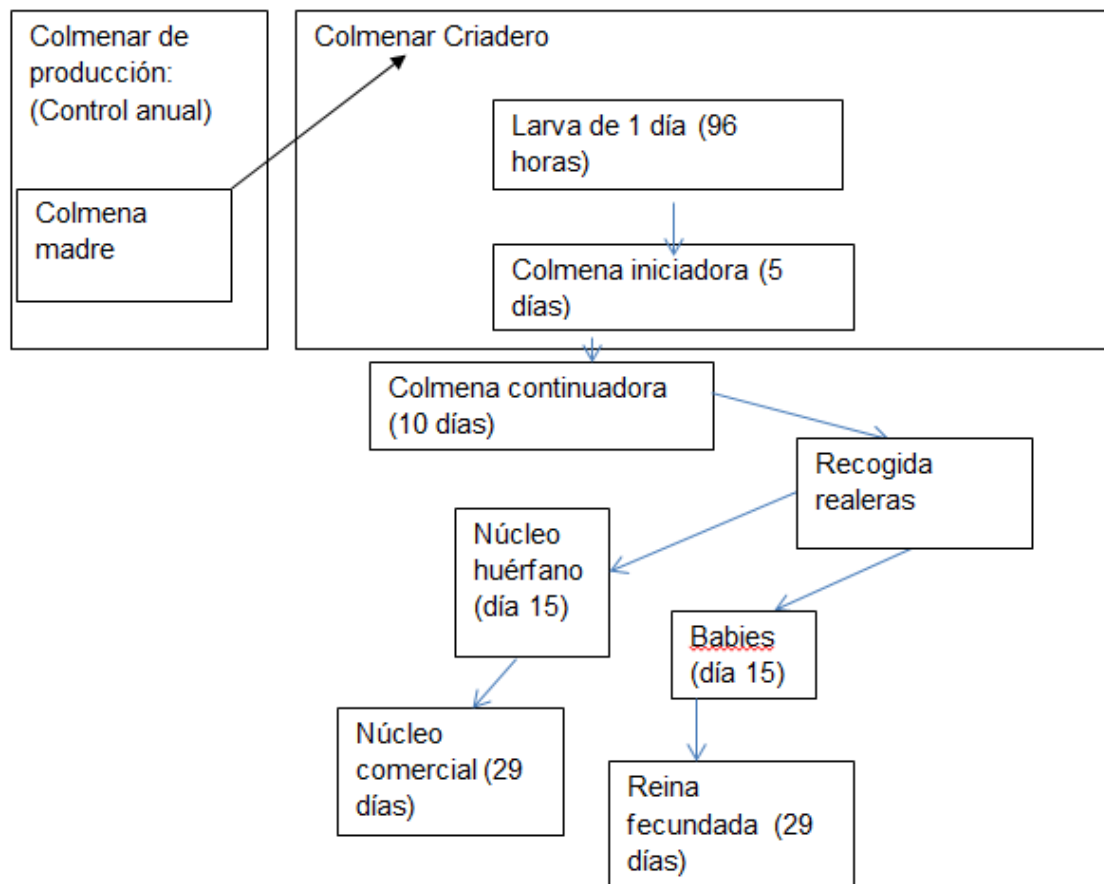


Figura 7: Esquema general del ciclo productivo de reinas y enjambres.

(Entre paréntesis se indican los días transcurridos tras la puesta del huevo)

8. Necesidades de materias primas

En este apartado vamos a calcular todas las materias primas que vamos a necesitar para el correcto funcionamiento de la explotación.

La producción anual en la industria, será de 7 660 kg, de miel de brezo concentrados en tres meses, que es la época de recogida de mieladas, entre los meses de Julio a Noviembre.

Así mismo, se calcula la producción media diaria, teniendo en cuenta 60 días laborables en 3 meses.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

$$\begin{aligned} \text{Producción diaria} &= (7\ 660 \text{ kilogramos/año} / 3 \text{ meses}) \div (60 \text{ días lab} / 3 \text{ meses}) \\ &= 128 \text{ kilogramos al día.} \end{aligned}$$

Para realizar el dimensionado de la maquinaria se tendrá en cuenta que la producción variará dependiendo del mes e incluso del año, debido a esto se sobredimensionará para poder hacer frente a una producción de 200 kilogramos al día.

8.1 Alimentación de las abejas

Se va a alimentar a las abejas con: alimentación de subsistencia en invierno (90% de glucosa) y de arranque en primavera (60% de sacarosa).

TIPO DE ALIMENTACIÓN	KILOGRAMOS
DE INVIERNO	407
DE ARRANQUE	1 560
TOTAL	1 967

Figura 8: Alimentación según la época. Fuente: Elaboración propia.

8.2 Tratamiento de enfermedades

Debido al efecto devastador producido en las colmenas de abejas por el ácaro *Varroa jacobsoni* se hace necesario el tratamiento preventivo con un acaricida. Se utilizará un preparado comercial, Apistán®, cuyo principio activo (fluvalinato) viene embebido en tablillas de madera de unos 20 centímetros de largas por 4 de anchas. Se colocan 2 por colmena por lo que se necesitarán 1 300 por temporada.

Para el control de la Loque americana, se proporcionará a cada colmena 1 gramo de Sulfatizol sódico y 0,5 gramos de Oxitetraciclina. Por lo que, al año, necesitaremos 650 gramos de Sulfatizol y 325 gramos de Oxitetraciclina.

8.3 Láminas de cera estampada

- Necesidades iniciales: 650 colmenas x 18 láminas/colmena = 11 700 láminas.

- Necesidades anuales:

5 láminas/núcleo x 200 núcleos = 1 000 láminas.

2 láminas/colmena x 650 colmenas = 1 300 láminas.

Por lo que, en total, necesitaremos 14 000 láminas de cera.

8.4 Envases para la miel

Los envases, se recibirán una vez por semana, por lo tanto se calcularán los envases necesarios para una semana de procesado de miel de brezo:

$7\ 660$ kilogramos.de miel de brezo.÷ 3 meses = $2\ 554$ kilogramos al mes

Esta será la miel procesada en un mes, ya que la época de producción de miel se encuentra de los meses entre Julio y Noviembre

$2\ 554$ kilogramos al mes ÷ 4 semanas/mes = 639 kilogramos de miel de brezo a la semana.

Necesitaremos, por lo tanto, 639 botes de 1 kilogramo a la semana

MATERIAL	CAPACIDAD (KILOGRAMOS)	% PRODUCCIÓN	KILOGRAMOS DE MIEL	TARROS
VIDRIO	1	100	7 660	7 660
TOTAL			7 660	7 660

Figura 9: Tarros de miel envasados anualmente. Fuente: Elaboración propia.

A su vez se tendrán que recibir cajas de cartón para su empaquetado:

639 botes de 1 kilogramo a la semana / 726 botes por pallet= $0,88$ pallets de botes de 1 kilogramo.

Por lo tanto, necesitaremos 1 pallet de botes de 1 kilogramo a la semana.

639 botes a la semana/ 6 botes por caja = 107 cajas por semana de dimensiones: $23,6$ centímetros de ancho x $34,5$ centímetros de largo x 15 centímetros de alto.

8.5 Etiquetas

Las cajas se adquieren litografiadas, por lo que únicamente necesitamos etiquetas para los tarros de vidrio. Los pedidos se harán con los mismos criterios que para el caso de los tarros vacíos, ya que entran en el proceso en el mismo punto.

Pediremos cajas de etiquetas para tarros de miel de 1 kilogramo. Se almacenan en cajas, con capacidad para $2\ 000$ unidades. Necesitamos alrededor de $8\ 000$ etiquetas, 4 cajas, por lo que se considerará el pedido de un medio pallet ($9\ 000$ etiquetas), ya que sale más económico.

8.6 Núcleos de cartón

Se utilizan para la comercialización de enjambres, por lo que necesitaremos, al año, 200 para su venta directa junto a los enjambres, y otros 200 para el uso propio dentro de la explotación.

8.7 Copas de celdas de plástico

BLOC PORTACÚPULAS

Necesitaremos 700 para realizar los 637 translarves que están planificados anualmente.

CÚPULAS DE PLÁSTICO

En el mercado se encuentran cúpulas de plástico, con las que se obtienen resultados semejantes a las elaboradas con cera, no siendo motivo de rechazo el material del cual están hechas, presentando frente a las de cera las siguientes ventajas:

- Bajo coste de adquisición, 0,02 € / Unidad.
- Su resistencia permite manejarlas directamente sin lastimar a la futura reina.
- Son desechables, con lo que evitamos el traspaso de enfermedades.

Se realizarán 637 translarves anualmente. Las cúpulas son de un solo uso, por lo que necesitaremos 637 cúpulas al año.

8.8 Bastidor porta cúpulas

En un bastidor o cuadro sin alambres, se colocan horizontalmente dos tiras de madera de aproximadamente 1,5 centímetros de ancho por 1 centímetro de grueso y una longitud igual al interior del bastidor, procurando que el espacio entre las tiras porta celdas quede a unos 8,5 centímetros de separación, para no tener problemas a la hora de colocar las jaulas.

Para colocar las tiras porta celdas al bastidor, se hacen unas ranuras a la madera del grosor de los listones en la cara interna de los laterales del bastidor, donde se ensamblarán los listones, en cada uno se colocan en línea los soportes de las celdas, pudiendo utilizarlos a lo largo de la temporada, cambiando únicamente las cúpulas, espaciadas una de otra aproximadamente 2 centímetros, para manejar las celdas reales sin riesgo de dañarlas y facilitar su manejo. Los soportes se fijan en la barra portadora mediante cera fundida.

Necesitaremos unos 20 como inversión inicial, aunque sólo se utilizan 4 en cada translarve.

8.9 Cuadros

INVERSIÓN INICIAL

18 cuadros/colmena x 650 colmenas = 11 700 cuadros.

CUADROS REPUESTOS ANUALMENTE

Venta de 200 núcleos Langstroth x 5 cuadros / núcleo =. 1 000 cuadros.

Reposición de cuadros dentro de la propia explotación: 350 cuadros año

Necesitaremos, por lo tanto, 1 350 cuadros anualmente.

8.10 Colmenas

Sólo se considera la inversión inicial. Se aumentará en 100 unidades para hacer frente a material estropeado en los primeros años

- 750 Fondo, plataforma o peana.
- 750 Alzas.
- 750 Cubridores.
- 750 Tejados.
- 750 Tapas-tejadillos.
- 750 Piqueras.
- 50 Excluidores de reinas.

8.11 Núcleos de fecundación

Abarcan toda una variante en cuanto a forma y tamaño, que van desde una pequeña estructura que alberga unas cincuenta abejas (microcolmenas), hasta los núcleos estándar de tres cuadros.

Dentro de estas posibilidades tenemos las colmenas babys americanas, que cumplen con el objetivo de albergar a un grupo de abejas que permitirán la incubación de las celdas reales durante las últimas veinticuatro horas, nacimiento, alimentación, vuelo de orientación y su posterior fecundación.

Los parámetros con los cuales vamos a trabajar son los siguientes:

- Temperatura de mantenimiento del núcleo 34° C.

- Nacimiento entre 15º -16º día.
- Vuelos de orientación exploratorio a partir del 3º-4º día.
- Vuelo nupcial del 80% de las reinas en el octavo día.
- Inicio de la puesta dos días después de la fecundación.

La colmena baby americana tiene dimensiones que oscilan dentro de parámetros dados muchas veces por el material con que se cuenta para su formación. En el presente proyecto se trabajará con mini núcleos elaborados con poliestireno de alta densidad. Contienen 3 listones con una ranura para instalar la cera estampada, un compartimento alimentador, 2 salidas y 2 aireaciones regulables. Las dimensiones del nido son 0,11 x 0,11 x 0,11 metros.

Nuestro equipo en la explotación se compone de 150 babys se situarán en el colmenar de fecundación.

9. Programación anual de tareas

En este apartado detallaremos el conjunto de actividades que llevaremos a cabo en nuestra explotación apícola para el correcto funcionamiento de la misma.

Como toda actividad ganadera, la apicultura exige una serie de cuidados y labores para mantener e incrementar los rendimientos. Por otra parte, se puede decir que el trabajo que hay que invertir en el mantenimiento de una explotación apícola es bastante menor comparado con otras actividades ganaderas, pero sin embargo exige un control minucioso y unos conocimientos grandes de su conducta, de la climatología, de la flora y de las enfermedades.

9.1 Invierno

9.1.1 Visita de invierno

Se llevará a cabo a mediados de enero. La finalidad es verificar la buena marcha de las colmenas, ya que del estado de estas en invierno depende en gran medida la producción futura de miel. La inspección debe centrarse en los siguientes aspectos:

ESTADO DE LA PIÑA

Antes de abrir la colmena se comprobará que todos los reductores de la piquera estén bien instalados para evitar que entren ratones. Una vez retirada la tapa, deberíamos encontrarnos con la piña y el racimo. El racimo es la forma que tienen las abejas de defenderse contra el frío del invierno. El enjambre se apila (unas 15 000 abejas) en una bola en el centro de la colmena, de este modo consiguen que, para

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

lograr un descenso de un grado en el centro de la piña, la temperatura exterior debe de bajar 13,8 °C. De esta manera, las temperaturas en el centro de la bola, donde se encuentra la reina, se mantienen a lo largo del invierno entre 25 °C y 35 °C.

En el racimo hay un continuo cambio de posición de las abejas; Las del centro se desplazan lentamente hacia el exterior y a la inversa. Las abejas del racimo consumen la miel de las celdas próximas moviéndose poco a poco hacia arriba a medida que esta se va consumiendo.

Puede que el racimo no se encuentre en el centro de la caja, sino desplazado hacia un lateral. No es un mal síntoma, simplemente las abejas se mueven hacia el lateral más calentado por el sol.

En el caso de que la colmena esté muy débil, se debe traspasar a un núcleo, o reunirla con otra colonia para asegurar su supervivencia.

RESERVAS DE ALIMENTO

Para poder mantener la temperatura en el centro de la colmena, las abejas deben consumir miel. A una temperatura ambiente de 10 °C, la colmena presenta unos mínimos de alimentación y metabolismo basal pero a temperaturas más bajas el consumo aumenta proporcionalmente al descenso de esta.

La media de consumo en nuestra provincia se establece en 1,3 kilogramos por colmena y mes por lo que durante la visita, se deberá comprobar que la colonia disponga de al menos 6 cuadros con miel. Si las reservas son pocas, se deberá proceder a la alimentación artificial con bolsas de 2,5 kilogramos colocadas sobre la tapa del cubrecuadros. Este alimento de invierno, será uno de los corrientes preparados comerciales descritos con más detalle en el Anejo 2. Biología de la abeja.

9.1.2 Aplicación del tratamiento anti-varroa

La varroasis es una enfermedad producida por un ácaro *Varroa jacobsoni oudemans* que parasita a *Apis mellifera*, chupando la hemolinfa después de picar en los espacios intersegmentarios del abdomen. La varroa saltó del este de Asia, donde parasitaba a *Apis cerana*, a Europa por la importación de colonias y reinas, localizándose en España por primera vez en 1985. Desde su aparición, se ha convertido en el primer problema sanitario de los colmenares. El parásito que infecta una colmena acaba produciéndola la muerte por debilitamiento. El tratamiento más efectivo contra este ácaro es la aplicación de un pesticida de contacto cuya molécula activa es un piretroide, el fluvalinato -4 diastereo-isómero utilizado anteriormente en agricultura con el nombre de Klartan.

El tratamiento lo haremos en la visita de invierno al colmenar, ya que la colmena no cuenta con cría y el tratamiento es más efectivo. El tratamiento se

describe con detalle en el Anejo 2. Biología de la abeja. Colocaremos 2 tiras por colmena.

9.1.3 Adquisición, renovación y puesta a punto del material

El invierno es el momento adecuado para la adquisición del material necesario para la próxima temporada: envases, láminas de cera, alimento, colmenas, alzas, núcleos, cuadros, herramientas, etc.

También se aprovechará esta época de poca actividad para las tareas de mantenimiento del material y el cambio de láminas de cera envejecidas, o dañadas durante la extracción. También se realizarán trabajos de limpieza y pintado de colmenas y alzas. El repintado se hará con pintura acrílica.

9.2 Primavera

9.2.1 Suministro de alimentación de arranque

Su finalidad es la de estimular la puesta en primavera para aumentar la producción de miel al máximo, al aprovechar las mieladas tempranas disponiendo de un alto número de pecoreadoras en la colonia. Se sabe, no obstante, que la relación población/producción no es lineal, si no que al doble de abejas corresponde más del doble de producción. Por ello se alimentará a las colmenas a razón de 1 kilogramo de jarabe por colmena y semana durante las 4 semanas anteriores al comienzo de la mielada.

Se preparará una disolución de 1,5 kilogramos de sacarosa por litro de agua caliente (80 °C) que se preparará en bidones, se transportará al colmenar y se verterá con una regadera en los alimentadores de la piquera.

La alimentación comenzará en la segunda quincena de mayo y durará hasta mediados de junio.

9.2.2 Reproducción de colmenas y sustitución de reinas

Está comprobado que las mayores producciones de miel de una colmena tienen lugar en el primer y segundo año de vida de la reina, descendiendo fuertemente en los años siguientes. Por ello sale rentable el contar con un plan de renovación de reinas al segundo año, aunque sea una operación costosa. La renovación se puede llevar a cabo con reinas compradas a criadores especializados o criadas por el propio apicultor. Por motivos económicos se ha optado por criar las reinas en la propia explotación, criando más reinas de las que necesitamos para la venta de núcleos, para que éstas nos sirvan para sustituir a las reinas viejas.

9.2.3 Revisión para el inicio de la cría de reinas

Se debe realizar una exhaustiva revisión de primavera, previa el inicio de la multiplicación de las colmenas, para comprobar que las condiciones para la cría son óptimas. Con el objeto de evaluar su situación sanitaria, aumentar la eficiencia por colmena, etc. En esta revisión se tendrá en cuenta:

- Nivel de reservas (no menos de 2 cuadros con miel).
- Población (no menos de 6 cuadros cubiertos por abejas).
- Presencia de cría yesificada (no más de 10 momias).
- Mansedumbre (ver clasificación)
- Presencia de Loque Americana.

9.2.4 Producción de celdas reales

La producción de celdas reales es una tarea muy especializada que incluye las tareas de horfanización e incorporación de la cría seleccionada a las colmenas huérfanas. Este proceso será llevado a cabo durante los meses de abril, mayo, junio y julio.

9.2.5 Producción, transporte e instalación de los núcleos

Los núcleos se confeccionarán con un o dos cuadro de cría (dependiendo de la zona), un cuadro con cera y un alimentador tipo Doolittle. Desde los lugares de extracción hasta el lugar donde se instalarán los núcleos. La instalación se realizará a última hora del día.

Este proceso será llevado a cabo durante los meses de abril, mayo, junio y julio. Se pueden llegar a producir unos 50 núcleos al día en la época de enjambrazón.

9.2.6 Colocación de las celdas reales

Las celdas reales serán colocadas en el cuadro de cría operculada de tal manera que al colocar el mismo dentro del núcleo la celda real quede ubicada en el centro de la cría y limitando con el cuadro de cera estampada.

Este proceso será llevado a cabo durante los meses de abril, mayo, junio y julio. Se pueden llegar a introducir 100 realeras en 1 día.

9.2.7 Control del nacimiento

Tiene por objetivo la verificación del estado de la celda real 48 horas después de realizar la confección de los núcleos, teniendo como objetivo determinar si la reina ha nacido o no, sin que esto implique realizar una inspección de la misma.

9.2.8 Control de la enjambrazón

La enjambrazón es el modo natural de propagación de las abejas, se produce tras una fuerte aportación de polen y néctar que ha permitido una abundante cría y, por lo tanto, un fuerte aumento de la población. No obstante, también influyen otros factores como son:

- La predisposición genética.
- La edad de la reina.
- La edad de los panales utilizados para la cámara de cría.
- Las condiciones ambientales.

El periodo de preparación de la enjambrazón es de unos 16 días, durante los cuales las obreras crían una o varias reinas nuevas. Después, tras ingerir su propio peso en miel, una parte de las obreras de la colonia (30 %), la reina vieja y algunos machos abandonan la colmena en busca de un nuevo emplazamiento.

La enjambrazón no es deseable porque ocasiona una pérdida de población de abejas adultas y un retraso en el desarrollo de la colmena que se traduce en una disminución de la producción (hasta el 58 %) y un aumento de las necesidades de cría (hasta el 16 % más) lo que significa más desgaste de las reinas. A finales de esta estación y principio del verano es cuando más probabilidades hay de que se produzca este fenómeno.

Para evitarla realizaremos las siguientes acciones según el caso:

- Colocación del alza cuando se detecten problemas de superpoblación.
- Dividirla en dos, pero localizando la reina vieja y sustituyéndola por una nueva criada con el fin de no permitir la continuación de esa línea genética de tendencia enjambradora.
- Igualar la fortaleza de las colmenas en población y reservas mediante el intercambio de cuadros entre ellas.
- Igualar la fortaleza, pero mediante el intercambio de emplazamientos entre colonias fuertes y débiles, de manera que una parte de las pecoreadoras volverán al emplazamiento primero, fortaleciendo así a la colonia débil.
- Eliminar la reina de la colonia enjambradora e introducir una nueva.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

- Eliminar las celdas reales si el proceso de enjambrazón ya ha comenzado.

9.2.9 Colocación de alzas

La colocación de las primeras alzas se hará en la segunda quincena de julio, según la marcha del tiempo. Se hará cuando los cuadros de la cámara de cría estén ocupados en un 80 – 90 %. El momento de colocación de las alzas es importante pues si se hace pronto el aumento de volumen de la colmena causa un parón en su desarrollo, ya que la población de la colonia no será la suficiente como para poder mantener la temperatura adecuada dentro de la colmena.

Por el contrario, si se hace tarde y la colmena presenta superpoblación pueden haberse manifestado los primeros síntomas de la enjambrazón. Se pueden llegar a colocar hasta 100 alzas en un día.

9.3 Verano

9.3.1 Desbroce del colmenar

En esta época se hace necesario un desbroce en los colmenares, pues la hierba puede crecer tapando las piqueras, impidiendo a las abejas acceder con facilidad a las colmenas.

En lindes y zonas de arbustos y matorrales podrá ser necesario el uso de herramientas manuales y mecánicas (hachas, desbrozadoras, motosierra, etc.) para la poda desbroce y limpieza del terreno.

9.3.2 Control sanitario

Además de la varroasis, existen otras enfermedades importantes en la región sobre las que deberemos ejercer un control. Las inspecciones deben de ser exhaustivas, pues todas las enfermedades de las abejas son de fácil propagación por muchos motivos (deriva entre colmenas, manipulación, pillaje...) y cuando se detecta un síntoma en una colmena es probable que todas las del colmenar estén ya contagiadas.

LOQUE AMERICANA

Es una enfermedad infecto-contagiosa de la cría de las abejas que, aunque desarrolle la infección en el período de alimentación, provoca la muerte de la cría cuando la celdilla está operculada. Parece estar asociada específicamente con la abeja melífera y ataca a las larvas de obrera, reina y zángano.

Al comienzo de la enfermedad el debilitamiento de la colonia es bastante lento, por lo que en poblaciones insuficientemente vigiladas no se constata la enfermedad hasta el momento en que la falta de actividad se hace evidente.

Cuando existe la certeza de la presencia de la enfermedad, debe tratarse farmacológicamente a todas las colonias del colmenar. El Sulfatiazol sódico y la Oxitetraciclina son eficaces contra el *P. larvae*, productor de la Loque americana, a dosis de un gramo y medio gramo respectivamente de materia activa por litro de jarabe (un litro de agua con un kilogramo de azúcar).

Los medicamentos se pueden aportar junto a este jarabe diluyendo la dosis correspondiente y proporcionando a la colonia un tercio de litro, con el fin de que las abejas consuman rápidamente el jarabe medicado. El tratamiento debe repetirse tres veces, a intervalos de siete días, siendo necesaria una posterior revisión de los cuadros de cría para observar el estado sanitario de ésta.

9.3.3 Adicción de alzas

Se deberá vigilar semanalmente el estado de las alzas, colocando una nueva cuando la inferior esté operculada en sus tres cuartas partes.

9.3.4 Suministro de agua

En el mes de agosto y eventualmente en los meses de julio y septiembre, es imprescindible el suministro continuo de agua a los colmenares. Para ello instalaremos cuatro abrevaderos por colmenar, estos serán simples piezas de hormigón de 1 x 1 metro y 20 centímetros de profundidad. En ellos depositaremos piedras para que las abejas se puedan posar y evitar la muerte por ahogamiento. El suministro será semanal, instalando los abrevaderos bajo la sombra de árboles y arbustos a fin de evitar el calentamiento de agua y su rápida evaporación.

9.3.5 Control de fecundación

Se realizará entre los 7 y los 23 días tras el nacimiento de las reinas, realizando el primer control a los 7, y repitiéndolo con una frecuencia de 7 días. El fin no es otro que controlar la evolución de las características de la puesta de las reinas fecundadas, así como para constatar el inicio de esta en aquellas en las que se retrase

9.3.6 Control final en origen

Se realiza entre los 30 y cuarenta días posteriores a la confección del núcleo. De no utilizar núcleos de un solo uso, se trasvasarán al envase definitivo.

9.4 Otoño

9.4.1 Cata

Se procede a retirar la miel al final de las grandes mieladas, tan pronto como termina la operculación a fin de evitar la cristalización de ciertas mieles en los alveolos. En nuestra zona, la cata se suele realizar a finales de septiembre, cuando ha cesado el flujo de néctar de brezo.

Se procederá a la retirada de las alzas con tiempo soleado, y preferentemente en las horas centrales del día, cuando hay menos abejas en la colmena y están menos agresivas.

9.4.2 Conservación de los panales

La conservación de los panales de cera en los meses que están almacenados en la industria exige de unos cuidados.

Por la forma de explotación de las colmenas en la que las alzas apuradas no son llevadas de nuevo al colmenar para ser limpiadas por las abejas, queda una cantidad de miel considerable en los cuadros por lo que son susceptibles de ser roídos por los ratones. Para evitarlo se colocarán en el almacén de alzas, trampas caza ratones, etc.

Otro enemigo a combatir es la polilla de la cera *Galleria melonella*. Es una polilla nocturna que pertenece a la familia de los pirálidos. La hembra pone los huevos sobre los panales de cera de la que se alimentan sus larvas, pudiendo consumir diariamente la mitad de su peso en cera, de la que metabolizan el 50 %

Para la conservación de los panales, inmediatamente después de la extracción de la miel, se tratará dos veces en un intervalo de 10 días con anhídrido sulfuroso. Para ello, con puertas y ventanas cerradas se quemarán tiras de azufre durante 10 horas en una bandeja situada en medio del almacén. Se deberá tener precaución de no respirar los humos, pues son ligeramente tóxicos para el hombre.

9.4.3 Reunión y reposición de reinas

En la visita, que se realizará a finales de noviembre se comprobará que la colmena se encuentre en buenas condiciones para afrontar el invierno. Para ello deberá tener suficientes reservas de alimento (aproximadamente 20 kilogramos) y una mínima población. Si una colonia no reúne las condiciones, se procederá a su reunión con otra débil, o bien sus reservas (cría y abejas) que servirán para reforzar otras colmenas.

A la hora de pronosticar la evolución de la colmena hay que tener en cuenta que aquellas de menor población son las que más miel consumen en los meses de invierno, ya que son menos abejas para mantener el calor y necesitan consumir más reservas.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEMORIA

Anejo 5. Estudio económico

ÍNDICE ANEJO 5

1. Descripción del material.	1
1.1 Material necesario.	1
1.2 Precios del material.	2
2. Inversión inicial (K).	3
2.1 Material.	3
2.2 Maquinaria.	3
2.3 Puesta en marcha de la explotación.	4
3. Pagos ordinarios.	5
3.1 Arrendamientos.	5
3.2 Trabajadores.	5
3.3 Tratamientos de enfermedades.	5
3.4 Material envasado tarros.	5
3.5 Impuestos.	6
3.6 Suministros varios.	6
4. Cobros ordinarios.	6
4.1 Polen.	6
4.2 Miel.	6
4.3 Núcleos.	7
4.4 Propóleo.	7
5. Pagos extraordinarios.	7
5.1 Préstamos.	7
5.2 Reposiciones.	7
6. Cobros extraordinarios.	8
6.1 Préstamo.	8
6.2 Reposiciones.	8
6.3 Valor final.	8

ANEJO 5: ESTUDIO ECONÓMICO

1. Descripción del material

1.1 Material necesario

1. Colmenas Langstroth o Perfección.
2. Material diverso:
 - Buzo con careta redonda.
 - Guantes de piel ligeros.
 - Guantes operaciones manejo reinas.
 - Cepillo cerda natural.
 - Levanta-cuadros.
 - Espátula.
3. Núcleos tipo Langstroth.
4. Extractor reversible semi-automático.
5. Madurador 1 000 kilogramos de doble pared INOX con termostato y mezclador.
6. Bomba de trasiego de miel trifásica.
7. Cerificador INOX calorífuga y orientable mediana cristal doble.
9. Secadero de polen.
10. Bidones de 300 kilogramos.
11. Carretilla de transporte de bidones.
12. Equipo de cosecha o extracción:
 - Banco de desopercular.
 - Cuchillo eléctrico con termostato.
 - Cuchillo de sierra de 24 centímetros.
 - Cuchillo 24 centímetros.
 - Peine desoperculador.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

13. Dosificadora-ensasadora.
14. Cerradora.
15. Etiquetadora manual.
16. Montacargas.
17. Camión 12 000 kilogramos con grúa.

1.2 Precios del material

1. Colmenas Langstroth o Perfección. 57,85 €.
2. Material diverso:
 - Buzo con careta redonda. 26,70 €.
 - Guantes de piel ligeros. 7,25 €.
 - Guantes operaciones manejo reinas. 5,80€.
 - Cepillo cerda natural. 3,25 €.
 - Levanta-cuadros. 22,30 €.
 - Espátula. 6,30 €.
3. Núcleos tipo Langstroth. 97,78 €.
4. Extractor reversible semi-automático. 2 080,00 €.
5. Madurador 1 000 kilogramos de doble pared INOX con termostato y mezclador. 899,03 €.
6. Bomba de trasiego de miel trifásica. 1 645,00 €.
7. Cerificador INOX calorífuga y orientable mediana cristal doble. 371,90 €.
9. Secadero de polen. 2 370,00 €.
10. Bidones de 300 kilogramos. 23,70 €.
11. Carretilla de transporte de bidones. 370,00 €.
12. Equipo de cosecha o extracción:
 - Banco de desopercular. 420 ,00 €.
 - Cuchillo eléctrico con termostato. 99,00 €.
 - Cuchillo de sierra de 24 centímetros. 10,66 €.
 - Cuchillo 24 centímetros. 10,60 €.
 - Peine desoperculador. 12,00 €.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

13. Dosificadora-ensasadora. 2 290,00 €.
14. Cerradora. 882,87 €.
15. Etiquetadora manual. 410 €.
16. Montacargas. 13 551,91 €.
17. Camión 12 000 kilogramos con grúa. 9 900,00 €.

2. Inversión inicial (K)

Para la inversión inicial tenemos:

2.1 Material

1. Colmenas Langstroth o Perfección. $57,85 \text{ €} * 650 = 37 602,50 \text{ €}$.
2. Material diverso:
 - Buzo con careta redonda. $26,70 \text{ €} * 4 = 106,40 \text{ €}$.
 - Guantes de piel ligeros. $7,25 \text{ €} * 4 = 29,00 \text{ €}$.
 - Guantes operaciones manejo reinas. $5,80 \text{ €} * 4 = 23,20 \text{ €}$.
 - Cepillo cerda natural. $3,25 \text{ €} * 4 = 13,00 \text{ €}$.
 - Levanta-cuadros. $22,30 \text{ €} * 4 = 89,20 \text{ €}$.
 - Espátula. $6,30 \text{ €} * 4 = 25,20 \text{ €}$.
3. Núcleos tipo Langstroth. $97,78 \text{ €} * 650 = 62 952,50 \text{ €}$.

El material necesario para los colmenares tiene una vida útil de 15 años y un valor residual del 15 %. Siendo su valor total de 100 841,00 €.

2.2 Maquinaria

4. Extractor reversible semi-automático. $2 080,00 \text{ €} * 2 = 4 160,00 \text{ €}$.
5. Madurador 1 000 kilogramos de doble pared INOX con termostato y mezclador. 899,03 €.
6. Bomba de trasiego de miel trifásica. 1 645,00 €.
7. Cerificador INOX calorífuga y orientable mediana cristal doble. 371,90 €.
9. Secadero de polen. 2 370,00 €.
10. Bidones de 300 kilogramos. $23,70 \text{ €} * 40 = 948,00 \text{ €}$.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

11. Carretilla de transporte de bidones. 370,00 €.
12. Equipo de cosecha o extracción:
 - Banco de desopercular. 420 ,00 €.
 - Cuchillo eléctrico con termostato. 99,00 €.
 - Cuchillo de sierra de 24 centímetros. $10,66 \text{ €} * 4 = 42,64 \text{ €}$.
 - Cuchillo 24 centímetros. $10,60 \text{ €} * 4 = 42,40 \text{ €}$.
 - Peine desoperculador. $12,00 \text{ €} * 2 = 24,00 \text{ €}$.
13. Dosificadora-ensasadora. 2 290,00 €.
14. Cerradora. 882,87 €.
15. Etiquetadora manual. 410 €.
16. Montacargas. 13 551,91 €.
17. Camión 12 000 kilogramos con grúa. 9 900,00 €.

La maquinaria de la explotación tiene una vida útil de 20 años y un valor residual del 20 %. Siendo el total de la maquinaria 27 716,75 €.

2.3 Puesta en marcha de la explotación

- Inscripción en el Registro de Explotaciones. 15,00 €.
- Inscripción en el Registro de Industrias Agrarias. 100,00 €.
- Inscripción en el Registro Sanitario. 100,00 €.
- Autorización camión transporte. 20,00 €.
- Licencia de actividad de las colmenas y de la planta de extracción. 500,00 €.
- Obra civil, instalaciones y seguridad y salud. 40 553,11 €.

EL TOTAL DE LA INVERSIÓN ES DE 169 845,86 €.

Para la financiación de la inversión se va a pedir un préstamo al banco en el año cero de 120 000,00 € con un interés del 5,5 % a amortizar linealmente en siete años siendo los dos primeros de carencia.

El pago de la inversión se llevará a cabo pagando íntegramente el total de la inversión en el momento de la instalación, en el año cero, pagando los 169 845,86 €, mediante el préstamo pedido, con el flujo inicial y la parte restante con los ahorros del promotor.

3. Pagos ordinarios

3.1 Arrendamientos

En el caso de arrendamientos privados, el coste se negociará con los propietarios. Mientras que en el caso de parcelas públicas tendrán un coste de 3 € por colmena, de los cuales 1,50 € van para el Ayuntamiento correspondiente y el otro 1,50 € para la Consejería de Agricultura de la Junta de Castilla y León.

En nuestro caso los arrendamientos de tierras serán todas a particulares, y el coste será de cero, ya que se les pagará en miel.

3.2 Trabajadores

En nuestra explotación se necesitarán 3 trabajadores, de los que dos serán fijos durante todo el año y el otro será contratado durante los 6 meses de más trabajo.

1 trabajador (6 meses) * 1 200 €/mes * 6 meses = 7 200 € al año.

2 trabajadores fijos * 1 200 €/mes * 12 meses = 28 800 € al año.

Por lo tanto el gasto total en los pagos a trabajadores será de 36 000,00 € al año.

3.3 Tratamiento de enfermedades

Para que todo el proceso productivo se desarrolle en condiciones saludables y óptimas es necesario tratar a las colmenas contra las diversas enfermedades.

Para el tratamiento de nuestras colmenas el gasto supone aproximadamente de unos 12 € por colmena y año.

650 colmenas * 12 € por colmena = 7 800,00 € al año.

3.4 Material envasado tarros

Obtendremos unos 7 660 kilogramos de miel al año, por lo que compraremos 8 000 tarros para ser previsores, reponiendo las mermas en el transcurso del año.

Tarros: 8 000 tarros de 1 kilogramo * 0,37 € por tarro = 2 960,00 € al año.

Etiquetas: 9 000 etiquetas * 0,03 € por etiqueta = 270,00 € al año.

Embalajes: 200,00 € al año.

TOTAL: 3 430,00 € al año.

3.5 Impuestos

- IRPF. Está incluido en el coste total de los trabajadores.
- Seguridad social. 15 000,00 € al año.
- Tasa inspecciones sanidad (2 al año). 45,00 € al año.
- Tasa inspecciones almacenes agricultura (1 al año). 30,00 € al año.
- Tasa inspección y toma de muestras agricultura (2 al año). 100,00 € al año.
- Tasa traslado colmenas. 150,00 € al año.
- TOTAL: 15 325,00 € al año.

3.6 Suministros varios

- Electricidad. 5 000,00 € al año.
- Agua. 1 000,00 € al año.
- Mantenimiento camión. 1 000,00 € al año.
- Mantenimiento maquinaria. 1 000,00 € al año.
- Mantenimiento colmenas. 390 € al año.
- Seguros (camión, instalaciones...). 2 000,00 € al año.
- TOTAL: 10 390,00 € al año.

TOTAL PAGOS ORDINARIOS 72 945,00 € al año

4. Cobros ordinarios

4.1 Polen

La producción de polen al año es de unos 650 kilogramos, siendo su precio en el mercado de 18 € el kilogramo, obtendremos:

650 kilogramos al año * 18 € por kilogramo = 11 700,00 € al año.

4.2 Miel

La producción al año es de 11 500 kilogramos de miel y su precio de venta es de 7 € el kilogramo.

11 500 kilogramos al año * 7 € por kilogramo = 80 500,00 € al año.

4.3 Núcleos

Se producirán un total de 200 núcleos por campaña y su precio de venta es de 90 € por núcleo.

200 núcleos al año * 90 € por núcleo = 18 000,00 € al año.

4.4 Propóleo

La producción al año es de 52 kilogramos y su precio de venta es de 40 € el kilogramo.

52 kilogramos * 40 € por kilogramo = 2 080,00 € al año.

TOTAL DE COBROS ORDINARIOS: 112 280,00 €.

5. Pagos extraordinarios

5.1 Préstamos

Tenemos un préstamo pedido al banco de 120 000,00 € con un interés del 5,5 % a pagar linealmente en siete años siendo los dos primeros de carencia, por lo tanto:

120 000 € / 5 años = 24 000,00 € al año.

- Año 1: 120 000 * 5,5 % = 6 600,00 € al año.

- Año 2: 120 000 * 5,5 % = 6 600,00 € al año.

- Año 3: 24 000,00 + 120 000 * 5,5 % = 30 060,00 € al año.

- Año 4: 24 000,00 + 96 000 * 5,5 % = 29 280,00 € al año.

- Año 5: 24 000,00 + 72 000 * 5,5 % = 27 960,00 € al año.

- Año 6: 24 000,00 + 48 000 * 5,5 % = 26 640,00 € al año.

- Año 7: 24 000,00 + 24 000 * 5,5 % = 25 320,00 € al año.

5.2 Reposiciones

Hay que hacer reposiciones, ya que el material tiene una vida útil limitada.

- Pequeño material: 286,00 € en el año 16 (vida útil de 15 años).

- Colmenas: 40 € * 650 colmenas = 26 000,00 € en el año 16 (vida útil 15 años).

- TOTAL pagos por reposiciones en el año 16 = 26 286,00 €.

6. Cobros extraordinarios

6.1 Préstamo

En el año cero tendremos un cobro extraordinario de 150 000,00 € por el préstamo que pedimos al banco al 7,5 %.

6.2 Reposiciones

Las reposiciones no sólo generan pagos sino que también generan cobros:

- Pequeño material: 286 € * 15 % (valor residual) = 42,90 € en el año 16.

- Colmenas: 26 286,00 € * 15 % (valor residual) = 3 942,90 € en el año 16.

- TOTAL cobros por reposiciones en el año 16 = 3 985,80 €.

6.3 Valor final

$$VF = VR + \frac{VA - VR}{n} * (n - 1)$$

1. Maquinaria: Año 20, VR = 20 %.

$$VF = 5 543,35 + \frac{27 716,75 - 5 543,35}{20} * (20 - 20) = 0 €$$

2. Material colmenar: Año 15, VR = 15 %

$$VF = 15 126,15 + \frac{100 841,00 - 15 126,15}{15} * (20 - 16) = 37 983,44 €$$

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO RESUMEN

AÑO	COBROS ORDINARIOS	COBROS EXTRAORD.	PAGOS ORDINARIOS	PAGOS EXTRAORD.	FLUJO FINAL
0		150 000,00			150 000,00
1	112 280,00		75 845,00	6 600,00	29 835,00
2	112 280,00		75 845,00	6 600,00	29 835,00
3	112 280,00		75 845,00	30 060,00	6 375,00
4	112 280,00		75 845,00	29 280,00	7 155,00
5	112 280,00		75 845,00	27 960,00	8 475,00
6	112 280,00		75 845,00	26 640,00	9 795,00
7	112 280,00		75 845,00	25 320,00	11 115,00
8	112 280,00		75 845,00		36 435,00
9	112 280,00		75 845,00		36 435,00
10	112 280,00		75 845,00		36 435,00
11	112 280,00		75 845,00		36 435,00
12	112 280,00		75 845,00		36 435,00
13	112 280,00		75 845,00		36 435,00
14	112 280,00		75 845,00		36 435,00
15	112 280,00	37 983,44	75 845,00		74 418,44
16	112 280,00	3 985,80	75 845,00	26 286,00	14 134,80
17	112 280,00		75 845,00		36 435,00
18	112 280,00		75 845,00		36 435,00
19	112 280,00		75 845,00		36 435,00
20	112 280,00		75 845,00		36 435,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEMORIA

Anejo 6. Estudio de seguridad y salud

ÍNDICE ANEJO 6

1. Introducción.	1
1.1 Objeto.	1
1.2 Datos de la obra.	1
1.3 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.	1
2. Medidas mínimas generales en los lugares de trabajo.	2
2.1 Observación preliminar.	2
2.2 Ámbito de aplicación.	2
2.3 Estabilidad y solidez.	2
2.4 Instalaciones de suministro y reparto de energía.	2
2.5 Vías y salidas de emergencia.	3
2.6 Detección y lucha contra incendios.	3
2.7 Ventilación.	4
2.8 Exposición a riesgos particulares.	4
2.9 Temperatura.	4
2.10 Iluminación.	4
2.11 Puertas y portones.	5
2.12 Vías de circulación y zonas peligrosas.	5
2.13 Muelles y rampas de carga.	6
2.14 Espacio de trabajo.	6
2.15 Primeros auxilios.	6
2.16 Servicios higiénicos.	7
2.17 Locales de descanso o de alojamiento.	7
2.18 Mujeres embarazadas y madres lactantes.	8
2.19 Trabajadores minusválidos.	8
2.20 Disposiciones varias.	8
3. Medidas mínimas relativas a los puestos de trabajo en el interior de la obra.	9
3.1 Observación preliminar.	9
3.2 Estabilidad y solidez.	9
3.3 Puertas de emergencia.	9

3.4 Ventilación.	9
3.5 Temperatura.	9
3.6 Suelo, paredes y techos de los locales.	10
3.7 Ventanas y vanos de iluminación cenital.	10
3.8 Puertas y portones.	10
3.9 Vías de circulación.	11
3.10 Escaleras mecánicas y cintas rodantes.	11
3.11 Dimensiones y volumen de aire en los locales.	11
4. Medidas mínimas relativas a los puestos de trabajo en el exterior de la obra.	11
4.1 Observación preliminar.	11
4.2 Estabilidad y solidez.	11
4.3 Caídas de objetos.	12
4.4 Caídas de altura.	12
4.5 Factores atmosféricos.	13
4.6 Andamios y escaleras.	13
4.7 Aparatos elevadores.	13
4.8 Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales.	14
4.9 Instalaciones, máquinas y equipos.	14
4.10 Instalaciones de distribución de energía.	15
4.11 Instalaciones metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas.	15
4.12 Otros trabajos específicos.	16

ANEJO 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Introducción

Se elabora el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en orden a dar cumplimiento al 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. B.O.E. nº 256, 25 de Octubre de 1.997.

1.1 Objeto

El estudio básico tiene por objeto precisar las normas de seguridad y salud aplicables en la obra, conforme especifica el apartado 2 del Artº.6 del citado Real Decreto.

1.2 Datos de la obra

Tipo de obra: PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL.

Dirección: Calle La Granjilla nº 14.

Ahedo del Butrón (Burgos).

Promotor: César Hernando Santamaría.

1.3 Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud

a) El Presupuesto TOTAL DE LA OBRA, según se manifiesta en el Resumen del Presupuesto del Proyecto es inferior a 226 836,58 €.

b) No es una obra de túneles, galerías, conducciones, subterráneas y presas.

Como no es ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Art. 4 del R.D. 1627/1997, se redacta el presente ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

2. Medidas mínimas generales en los lugares de trabajo de la obra

2.1 Observación preliminar

Las obligaciones previstas en la presente parte del Estudio, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

2.2 Ámbito de aplicación

La presente parte del estudio será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

2.3 Estabilidad y solidez

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

2.4 Instalaciones de suministro y reparto de energía

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

2.5 Vías y salidas de emergencia

a) Las vías y salidas deberán permanecer libres de obstáculos y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia; así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

2.6 Detección y lucha contra incendios

Según las características de la obra y según las dimensiones y el uso de los locales, los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

2.7 Ventilación

a) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

b) En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

2.8 Exposición a riesgos particulares

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

2.9 Temperatura

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

2.10 Iluminación

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

2.11 Puertas y portones

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía, se abren automáticamente.

2.12 Vías de circulación y zonas peligrosas

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas.

Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

2.13 Muelles y rampas de carga

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

2.14 Espacio de trabajo

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

2.15 Primeros auxilios

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

2.16 Servicios higiénicos

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones, de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieron separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

2.17 Locales de descanso o de alojamiento

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta en su caso para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

2.18 Mujeres embarazadas y madres lactantes

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

2.19 Trabajadores minusválidos

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

2.20 Disposiciones varias

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

3. Medidas mínimas relativas a los puestos de trabajo en el interior de la obra

3.1 Observación preliminar

Las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

3.2 Estabilidad y solidez

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

3.3 Puertas de emergencia

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3.4 Ventilación

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

3.5 Temperatura

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

3.6 Suelos, paredes y techos de los locales

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

3.7 Ventanas y vanos de iluminación cenital

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación, cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

3.8 Puertas y portones

a) La posición, el número los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierran solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando esta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

3.9 Vías de circulación

Para garantizar la protección de los trabajadores el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

3.10 Escaleras mecánicas y cintas rodantes

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

3.11 Dimensiones y volumen de aire en los locales

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

4. Medidas mínimas relativas a los puestos de trabajo en el exterior de la obra

4.1 Observación preliminar

Las obligaciones previstas en la presente parte del estudio se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

4.2 Estabilidad y solidez

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante

elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

4.3 Caídas de objetos

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

4.4 Caídas de altura

a) Las plataformas, andamios, y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra causa.

4.5 Factores atmosféricos

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

4.6 Andamios y escaleras

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

- Antes de su puesta en servicio.

- A intervalos regulares en lo sucesivo.

- Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 48611997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

4.7 Aparatos elevadores

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

- Instalarse y utilizarse correctamente.
 - Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.
- c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.
- d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

4.8 Vehículos y maquinaria para manipulación de materiales

a) Los vehículos y maquinaria para manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para manipulación de materiales deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

4.9 Instalaciones, máquinas y equipos

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

- Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

4.10 Instalaciones de distribución de energía

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

4.11 Instalaciones metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adaptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

4.12 Otros trabajos específicos

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados deberán adaptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberán realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

MEMORIA

Anejo 7. Protección contra incendios

ÍNDICE ANEJO 7

1. Introducción.	1
1.1 Objeto.	1
1.2 Datos de la obra.	1
2. Justificación del estudio de protección contra incendios.	1
2.1 Condiciones y requisitos de los establecimientos industriales.	2
2.1.2 Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.	2
2.2 Requisitos constructivos de los establecimientos industriales.	5
2.3 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios.	9

ANEJO 7: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Introducción

Se elabora el presente Anejo nº 7. Protección contra incendios en orden a dar cumplimiento al Real decreto 2267/2.004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el “Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

1.1 Objeto

El presente anejo tiene por objeto precisar las medidas necesarias contra incendios en función de las características constructivas del edificio y de la actividad que está previsto realizar en ellas.

1.2 Datos de la obra

Tipo de obra: PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL.

Dirección: Calle La Granjilla nº 14.

Ahedo del Butrón (Burgos).

Promotor: César Hernando Santamaría.

2. Justificación del estudio de protección contra incendios

El Real decreto 2267/2.004, de 3 de Diciembre, por el que se aprueba el “Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, es de aplicación a las nuevas industrias que se construyan o implanten y a las ya existentes que cambien o modifiquen su actividad, se trasladen, se amplíen o reformen, en la parte afectada por la ampliación o reforma.

Como establecimientos industriales se entienden los siguientes:

- Las industrias, tal como se definen en el artículo 3, punto 1, de la Ley 21/1.992, de 16 de Julio, de Industria.
- Los almacenamientos industriales.
- Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al transporte de personas y al transporte de mercancías.

- Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.

Se aplicará además a los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, ponderada y corregida, sea superior o igual a 3 000 000 MJ.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de esta Reglamento, las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales y las instalaciones industriales dependientes del Ministerio de Defensa.

Cuando en un establecimiento industrial coexistan con la actividad industrial otros usos con la misma titularidad, para los que sea de aplicación la CTE-DB-SI, los requisitos que deben satisfacer los espacios de uso no industrial serán los exigidos por dicha Norma Básica cuando los mismos superen los límites indicados a continuación:

- Zona comercial: superficie 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.
- Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie superior a 150 m² o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
- Biblioteca: superficie superior a 250 m².
- Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

2.1 Condiciones y requisitos de los establecimientos industriales

2.1.1 Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno

En nuestro caso, el edificio que nos ocupa se encuadra en el siguiente tipo:

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está 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.

b) Su nivel de riesgo intrínseco

En primer lugar calculamos la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida teniendo en cuenta las distintas dependencias de la actividad y su sectorización.

Según la tabla 1.2.- del R.D. 2267/2004, Valores de densidad de carga de fuego media de los diversos procesos industriales de almacenamiento y riesgo de activación asociado, R_a , tenemos para la actividad que nos ocupa:

USO	ACTIVIDAD ASIMILABLE	Q_s o q_v (MJ/ m ²)	R_a	S (m ²)
Planta de extracción	Fabricación de artículos cera	1 300	2	111,93
Almacén	Alimentación materias primas	3 400	2	11,36
Oficina	Oficinas comerciales	800	1,5	20,74
Aseo – vestuario	Guardarropa	80	1	16,60
Zona de tránsito	Expedición de productos alimenticios	1 000	2	51,72

Figura 1: Valores de densidad de carga de fuego media de los diversos procesos industriales de almacenamiento y riesgo de activación asociado.

Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio. Siendo por tanto $R_a = 1,5$ para actividades distintas de almacenamiento y $R_a=2$ para almacenamiento.

Calculamos la densidad de carga de fuego, ponderada o corregida, mediante las fórmulas:

a) Actividad distinta al almacenamiento (taller): Q_s

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

b) Actividad almacenamiento: Q_{sa}

$$Q_{sa} = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i (h_i \cdot S_i)}{A} \cdot R_a \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

c) Total de la actividad: Q_t

$$Q_{sa} = \frac{Q_{st} \cdot A_{st} + Q_{sa} \cdot A_{sa}}{A_{st} + A_{sa}} \quad (\text{MJ/m}^2) \text{ o } (\text{Mcal/m}^2)$$

Donde:

- Q_s = Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida del sector de incendio.

- q_{si} = Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente.

- S_i = Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, m^2 .

- A = Superficie construida de cada uno de los sectores de incendios (i) que componen el edificio industrial, en m^2 .

- C_i = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad.

- R_a = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. (Según tabla 1.1.- del R.D. 2267/2004. GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES).

- q_{vi} = Carga al fuego en m^3 de cada tipo de almacenamiento.

- h_i = Altura de almacenamiento de cada uno de los combustibles en m.

- s_i = Superficie ocupada en planta de cada tipo de almacenamiento dentro del sector de incendios en m^2 .

Sector 1:

$$Q_{st} = \frac{(1\,300 \cdot 111,93 \cdot 1,60) + (1\,000 \cdot 51,72 \cdot 1,00) + (800 \cdot 20,74 \cdot 1,30) + (80 \cdot 16,60 \cdot 1,00)}{111,93 + 51,72 + 20,74 + 16,60} \cdot 2$$

$$Q_{st} = 1\,529,59 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_{sa} = \frac{(3\,400 \cdot 11,36 \cdot 1,60)}{8} \cdot 2$$

$$Q_{sa} = 15\,449,60 \text{ MJ/m}^2$$

$$Q_t = \frac{(1\,529,59 \cdot 200,99) + (15\,449,60 \cdot 11,36)}{200,99 + 11,36}$$

$$Q_t = 2\,274,26 \text{ MJ/m}^2$$

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Por tanto, tenemos que:

SECTOR	NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO PONDERADA O CORREGIDA (MJ/ m ²)
1	Medio 4	$1\ 700 \leq Q_s \leq 3\ 400$

Figura 2: Nivel de riesgo intrínseco según la densidad de carga de fuego ponderada o corregida.

Sectorización del establecimiento

Según lo expresado anteriormente, este establecimiento se consideraría un único sector de incendios, al ser el establecimiento industrial Tipo C, con un sector de Riesgo intrínseco Medio 4, y su superficie construida menor de 4 000 m². Según tabla 2.1.- del R.D. 2267/2004.

Por tanto, distinguimos un único sector de incendio.

2.2 Requisitos constructivos de los establecimientos industriales

Se permite su ubicación, al no encontrarse dentro los casos que figuran en esta reglamentación.

Cuenta con accesibilidad por fachada que pueden ser usadas por los servicios de socorro en su intervención.

MATERIALES

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-23727.

PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: Clase M2 o más favorable.
- En paredes y techos: Clase M2 o más favorable.
- Los materiales de los lucernarios en cubierta: M1 o más favorable.

Teniendo en cuenta que los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos se consideran de clase M0, la industria cumplirá perfectamente los requisitos constructivos (suelo de hormigón con revestimiento de mortero de cemento, paredes de ladrillo macizo revestidas con mortero de cemento, puertas metálicas, ventanas metálicas de vidrio y cubierta de chapa metálica).

OTROS PRODUCTOS

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etc., deben ser de clase M1, o más favorable.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida, se acreditará mediante ensayo de tipo, o Certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un Organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

Elementos estructurales con función portante. No tendrá un valor inferior al indicado en la tabla 2.2, siendo en nuestro caso:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO C
	PLANTA SOBRE RASANTE
MEDIO	R 60 (EF-60)

Figura 3: Comportamiento ante el fuego de elementos constructivos portantes.

Se deberá dar un tratamiento con pintura ignífuga a la estructura metálica vista, que garantice esa resistencia al fuego, pedida en nuestro caso.

Se deberá dar un tratamiento con pintura o barniz ignífugos a la estructura de madera vista, que garantice esa resistencia al fuego, pedida en nuestro caso.

Para la estructura principal de cubiertas ligeras, no se tendrá un valor inferior al marcado en el artículo 4.2., siendo en nuestro caso:

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO C
	PLANTA SOBRE RASANTE
MEDIO	R 15 (EF-15)

Figura 4: Comportamiento ante el fuego de elementos constructivos portantes (II).

RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

- Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- No emisión de gases inflamables en la cara no expuesta al fuego.
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara expuesta al fuego supere las temperaturas que establece la citada norma UNE.

La resistencia al fuego (RF) de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros, no será inferior a la estabilidad al fuego (EF) exigida en la tabla 2.2 del Reglamento.

EVACUACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

Para la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación, P, sabiendo que en la planta de extracción que nos ocupa no trabajarán más de 2 personas, por medio de la siguiente expresión:

$$P = 1,10 p, \text{ cuando } p < 100 = 1,10 \times 2 = 2,20 \text{ p} = 3 \text{ personas } < 100.$$

Siendo:

- P = ocupación.
- p = plantilla.

Los elementos de evacuación: vías y salidas de emergencia, recorridos de evacuación, rampas, puertas, etc., se determinan en los apartados 2 y 3 del Documento Básico SI Seguridad.

Las distancias máximas de los recorridos de evacuación de los sectores de incendio, (según el apartado 3), no superarán los siguientes valores:

Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas (metros)		
Riesgo	1 Salida recorrido único	2 Salidas alternativas
Bajo (*)	35 (**)	50
Medio	25 (***)	50
Alto	-----	25

(*) Para actividades de producción o almacenamiento clasificadas como riesgo bajo nivel 1, en las que se justifique que los materiales implicados sean exclusivamente de clase A y los productos de construcción, incluidos los revestimientos, sean igualmente de clase A, podrá aumentarse la distancia de evacuación hasta 100 metros.

(**) La distancia podrá aumentar a 50 metros si la ocupación es inferior a 25 personas.

(***) La distancia podrá aumentar a 35 metros si la ocupación es inferior a 25 personas.

En nuestro caso, ningún recorrido de evacuación tendrá una longitud mayor de 50 metros.

Dimensionamiento de puertas, características, señalización e iluminación (apartados 4, 5, 6 y 7) según Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio R.D. 314/2006 de 17 de Marzo de 2006.

VENTILACIÓN Y ELIMINACIÓN DE HUMOS Y GASES DE LA COMBUSTIÓN

Al ser un establecimiento industrial con un riesgo intrínseco medio y un sector de incendios con actividades de producción, transformación y almacenamiento, no queda englobado en dicho reglamento, al ser su superficie construida de 212,35 m².

- La ventilación será natural a no ser que la ubicación del sector lo impida; en tal caso, podrá ser forzada.

- Los huecos se dispondrán uniformemente repartidos en la parte alta del sector, ya sea en zonas altas de fachada o cubierta.

- Los huecos deberán ser practicables de manera manual o automática.

- Deberá disponerse, además, de huecos para la entrada de aire en la parte baja del sector, en la misma proporción de superficie requerida para los de salida de humos, y se podrán computar los huecos de las puertas de acceso al sector.

La ventilación de las distintas zonas ha quedado descrita, en el punto correspondiente de la presente memoria.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Las salidas del edificio estarán señalizadas. Deberán disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o la señal que la indica. En los puntos de los recorridos de evacuación que deban estar señalizados en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.

Se utilizarán los rótulos siguientes: “SALIDA”, para indicar una salida de uso habitual, y “SALIDA DE EMERGENCIA”, para indicar una que esté prevista para uso exclusivo en dicha situación. Ambas cumplirán lo establecido en la norma UNE 23034.

Deberán señalizarse los medios de protección contra incendios de utilización manual que no sean fácilmente localizables.

ALMACENAMIENTO

El artículo 8, del Anexo II del R.D. 2267/2.004, dice que los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. No sería nuestro caso.

2.3 Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

- Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones Protección Contra Incendios, aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y la Orden de 16 de abril de 1988 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo.

- Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendio cumplirán con el citado R.D. 1942/1993.

- Sistemas automáticos de detección de incendio.

Planta extracción: Edificio tipo C.

Nivel intrínseco medio.

Superficie construida igual o mayor de 1 500 m².

En nuestro caso tenemos 212,35 m² de superficie, por lo que no es necesaria la instalación.

- Sistemas manuales de alarma de incendio.

En nuestro caso al no ser necesaria la instalación de sistemas automáticos de detección de incendios, sí es necesaria la instalación de sistemas manuales de alarma de incendios.

- Sistemas de comunicación de alarma.

En nuestro caso no son necesarios, porque la superficie construida de todos los sectores de incendio es inferior a 10.000 m².

- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios: Son los siguientes:

Red de Bocas de Incendio equipadas (BIE).

Red de Hidrantes Exteriores.

Rociadores automáticos.

Agua pulverizada.

Espuma.

Instalación cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios: BIES, Hidrantes exteriores, Rociadores automáticos, Agua pulverizada o Espuma.

- Caudal "Q" y reserva agua "R":

BIES + ROCIADORES: $Q = QRoc$; $R=RRoc$

- Sistemas de hidrantes exteriores.

Instalación en edificios con riesgo intrínseco medio cuando la superficie es de 2.000 m² o superior. Por lo tanto, no será necesaria la instalación en la nave en estudio, ya que tenemos riesgo bajo y 212,35 m².

- Extintores de incendio.

Instalación en todos los sectores de incendio. Agente extintor en función de la clase de combustible (A, B, C, D o E).

Cuando el riesgo intrínseco es medio y la carga de fuego es aportada por combustibles clase A (sólidos) se instalará 1 extintor portátil de eficacia mínima 21 A, que protegerá un área máxima de 400 m². Se instalará un extintor más por cada 200 m², o fracción, en exceso.

En nuestro caso, se instalarán los siguientes extintores de incendio portátiles, distribuidos según planos:

Planta alta: 3.

Planta baja: 2.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24 V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 kilogramos de dióxido de carbono y 6 kilogramos de polvo seco BC o ABC.

Su emplazamiento permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

- Sistemas de bocas de incendio equipadas.

Planta extracción: Edificio tipo C.

Nivel intrínseco medio.

Superficie construida igual o mayor de 1 000 m².

Por tanto, en nuestro caso al tener una superficie construida de 212,35 m², no es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas (BIE).

- Sistemas de columna seca.

En nuestro caso, no es necesaria su instalación por ser de riesgo intrínseco medio y altura de evacuación inferior a 15 metros.

- Sistemas de rociadores automáticos de agua.

Planta extracción: Edificio tipo C.

Nivel intrínseco medio o alto.

Superficie construida igual o mayor de 3 500 m²

En nuestro caso no es necesaria su instalación, al tener una superficie construida de 212,35 m².

- Sistemas de agua presurizada.

No es necesaria su instalación, ya que, solo se instalará este sistema:

Cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar partes del mismo para asegurarla estabilidad de la estructura. Por lo tanto, no será necesaria la instalación en la nave en estudio.

- Sistemas de espuma física.

No es necesaria su instalación, ya que, solo se instalará este sistema:

Cuando existan áreas de un sector de incendio en la que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, pueda propagarse a otros sectores. Por lo tanto, no será necesaria la instalación en la nave en estudio.

- Sistemas de extinción por polvo.

No es necesaria su instalación, ya que:

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas, (según art. 1).

- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos.

No es necesaria su instalación, por lo siguiente:

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas, (según art.1).

Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos, etc. de superficie superior a 100 m².

- Sistemas de alumbrado de emergencia.

Se cuenta con alumbrado de emergencia en los siguientes espacios:

Los locales o espacios donde estén instalados cuadros, vías de evacuación, centros de control, etc.

La instalación cumplirá las siguientes condiciones:

Será fija, provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70 por 100 de su tensión nominal de servicio.

Mantendrá las condiciones de servicio, como mínimo una 1 h desde que se produzca el fallo.

Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre iluminancia máxima y mínima sea menor que 40.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

que comprenda la reducción del rendimiento luminoso por envejecimiento o suciedad de las luminarias.

- Señalización.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, según lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de Trabajo, aprobado por el R.D. 485/97 de 14 de abril.

- Normas UNE.

Según establece el Apéndice 4, se tendrán en cuenta la relación de normas UNE de obligado cumplimiento en la aplicación del Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

Ignifugación

Los materiales a emplear en la decoración, serán autoextinguibles y sometidos a tratamientos de ignifugación homologados por los servicios de extinción, no autorizándose aquellos de resistencia al fuego inferior a 100 °C, que por efectos del calor puedan desprender gases corrosivos o tóxicos.

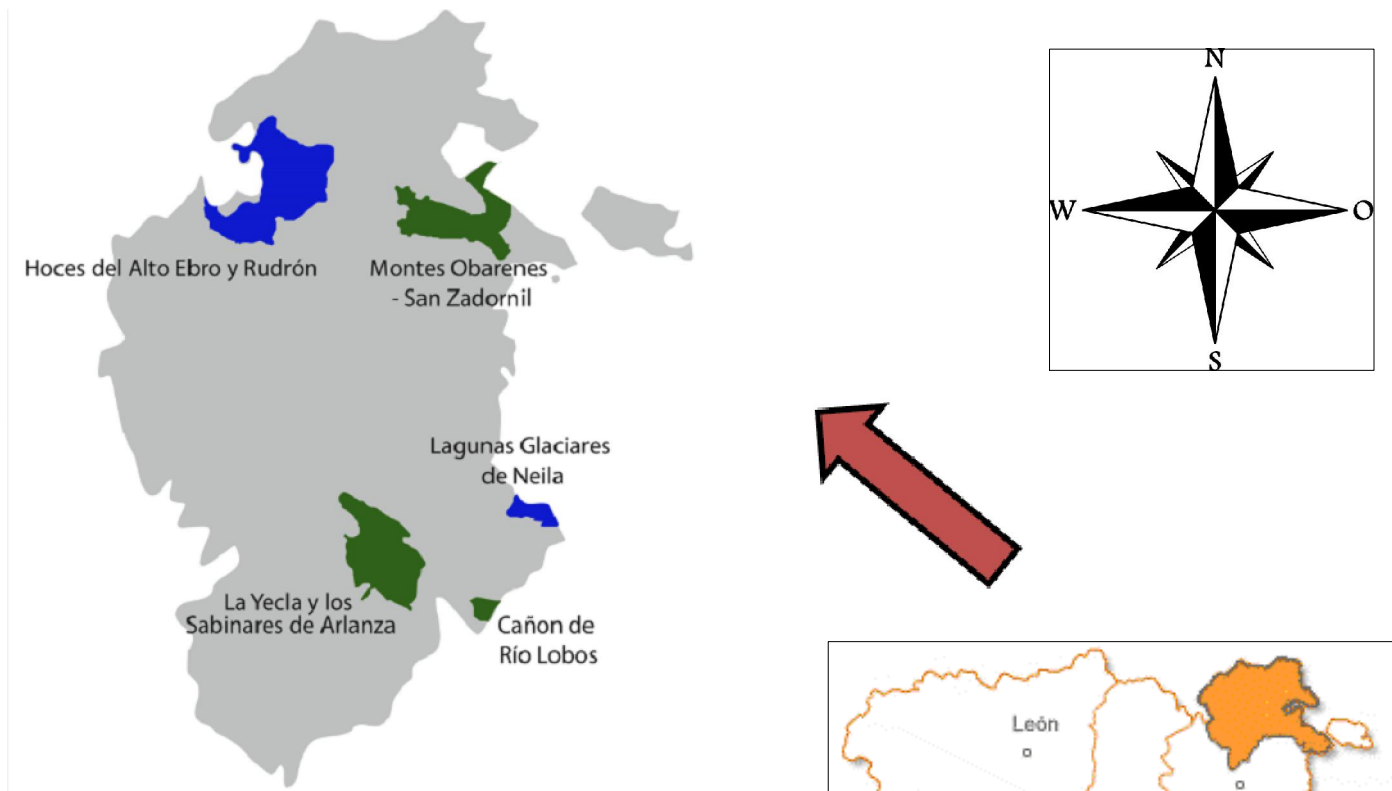
Además se darán las capas necesarias de pintura o barniz intumescente a la estructura, al ser esta metálica o de madera, hasta alcanzar la resistencia al fuego requerida.


DOCUMENTO Nº 2

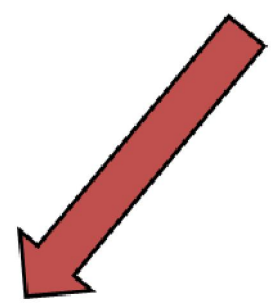
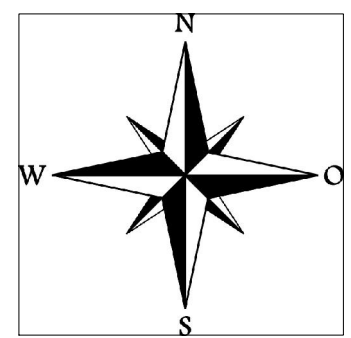
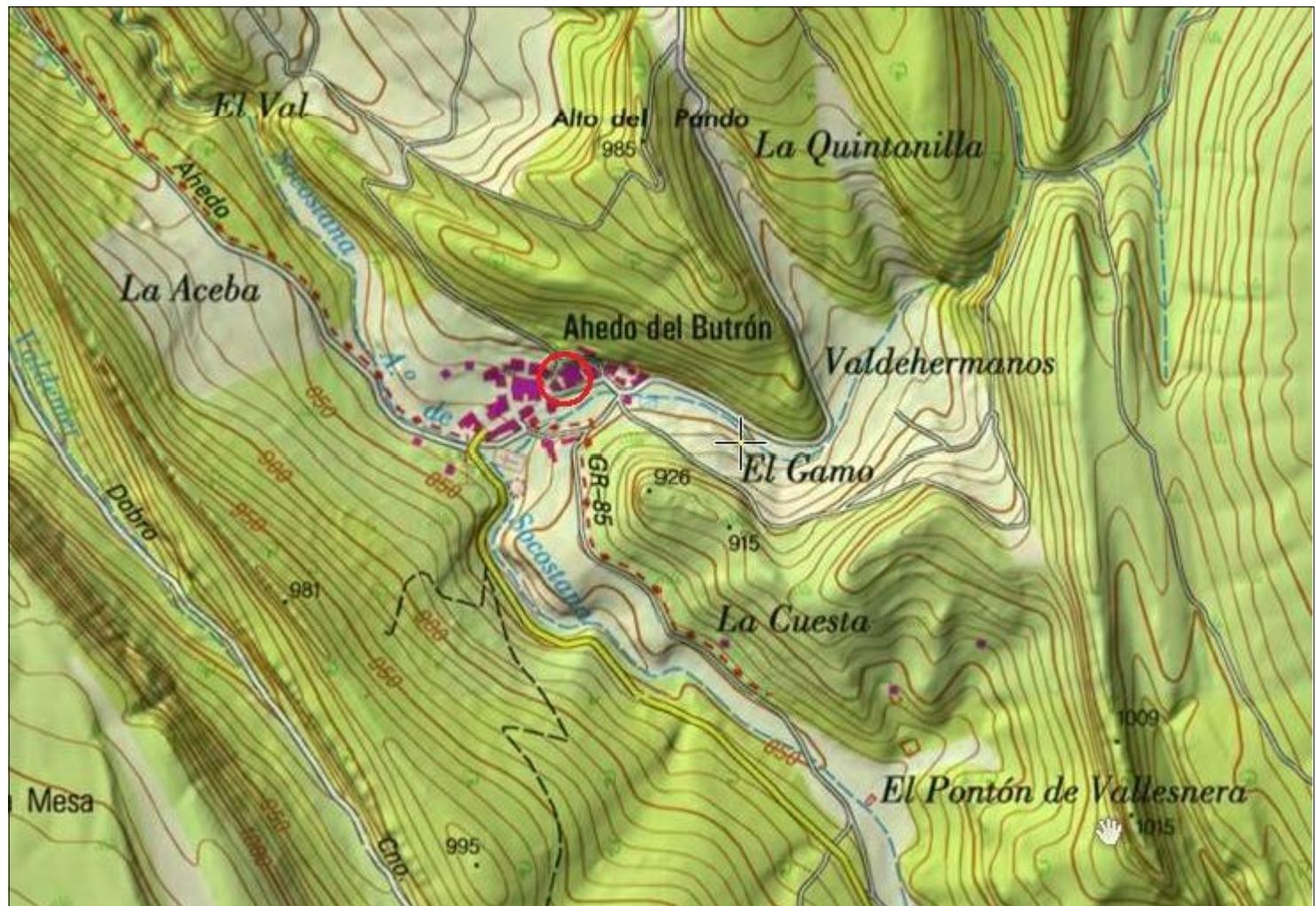
PLANOS


ÍNDICE DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

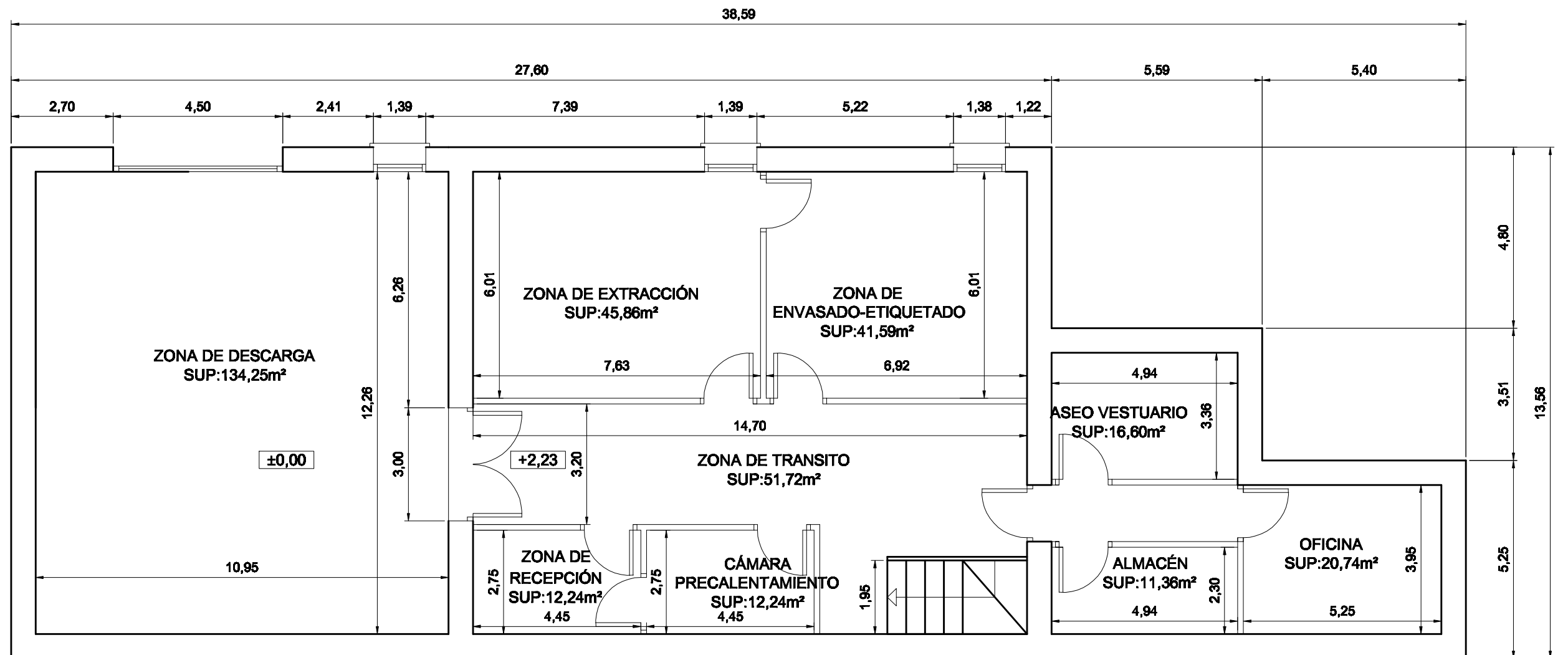
- PLANO Nº 1: LOCALIZACIÓN DE LA SALA DE EXTRACCIÓN Y DE LOS COLMENARES.
- PLANO Nº 2: SITUACIÓN DE LA PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO.
- PLANO Nº 3: PLANTA GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES.
- PLANO Nº 4: ALZADO Y PLANTA GENERAL DEL EDIFICIO.
- PLANO Nº 5: PLANTA MAQUINARIA.
- PLANO Nº 6: INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- PLANO Nº 7: ESQUEMA UNIFILAR I Y DETALLE DE LA PICA DE TIERRA.
- PLANO Nº 8: ESQUEMA UNIFILAR II.
- PLANO Nº9: ESQUEMA UNIFILAR III.
- PLANO Nº 10: PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.




 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	Nº Plano: 1
	Escala: S/E
TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN DE LA SALA DE EXTRACCIÓN Y DE LOS COLMENARES	
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría	

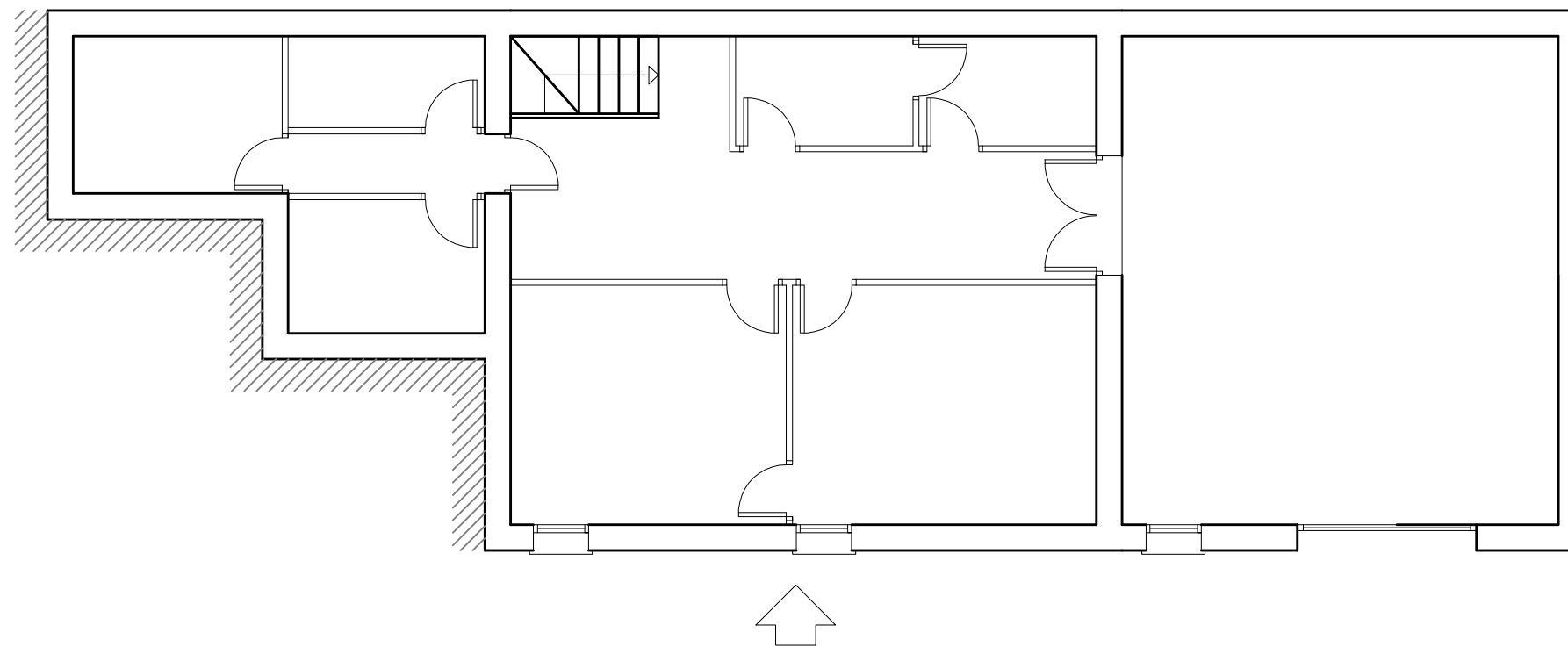
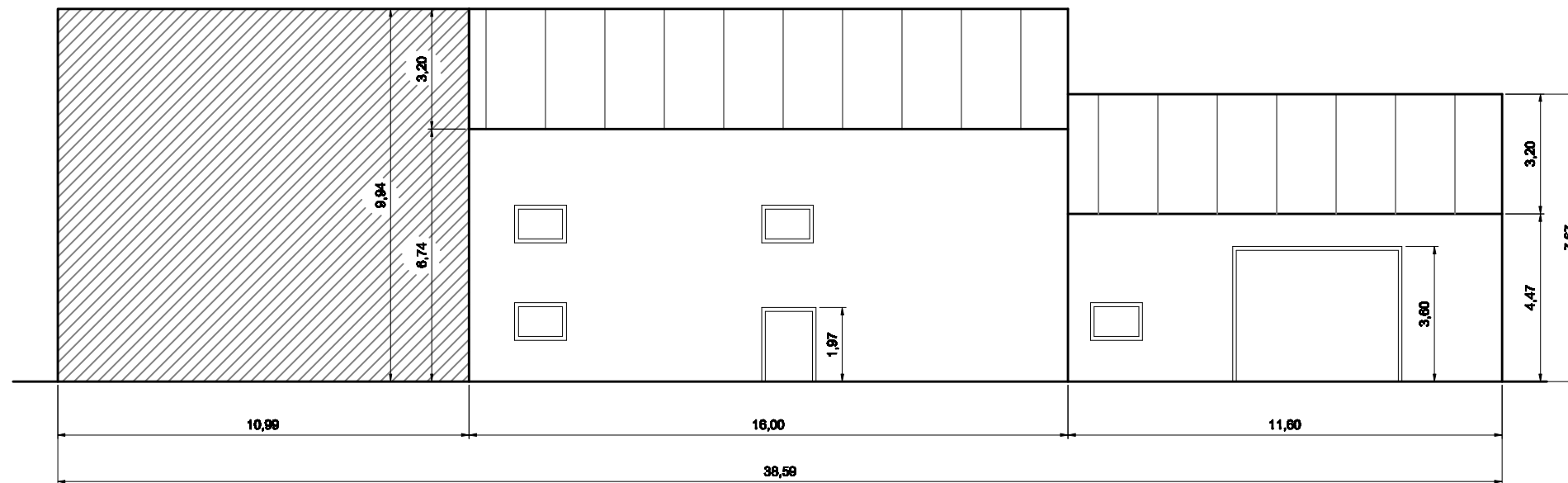


 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	Nº Plano: 2
	Escala: S/E
TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN DE LA PLANTA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO	
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría	




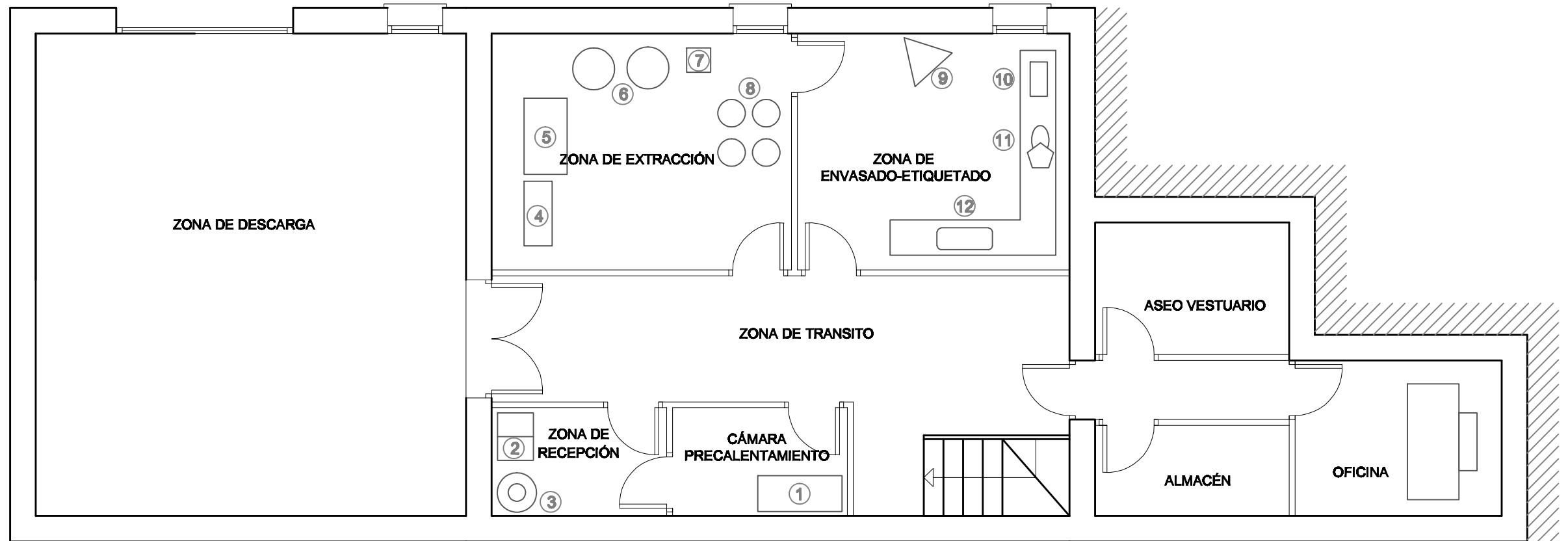
SUPERFICIES	
ZONA DE RECEPCIÓN	12,24 m ²
ZONA DE EXTRACCIÓN	45,86 m ²
ZONA DE ENVASADO Y ETIQUETADO	41,59 m ²
ZONA DE TRÁNSITO	12,24 m ²
ZONA DE DESCARGA	134,25 m ²
CÁMARA DE PRECALENTAMIENTO	12,24 m ²
OFICINA	20,74 m ²
ASEO-VESTUARIO	16,60 m ²
ALMACÉN	11,36 m ²

 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	
Nº Plano: 3	
Escala: 1:80	
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL DE LAS INSTALACIONES Y DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES	
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría	




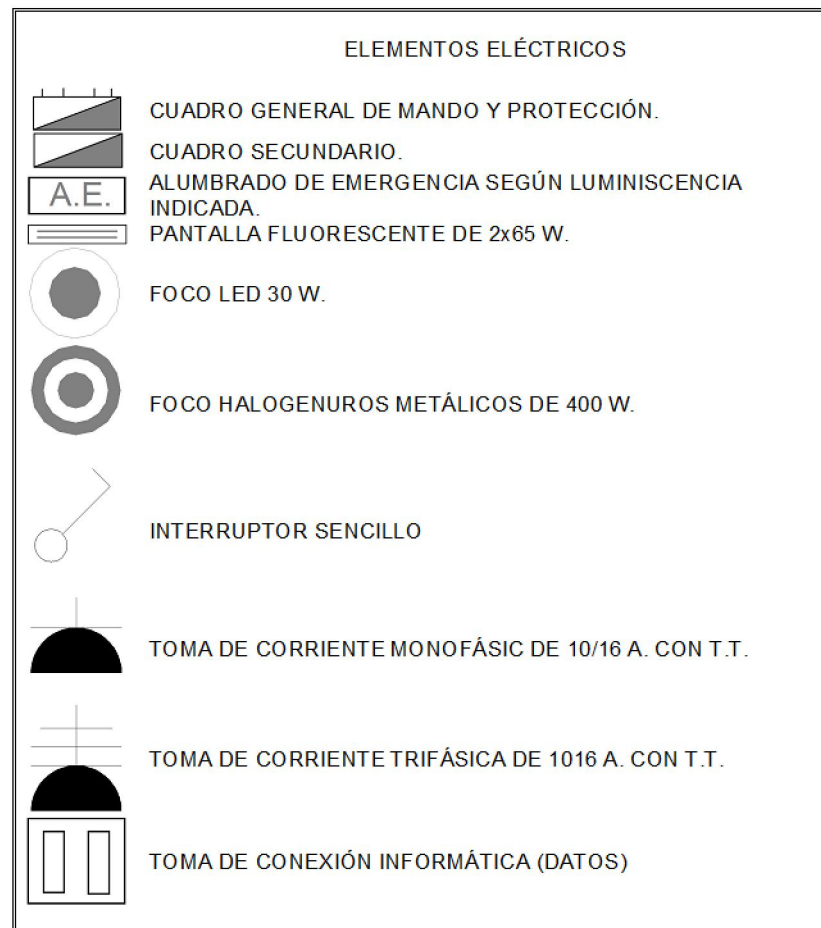
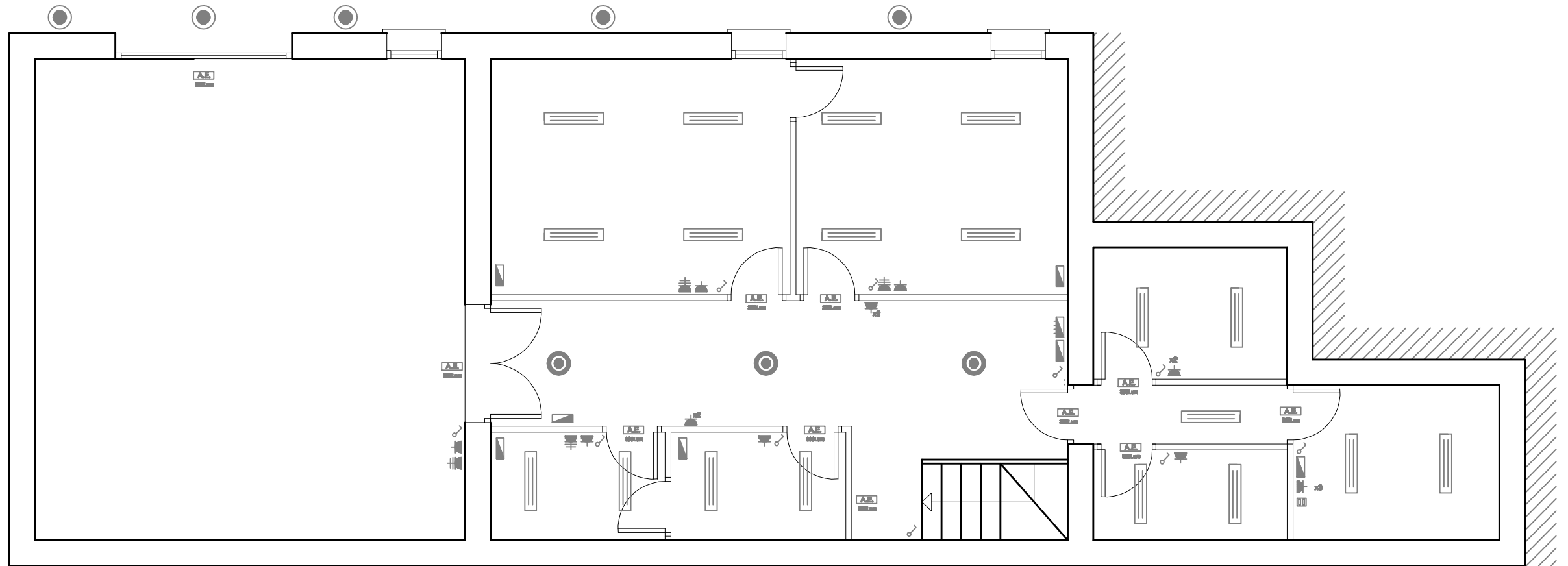
FACHADA PRINCIPAL

 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	Nº Plano: 4
	Escala: 1:60
TÍTULO DEL PLANO: ALZADO Y PLANTA GENERAL DEL EDIFICIO	
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría	



MAQUINARIA	
INTERCAMBIADOR DE CALOR	1
SECADERO DE POLEN	2
CERIFICADOR	3
BANCO DE DESOPERCULAR	4
DESOPERCULADORA	5
EXTRACTOR CENTRÍFUGO	6
BOMBA DE TRASIEGO	7
MADURADORES	8
BATIDORA + SOPORTE BATIDORA	9
ENVASADORA	10
CERRADORA	11
ETIQUETADORA	12

 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	
Nº Plano: 5	
Escala: 1:80	
TÍTULO DEL PLANO: PLANTA MAQUINARIA	
<small>EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL</small>	
<small>Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría</small>	



PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	Nº Plano: 6
	Escala: 1:80
TÍTULO DEL PLANO: INSTALCIÓN ELÉCTRICA	EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL
	<small>Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría</small>

DE RED GENERAL DE B.T.

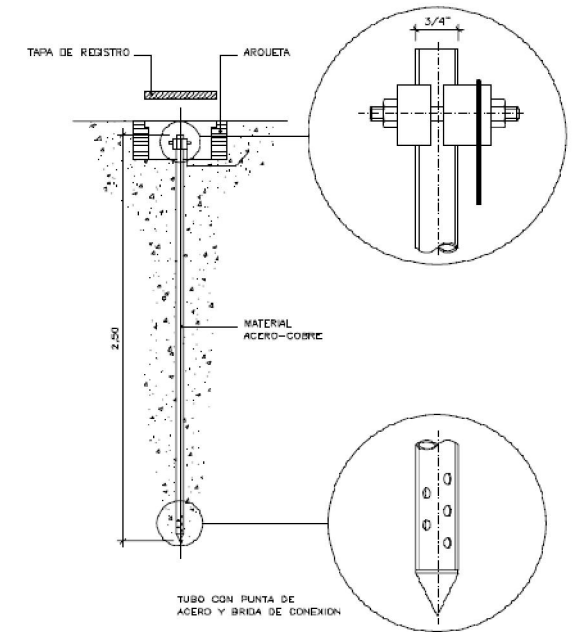
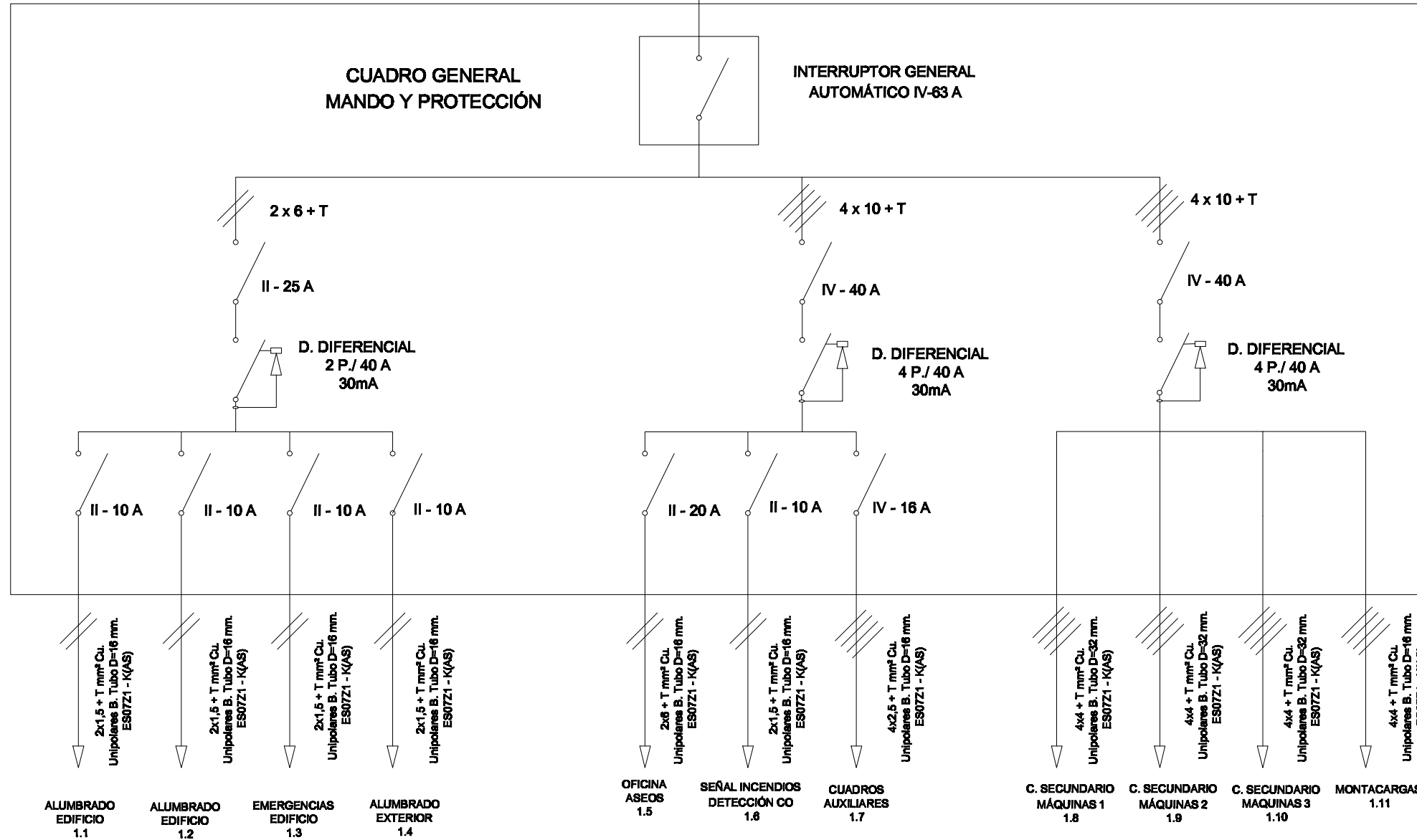
BASES FUSIBLES
C/C - 100 A

CONTADOR TRIFÁSICO

DERIVACIÓN INDIVIDUAL
4 x 16 + T mm² en Cu.
CON AISLAMIENTO 0,6/1 kV.
LIBRE DE HALÓGENOS

CUADRO GENERAL
MANDO Y PROTECCIÓN

INTERRUPTOR GENERAL
AUTOMÁTICO IV-63 A



PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y
ENVASADO DE MIEL
EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)

Nº Plano:
7

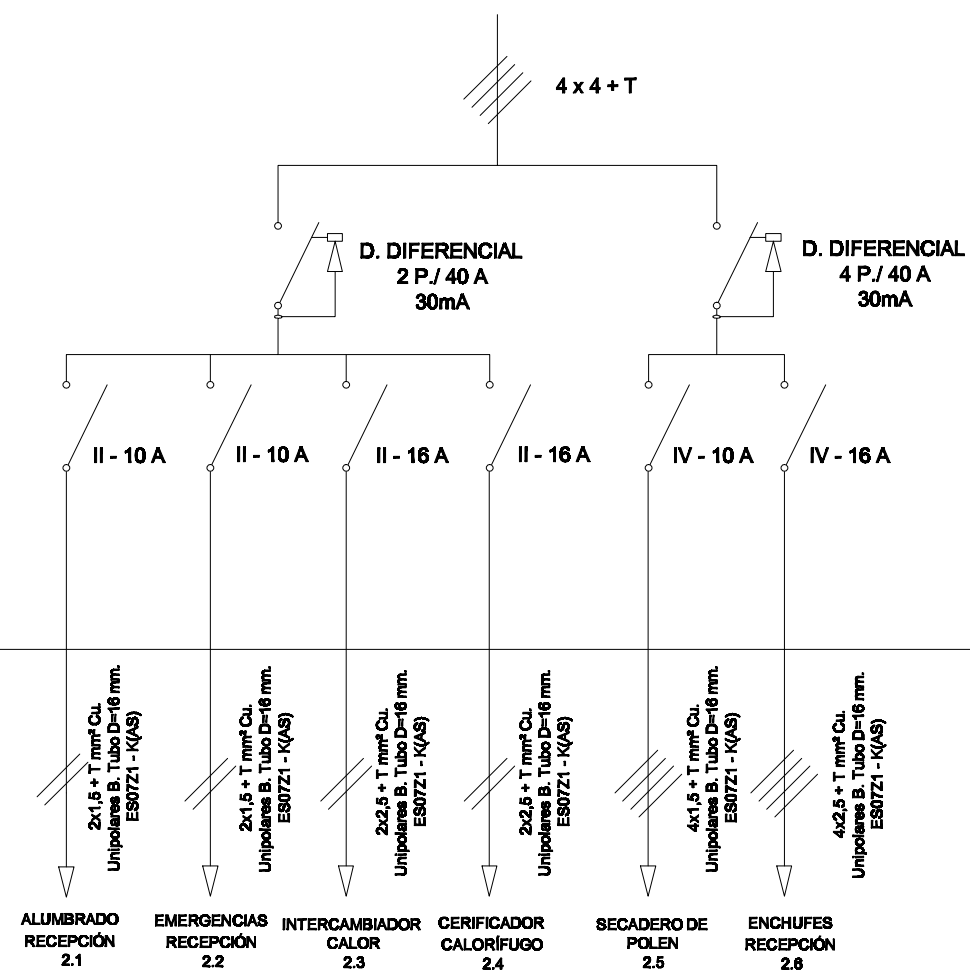
Escala:
S/E

TÍTULO DEL PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR I Y DETALLE DE LA PICA DE
TIERRA

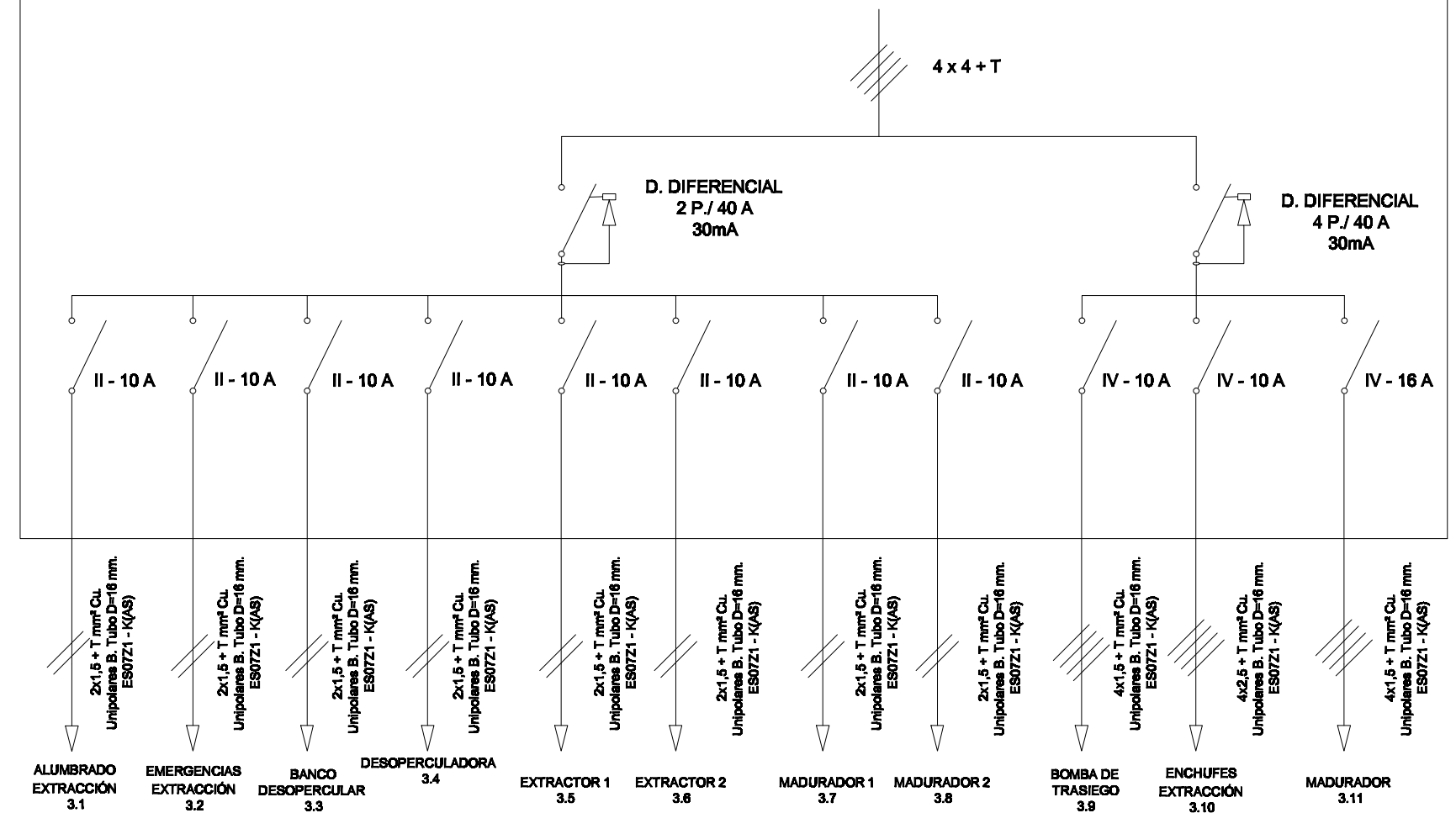
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL
MEDIO NATURAL


Septiembre de 2015
Fdo.: César Hernando Santamaría

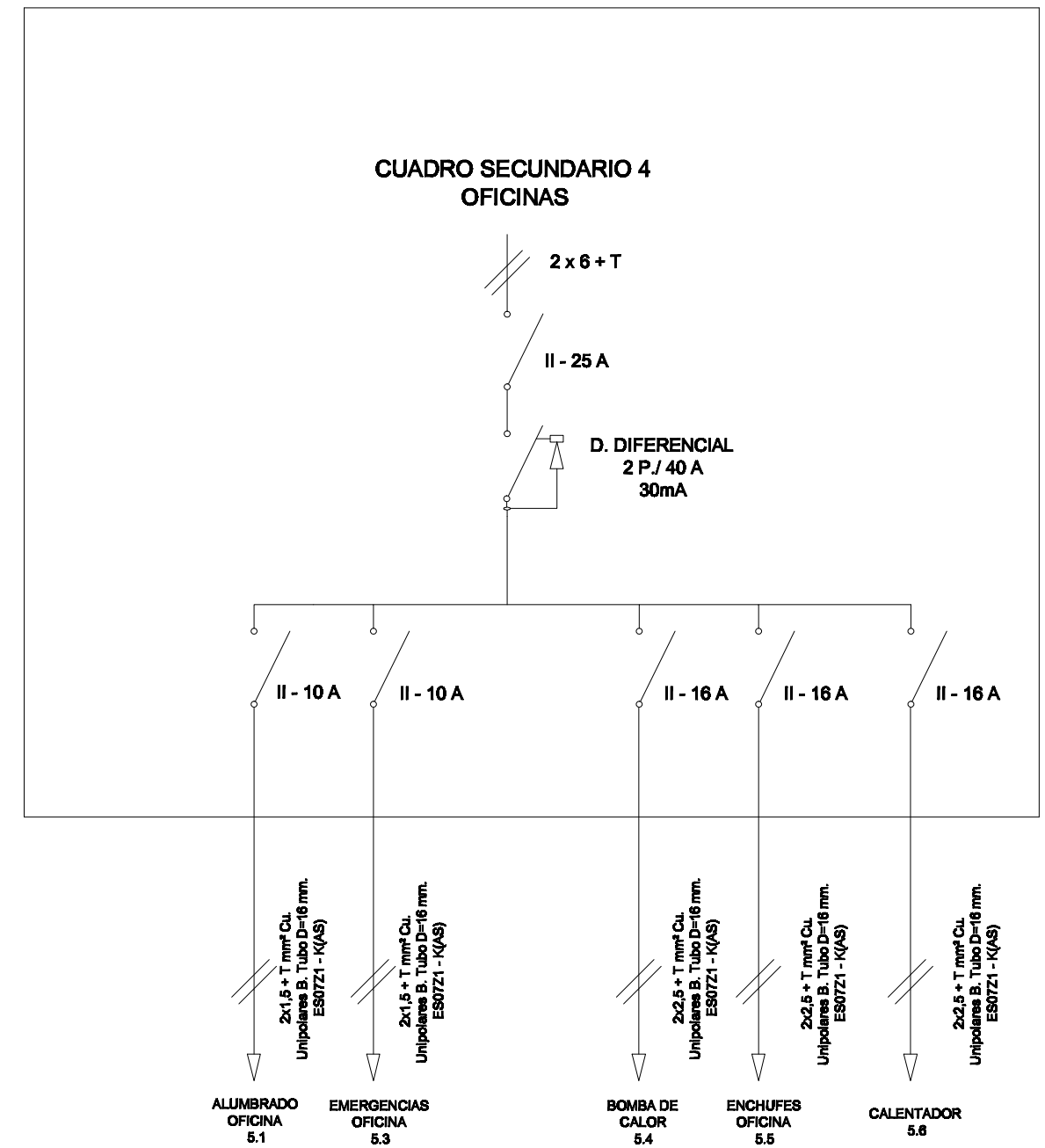
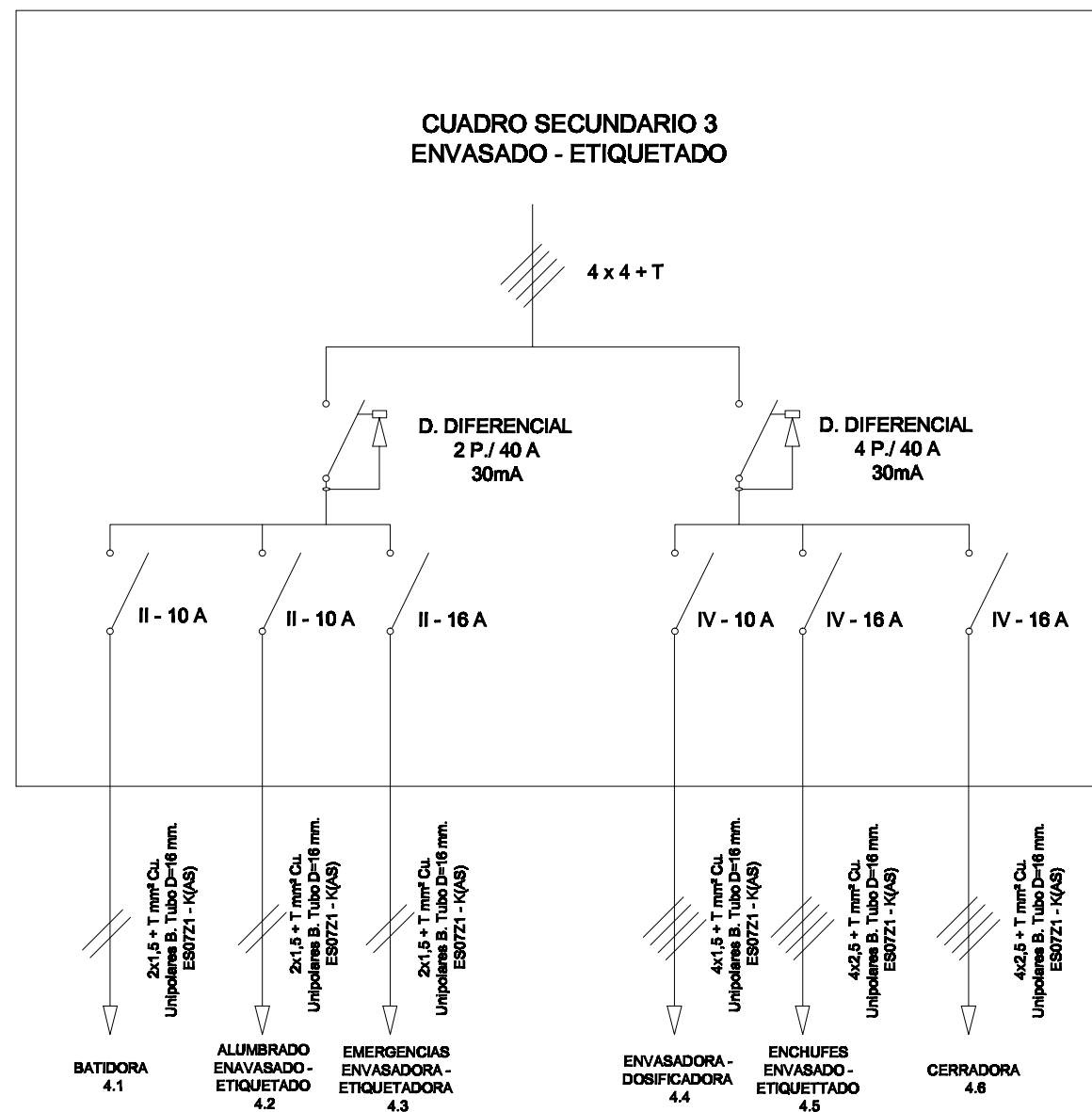
**CUADRO SECUNDARIO 1
RECEPCIÓN**



**CUADRO SECUNDARIO 2
EXTRACCIÓN**



 PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	
Nº Plano: 8	
Escala: S/E	
TÍTULO DEL PLANO: ESQUEMA UNIFILAR II	
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría	



PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)

PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)

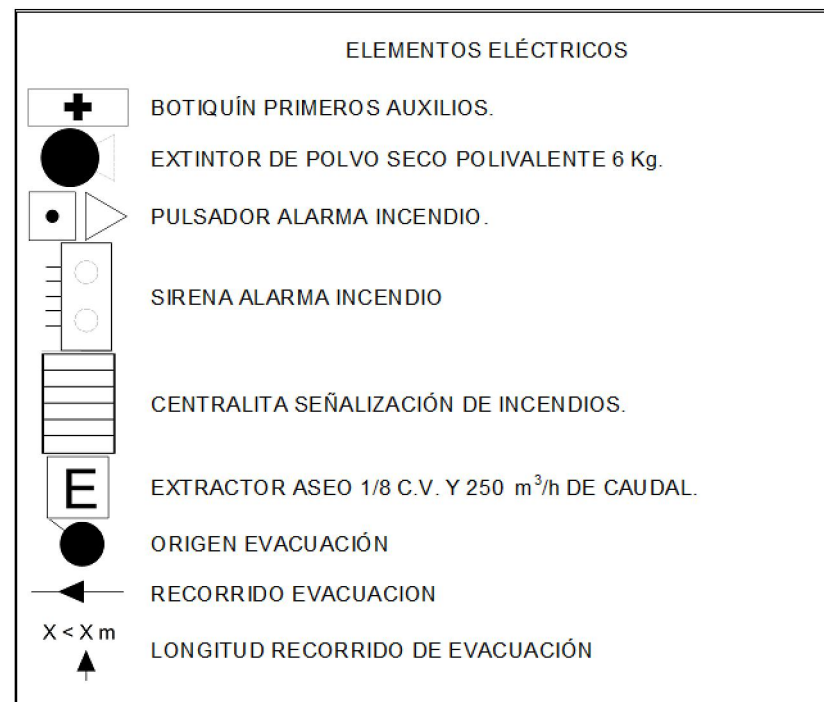
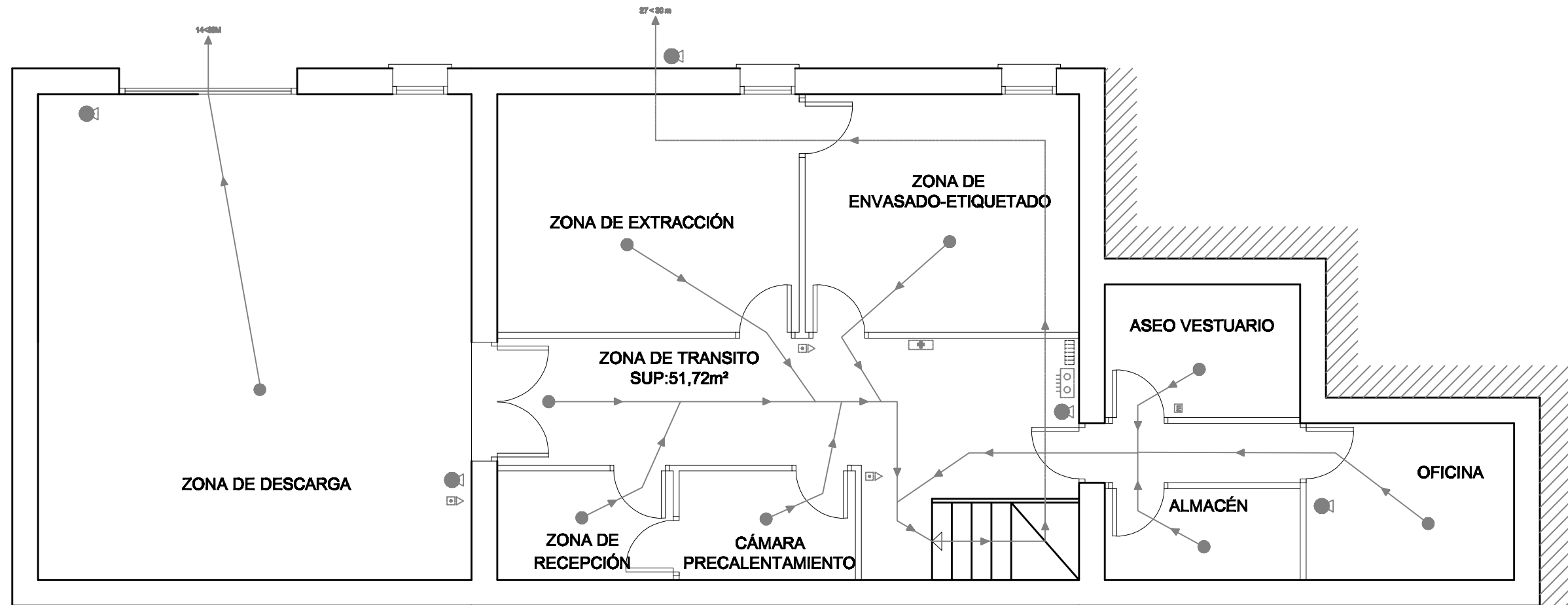
Nº Plano: 9

Escala: S/E

TÍTULO DEL PLANO:
ESQUEMA UNIFILAR III

EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Septiembre de 2015
Fdo.: César Hernando Santamaría



PROMOTOR: ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS (UNIVERSIDAD DE VALLADOLID)	Nº Plano: 10
PROYECTO DE EXPLOTACIÓN APÍCOLA CON SALA DE EXTRACCIÓN Y ENVASADO DE MIEL EN LA LOCALIDAD DE AHEDO DEL BUTRÓN (BURGOS)	
Escala: 1:80	
TÍTULO DEL PLANO: PROTECCIÓN CONTRA INENDIOS	
EL ESTUDIANTE DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL	
Septiembre de 2015 Fdo.: César Hernando Santamaría	

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas	1
1.1 Disposiciones generales.	1
1.2 Disposiciones facultativas.	1
1.3 Disposiciones económicas.	11
2. Pliego de condiciones técnicas y particulares.	13
2.1 Prescripciones sobre los materiales, sobre la ejecución por unidades de obra y sobre verificación en la obra terminada .	13
2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra.	16
2.2.1 Obras de hormigón.	16
2.2.2 Albañilería.	16
2.2.3 Solados y revestimientos.	18
2.2.4 Pinturas y barnices.	18
2.2.5 Carpintería de madera.	18
2.2.6 Carpintería metálica y cerrajería.	19
2.2.7 Saneamiento.	20
2.2.8 Fontanería.	20
2.2.9 Electricidad.	20
2.2.10 Protección contra incendios.	20
2.2.11 Calefacción.	20
2.2.12 Gas.	21
3. Pliego de condiciones técnicas de maquinaria.	21
3.1 Disposiciones generales.	21
3.1.1 Características.	21
3.1.2 Mantenimiento.	21
3.2 Condiciones de la maquinaria	21
3.2.1 Maquinaria a instalar	21
3.2.2 Compra y condiciones de funcionamiento de la maquinaria.	22
3.2.3 Elección de la maquinaria e instalaciones.	22
3.2.4 Ensayos de funcionamiento.	22
3.2.5 Garantías.	22
3.2.6 Instalación.	22
3.2.7 Procedencia de la instalación.	22

3.3 Condiciones de seguridad	23
3.3.1 Placas, etiquetas e instrucciones de uso.	23
3.3.2 Instalación y puesta en servicio.	23
3.3.3 Inspecciones.	24
3.3.4 Prevención integrada.	24
3.3.5 Roturas en servicio.	24
3.3.6 Sujeción.	24
3.3.7 Rotura o proyección de fragmentos de elementos giratorios.	24
3.3.8 Caída de máquinas.	24
3.3.9 Aristas agudas.	25
3.3.10 Caídas de personal a distinto nivel.	25
3.3.11 Contactos.	25
3.3.12 Incendios y explosiones.	25
3.3.13 Órganos de transmisión.	25
3.3.14 Máquinas independientes.	25
3.3.15 Fugas.	25
3.3.16 Agentes físicos y químicos.	26
3.3.17 Puesta en marcha de máquinas.	26
3.3.18 Desconexión de las máquinas.	26
3.3.19 Parada de emergencia.	26
3.3.20 Mantenimiento.	26
3.3.21 Transporte.	27

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

1. Pliego de cláusulas administrativas

1.1 Disposiciones generales

DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente pliego de condiciones, en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, tiene por objeto la ordenación de las condiciones que han de regir la ejecución de las obras de construcción reflejadas en el presente proyecto para la ejecución la instalación de una planta de extracción y envasado de miel en la localidad de Ahedo del Butrón (Burgos).

DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente pliego de condiciones, conjuntamente con los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, forma parte del presente proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras.

Los planos, la memoria, las mediciones y el presupuesto, constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre el pliego de condiciones y el resto de la documentación del proyecto, se estará a lo que disponga al respecto la dirección facultativa.

Lo mencionado en el pliego de condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento.

1.2 Disposiciones facultativas

DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

El director de la obra

Corresponde al director de obra, las funciones establecidas en la Ley de ordenación de la Edificación (L.O.E. ley 38/1999 de 5 de noviembre).

Director de la ejecución de la obra

Corresponden al director de la ejecución de la obra las funciones establecidas en la Ley de Ordenación de Edificación (L.O.E. ley 38/1999 de 5 de noviembre).

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

El constructor

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en la Ley de Ordenación de la Edificación (L.O.E. ley 38/1999 de 5 de noviembre) corresponde al constructor de la obra:

- Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a la instrucción del director de la obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de que ésta alcance la calidad exigible.

- Tener, en su caso, la titulación o capacidad profesional que habilite para el cumplimiento de las condiciones exigibles.

- Designar al jefe de la obra, o en su defecto a la persona, que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacidad adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.

- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

- Facilitar al director de la obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Suscribir, en su caso, las garantías previstas en el artículo 19 de L.O.E.

- Facilitar al director de la obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

- Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.

- Elaborar el plan de seguridad y salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostentará, por si mismo o por delegación, la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinará las intervenciones de los subcontratistas.

- Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales o elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del director de ejecución de obra, los suministros o

prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

- Custodiar el libro de órdenes y asistencias, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.

- Facilitar a la dirección facultativa, con antelación suficiente, los medios precisos para el cumplimiento de su cometido.

- Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

- Concertar durante la obra los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros, que resulten preceptivos.

Normativa vigente

El constructor se sujetará a las leyes, reglamentos, ordenanzas y normativa vigente, así como a las que se dicten, antes y durante la ejecución de las obras que le sean legalmente de aplicación.

Verificación de los documentos del proyecto

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario solicitará las aclaraciones pertinentes.

Oficina en la obra

El constructor habilitará en la obra una oficina que dispondrá de una mesa o tablero, en el que puedan extenderse y consultarse los planos y estará convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar la dirección facultativa con normalidad a cualquier hora de la jornada.

En dicha oficina tendrá siempre el constructor a disposición de la dirección facultativa:

- El proyecto de ejecución completo visado por el colegio profesional o con la aprobación administrativa preceptiva, incluidos los complementos que en su caso redacte el Director de Obra.

- La licencia de obras.

- El libro de órdenes y de asistencias.

- El plan de seguridad y salud.

- El libro de incidencias.

- La normativa sobre prevención de riesgos laborales.

- La documentación de los seguros que deba suscribir

Representación del constructor

El constructor viene obligado a comunicar a la dirección facultativa la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

El incumplimiento de estas obligaciones o, en general, la falta de calificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al director de obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El jefe de obra, por sí mismo o por medio de sus técnicos encargados, estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las visitas que hagan a las obras, poniéndole a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrando los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Dudas de interpretación

Todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la dirección facultativa.

Datos a tener en cuenta por el constructor

Las especificaciones no descritas en el presente pliego y que figuren en cualquiera de los documentos que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones, presupuesto, deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del presupuesto por parte del constructor que realice las obras, así como el grado de calidad de las mismas.

Conceptos no reflejados en parte de la documentación

En la circunstancia de que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la dirección facultativa; recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no sean reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida igualmente por la dirección facultativa.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación del constructor ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspectos de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del proyecto, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la dirección facultativa dentro de los límites

de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra o tipo de ejecución.

Interpretaciones, modificaciones y aclaraciones de los documentos del proyecto

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al constructor, estando este obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma por enterado, que figurará a pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba, tanto del Director de la Ejecución de la Obra como del Director Técnico de Obra.

Requerimientos de aclaraciones por parte del constructor

El constructor podrá requerir del Director de Obra o del Director de la Ejecución de la Obra según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Reclamación contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones de orden económico que el constructor quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la dirección facultativa solo podrá presentarlas en el plazo de tres días a través del Director de Obra, ante la propiedad.

Contra disposiciones de tipo técnico del Director de Obra o Director de la ejecución de la obra no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Director de Obra en el plazo de una semana, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Libro de órdenes y asistencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento adecuado de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el libro de órdenes y asistencias, en el que la dirección facultativa reflejará las visitas realizadas, incidencias surgidas y en general todos aquellos datos que sirvan para determinar si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previsto en la realización de la obra e instalación de equipos.

El director de la obra o todos aquellos facultativos que intervengan en la misma dejarán constancia mediante oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que se necesite dar al constructor con respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el libro de órdenes, harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato; sin embargo cuando el constructor no estuviese conforme podrá alegar en su descargo todas aquellas

razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este libro no será obstáculo para que cuando la dirección facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha circunstancia se reflejará de igual forma en el libro de órdenes.

Recusación por el constructor de la dirección facultativa

El constructor no podrá recusar al personal facultativo y encargado por estos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de estos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el párrafo correspondiente del presente pliego de condiciones, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse la marcha de los trabajos.

Faltas de personal

El Director de Obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al constructor para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontratación por parte del constructor

El constructor podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a subcontratistas, con sujeción a lo dispuesto por la legislación sobre esta materia y, en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares, todo ello sin perjuicio de sus obligaciones como constructor general de la obra.

Desperfectos a colindantes

Si el constructor causase algún defecto en propiedades colindantes tendrá que arreglarlas por su cuenta, dejándolas en el estado que las encontró al comienzo de la obra.

RECEPCIÓN DE LA OBRA

Para la recepción de la obra se estará en todo a lo estipulado al respecto en el artículo 6 de la Ley de Ordenación de la edificación (Ley 38/1999 de 5 de noviembre).

Plazo de garantía

El plazo de las garantías establecidas por la ley de Ordenación de la edificación comenzará a contarse a partir de la fecha consignada en el acta de recepción de la obra o cuando se entienda está tácitamente producida (Art. 6 de la LOE).

Autorizaciones de uso

Al realizarse la recepción de las obras deberá presentar el constructor las pertinentes autorizaciones de os organismos oficiales para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran.

Los gastos de todo tipo que dichas autorizaciones originen, así como los derivados de licencias, vallas, alumbrado, multas, etc., que se ocasionen en las obras desde su inicio hasta su total extinción serán por cuenta del constructor.

Documentación de final de obra

En relación a la elaboración de la documentación del seguimiento de la obra (Anejo II de la parte I del CTE), así como para la conformidad del Libro del Edificio, el constructor facilitará a la Dirección facultativa toda la documentación necesaria, relativa a la obra, que permita reflejar la realmente ejecutada, la relación de todas las empresas y profesionales que hayan intervenido, así como el resto de los datos necesarios para el exacto cumplimiento de lo establecido al respecto legalmente.

Garantías del constructor

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallen, el constructor garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

Normas de cumplimentación y tramitación de documentos

Se cumplimentarán todas las normas de las diferentes Consejerías y demás organismos, que sean de aplicación.

DE LOS TRABAJOS, LOS MATERIALES Y LOS MEDIOS AUXILIARES

Caminos y accesos

El constructor dispondrá por su cuenta de accesos a la obra y el cerramiento o vallado de esta. El Director de la ejecución de la obra o Director de Obra técnico podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por el constructor al replanteo de las obras en presencia de la dirección facultativa, marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las mismas. De esta operación se extenderá acta por duplicado, que firmaran la dirección facultativa y el constructor. La contrata facilitara por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalización de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

Comienzo de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

La obra dará comienzo en el plazo estipulado, para lo cual el constructor deberá obtener obligatoriamente la autorización por escrito del Director de Obra y comunicar el comienzo de los trabajos al Director de Obra técnico o Director de la ejecución de la obra al menos con cinco días de antelación.

El ritmo de la construcción irá desarrollándose en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigible

Orden de los trabajos

En general la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

Facilidades para el subcontratista

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el constructor deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los subcontratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre subcontratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio se estará a lo establecido en la legislación relativa a la subcontratación y en último caso a lo que resuelva la dirección facultativa.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Cuando sea preciso ampliar el proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier causa accidental, no se interrumpirán los trabajos, continuándose si técnicamente es posible, según las instrucciones dadas por el Director de Obra en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado.

Obras de carácter urgente

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuando la dirección facultativa de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier otra obra de carácter urgente.

Responsabilidad de la dirección facultativa del retraso de la obra

El constructor no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obra estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, excepción del caso en que habiéndose solicitado por escrito no se le hubieran proporcionado.

Obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose uno al Director de Obra, otro al Director de la ejecución de la obra y el tercero al constructor, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir adecuadamente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las disposiciones técnicas, generales y particulares del pliego de condiciones y realizará todos los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, erradas maniobras o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad del control que compete al Director de la Ejecución de la Obra o Director de Obra técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra.

Accidentes

Así mismo será responsable ante los tribunales de los accidentes que, por ignorancia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de la legislación vigente en la materia.

Defectos apreciables

Cuando se advierta de vicios o defectos en los trabajos ejecutados o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones prescritas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenada, se planteará la cuestión ante el Director de Obra de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Si el Director de la ejecución de la obra tuviese razones fundadas para creer la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no,

que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta al Director de Obra.

Los gastos que se ocasionen serán por cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente.

Procedencia de los materiales y los aparatos

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que les parezcan convenientes excepto en los casos en que en el pliego de condiciones técnicas particulares preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar a la dirección facultativa una lista completa de los materiales y aparatos que se vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Reconocimiento de los materiales por la dirección facultativa

Los materiales serán reconocidos, antes de su puesta en obra, por la dirección facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse; para lo cual el constructor le proporcionará al menos dos muestras de cada material para su examen, a la dirección facultativa; pudiendo ser rechazados aquellos que a su juicio no resulten aptos. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados del análisis, para su posterior comparación y contraste.

Ensayos y análisis

Siempre que la dirección facultativa lo estime oportuno, serán efectuados los ensayos, pruebas, análisis y extracción de muestras de obra realizada que permitan comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego.

El abono de todas las pruebas y ensayos será por cuenta del constructor. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Materiales no utilizables

Se estará en todo lo dispuesto en la legislación vigente sobre gestión de los residuos de la obra.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego de condiciones, o no tuvieran la preparación en él exigida o, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o se demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de Obra a instancias

propias o del Director de la ejecución de la obra, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destine.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no alcanzasen la calidad prescrita, pero fuesen aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja de precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Limpieza de las obras

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego de condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.3 Disposiciones económicas

Medición de las unidades de obra

La medición de las unidades de obra se verificará aplicando a cada una de ellas la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto (unidad completa, metros lineales, cuadrados o cúbicos, kilogramos, partida alzada, etc.)

Tanto las mediciones parciales como las totales ejecutadas al final de la obra se realizarán conjuntamente con el constructor, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el constructor derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, salvo cuando se trate de modificaciones de éste aprobadas por la dirección facultativa y con la conformidad del promotor que vengan exigidas por la marcha de las obras, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

Valoración de las unidades de obra

La valoración de las unidades de obra expresadas en este pliego de condiciones se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas el Director de Obra, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El constructor no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que será con arreglo a lo que determine el director de obra.

Se supone que el constructor debe estudiar detenidamente los documentos que componen el proyecto y, por lo tanto, de no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no habrá lugar a reclamación alguna en cuanto afecta a medidas o precios. De manera que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tendrá derecho a reclamación alguna.

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el proyecto se efectuarán multiplicando el número de estas por el precio unitario asignado a las mismas en el contrato suscrito entre promotor y constructor o, en su defecto de este, a las del presupuesto del proyecto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos que graven los materiales durante la ejecución de las obras, ya sea por el Estado, Comunidad Autónoma, Provincia o Municipio; de igual forma se consideran incluidas toda clase de cargas sociales.

También serán de cuenta del constructor los honorarios, tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que esté dotado el inmueble.

El constructor no tendrá derecho a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

Abonos del promotor al constructor a cuenta de la liquidación final

Todo lo que refiera al régimen de abonos al constructor se regirá por lo especificado en el contrato suscrito entre ambos.

En ausencia de tal determinación, el constructor podrá solicitar al promotor abonos a cuenta de la liquidación final mediante la presentación de facturas por el montante de las unidades de obra ejecutada que refleje la "Certificación parcial de obra ejecutada" que deberá acompañar a cada una de ellas.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutada, que se realizarán según el criterio establecido en el punto anterior (valoración de las unidades de obra), serán suscritas por el Director de la Ejecución de la Obra y el constructor y serán conformadas por el Director de Obra, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Los abonos que el promotor efectúe al constructor tendrán el carácter de “entrega a cuenta” de la liquidación final de la obra, por lo que el promotor podrá practicar en concepto de “garantía”, en cada uno de ellos, una retención del 5 % que deberán quedar reflejada en la factura. Estas retenciones podrán ser sustituidas por la aportación del constructor de una fianza o de un seguro de caución que responda del resarcimiento de los daños materiales por omisiones, vicios o defectos de ejecución de la obra.

Una vez finalizada la obra, con posterioridad a la extinción de los plazos de garantía establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación, el constructor podrá solicitar la devolución de las fianzas depositadas o de las cantidades retenidas, siempre que de haberse producido deficiencias éstas hubieran quedado subsanadas.

2. Pliego de condiciones técnicas y particulares

2.1 Prescripciones sobre los materiales, sobre la ejecución por unidades de obra y sobre verificación en la obra terminada

El director de obra y director de la ejecución de la obra realizarán, según las necesidades de la obra y según sus respectivas competencias, el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra, con el fin de comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de documentación de los suministros, para lo que se requerirá a los suministradores la documentación de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, comprenderá al menos lo siguiente:

- * Acreditación de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- * El certificado de garantía del fabricante firmado por la persona física.
- * Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- El control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

* Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo.

* Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5. de la Parte I del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas. El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

- El control de recepción mediante ensayos:

* Si es necesario, se realizarán ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenado por la dirección facultativa.

* La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Todos los materiales a emplear en la presente obra dispondrán de Distintivo de Calidad, certificado de garantía del fabricante y en su caso marcado de la CE. Serán de buena calidad, reuniendo las condiciones establecidas en las disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales que la dirección facultativa considere necesarios podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro tipo que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección facultativa de la obras. Entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las normas de la buena construcción y cumplirán estrictamente las instrucciones recibidas de la Dirección facultativa.

Los replanteos de cualquier oficio serán dirigidos por la Dirección facultativa en presencia del constructor, quien aportará los operarios y medios materiales necesarios para ello.

El constructor reflejará, con el visto bueno de la Dirección facultativa, las variaciones producidas sobre copia de los planos correspondientes, quedando unidas a la documentación técnica de la obra.

La obra se llevará a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor. Estará sujeta a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, así como a las instrucciones del Director de Obra y Director de la Ejecución de la Obra.

Durante la obra se elaborará la documentación reglamentaria exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras administraciones públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el CTE, Parte I, anejo II, se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de la obra intervengan otros técnicos para dirigir la parte correspondiente de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción, el Director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos, de las instalaciones, así como de las verificaciones y demás pruebas de servicio a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipos y sistemas innovadores.

En la obra terminada, bien sobre toda ella en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el libro de edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en el apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables de mantenimiento, cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes actuaciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a un técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.

- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.

- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de relación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

2.2 Cláusulas específicas relativas a las unidades de obra

Las prescripciones concretas sobre cada uno de los materiales o de las unidades de obras serán las descritas en la documentación técnica del proyecto. Para todo lo no incluido en el proyecto se estará a lo que determine la dirección facultativa.

De cualquier forma se cumplirá lo que establezcan para cada caso el CTE y el resto de normativa o reglamentación técnica.

2.2.1 Obras de hormigón

- El hormigón presentará resistencia y características especificadas en la documentación técnica de la obra, en su defecto se estará a lo dispuesto en la EHE-08, o aquella que legalmente lo sustituya.

- El cemento lo será del tipo especificado en la documentación técnica de la obra, cumpliendo cuanto establece en la Instrucción para la recepción de cementos RC-08 o aquella que legalmente lo sustituya.

- En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega de la documentación escrita que deje constancia de sus características.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

- En general podrán ser usadas, tanto para el amasado, como para el curado de hormigón en obra, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica o la empleada como potable.

- Se entenderá por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 milímetros de luz de malla. Se entenderá por grava o árido grueso al que resulta retenido por el tamiz de 5 milímetros de luz de malla.

- Sobre el hormigón y sus componentes se realizarán los ensayos indicados en la documentación técnica de la obra por un laboratorio acreditado.

- El acero para armados, en su caso, contará con Distintivo de Calidad y Certificado de Homologación. Por tal motivo el encargado de obra exigirá a la recepción del material los citados documentos, así como aquellos otros que describan el nombre del fabricante, el tipo de acero y el peso.

- Se prohíbe la soldadura en la formación de armados, debiéndose realizar los empalmes de acuerdo con lo establecido en la Instrucción EHE-08 o aquella que legalmente lo sustituya.

- La Dirección Facultativa coordinará con el laboratorio la toma de muestras y la ejecución de las probetas en obra. Cuando sea necesario, la Dirección Facultativa realizará los planos precisos para la ejecución de encofrados. Estos se realizarán en madera-tabla o tablero hidrófugo o chapa de acero.

- Únicamente se utilizarán los aditivos especificados en la documentación técnica de la obra. Será preceptivo que dispongan de certificado de homologación o DIT, en su caso se mezclarán en las proporciones y con las condiciones que determine la Dirección Facultativa.

- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de 3°C. De igual forma si la temperatura ambiente es superior a 40 °C, también se suspenderá el hormigonado.

- Con referencia a la puesta en obra del hormigón, para lo no dispuesto en la documentación del proyecto o en este pliego, se estará en todo a lo que establezca la EHE-08 o aquella que legalmente la sustituya.

- Las instrucciones sobre ejecución de los forjados se encuentran contenidas en la documentación técnica de la obra. En su defecto se estará a lo que disponga la Dirección Facultativa.

2.2.2 Albañilería

- El cemento habrá de ser de superior calidad y de fábrica acreditadas, cumpliendo cuanto establece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la

recepción de cementos RC-08 o aquella norma que legalmente lo sustituya. En todo caso, en cada partida que llegue a la obra, el encargado de la misma exigirá la entrega del Certificado de Homologación y de la documentación escrita que deje constancia de sus características.

- Los ladrillos y bloques deberán presentar uniformidad de aspecto, dimensiones y peso, así como las condiciones de color, eflorescencia, succión, elasticidad, forma, tipos, dimensiones y disposición constructiva especificadas. En su defecto determinará la Dirección Facultativa.

- Se ejecutarán en su caso, las juntas de dilatación prescritas en la documentación técnica del proyecto, en la forma y condiciones que esta se determine.

2.2.3 Solados y revestimientos

- Las soluciones constructivas de puntos singulares que no se encuentren especificadas en aquella, serán determinadas por la Dirección Facultativa, previamente al comienzo de los trabajos. No se admitirán irregularidades en forma y dimensiones.

- En los chapados verticales de piezas con espesor superior a 1,5 centímetros se dispondrán anclajes de acero galvanizado, cuya disposición propondrá el fabricante a la Dirección Facultativa. En este caso la capa de mortero tendrá un espesor de 2 cm.

2.2.4 Pinturas y barnices

- Todas las sustancias de uso general en la pintura serán de excelente calidad.

- En paramento de fábrica se aplicarán al menos dos manos sobre superficie seca. En el caso de barnices se aplicarán tres manos de tapaporos sobre madera y dos manos de imprimación antioxidante sobre acero.

- En todo caso, se procederá al lijado y limpieza de cualquier capa antes de la aplicación de la siguiente.

2.2.5 Carpintería de madera

Las maderas a emplear deberán cumplir las siguientes condiciones:

- No tendrán defectos o enfermedades.

- La sección presentará color uniforme.

- Presentarán fibras rectas, sonido claro a la percusión y los anillos anuales regularmente desarrollados.

- Peso específico mínimo de 450 kilogramos por metro cúbico.

- Humedad no superior al 10 %.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

- Caras perfectamente planas, cepilladas y enrasadas, sin desviaciones, alabeos ni torsiones.

Queda por tanto, absolutamente prohibido el empleo de maderas que presenten cualquiera de los defectos siguientes:

- Corazón centrado o lateral.
- Sangrado a vida.
- Fibras reviradas, nudos viciosos, pasantes o saltadizos.
- Agrietamientos, acebolladuras, pasmados, heladas o atronamientos
- Ulceradas, quemadas o con descomposición en sus tejidos.
- Mohos o insectos.

Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

2.2.6 Carpintería metálica y cerrajería

- El grado de estanqueidad al aire y agua, así como el resto de características técnicas de puertas y ventanas en fachadas o patio deberá venir garantizado por Distintivo de Calidad, o en su defecto por un laboratorio acreditado de ensayos.

- Previamente al comienzo de la ejecución el constructor deberá presentar a la dirección facultativa la documentación que acredita la procedencia de los materiales.

- Los marcos estarán perfectamente aplomados sin holguras ni roces en el ajuste de las hojas móviles, se fijarán exactamente a las fábricas y se inmovilizarán en todos sus lados.

- Las flechas serán siempre inferiores a 1/300 L en su caso de acristalado simple y a 1/500 L con acristalado doble.

- Los aceros laminados a emplear deberán llevar grabados las siglas del fabricante y el símbolo de la clase a que corresponda.

- Se reducirán al mínimo imprescindible las soldaduras o uniones que deban ser realizadas en obra. Quedan prohibidos terminantemente los empalmes longitudinales de los perfiles.

- Los elementos que deban alcanzar su posición definitiva mediante uniones en obra, se presentarán inmovilizados, garantizando su estabilidad mientras dure el proceso de ejecución de la unión. Las soldaduras no se realizarán con temperaturas ambientales inferiores a cero grados centígrados.

INSTALACIONES

2.2.7 Saneamiento

- No se admiten pendientes cero o negativas.

2.2.8 Fontanería

- La empresa instaladora deberá estar autorizada para realizar este tipo de trabajo por los Servicios Periféricos de la Consejería de Industria de la Junta de Comunidades de Castilla y León, siendo competencia del Instalador de Electricidad la instalación del grupo de sobreelevación, si fuese necesario, con todos sus elementos correspondientes.

2.2.9 Electricidad

- En cuanto a los materiales y las condiciones de ejecución se estará a lo dispuesto en el REBT y las Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.

- Los materiales y sistemas tendrán ineludiblemente autorización de uso expedida por el Ministerio de Industria y energía y toda la instalación se realizará por un instalador igualmente autorizado para ello por el citado Ministerio.

2.2.10 Protección contra incendios

- En cuanto a los diferentes equipos que componen la instalación, así como a las condiciones de ejecución, se estará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones de protección Contra Incendios o aquella norma que lo sustituya.

2.2.11 Calefacción

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.

- El constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones del fabricante, de la empresa suministradora del combustible y de la Dirección Facultativa respecto al montaje.

- Tanto la instalación, como las pruebas y ensayos a realizar, se ajustarán a lo establecido en el DB HE Sección 2, en el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios) y en las Instrucciones Técnicas Complementarias IT.IC o aquellas que igualmente lo sustituyan.

2.2.14 Gas

- Esta instalación será realizada por empresas con la calificación exigida por el Ministerio de Industria y Energía.

- El Constructor y el Instalador deberán seguir fielmente las instrucciones de la empresa suministradora del gas y de la Dirección Facultativa respecto al montaje, así como de los ensayos y pruebas de servicio de la instalación.

3. Pliego de condiciones técnicas de maquinaria

El objeto de esta Especificación Técnica, es definir las características técnicas de la maquinaria que formará parte de la planta de extracción y envasado de miel, así como sus equipos auxiliares, que irán instalados en la planta de extracción sita en la localidad de Ahedo del Butrón (Burgos).

3.1 Disposiciones generales

3.1.1 Características

Las características que deben reunir la maquinaria a emplear serán las indicadas en la Memoria y en los Planos del presente proyecto. Si por razones comerciales no pudiera disponerse de alguna de ellas, el Director de la planta queda autorizado para la adquisición de la más conveniente, siempre que sus características no se aparten sustancialmente de las indicadas para dichas máquinas.

3.1.2 Mantenimiento

Los engrases y operaciones de mantenimiento deberán ser minuciosos, se harán periódicamente, especialmente antes de emplear maquinaria que ha pasado un tiempo de desuso, con objeto de mantener la maquinaria en condiciones de trabajo adecuadas, evitando de esta forma un excesivo desgaste y un temprano desecho de la misma.

3.2 Condiciones de la maquinaria

3.2.1 Maquinaria a instalar

Se instalarán las distintas máquinas mencionadas en la memoria, los planos y el presupuesto, siendo las características de cada una las citadas en los anteriores documentos, debiéndose realizar cuantas conexiones sean precisas para el perfecto funcionamiento de la planta de extracción y envasado.

3.2.2 Compra y condiciones de funcionamiento de la maquinaria

La maquinaria será nueva, quedando la responsabilidad de su conservación y funcionamiento a cargo del Director de la planta de extracción, debiendo trabajar en las condiciones normales de utilización indicadas por las casas comerciales suministradoras.

Toda la maquinaria e instalaciones responderán en su capacidad de trabajo, dimensiones y características generales a lo especificado en la Memoria. En los contratos de compra se especificarán las correspondientes garantías de funcionamiento contra todo defecto de fabricación.

3.2.3 Elección de la maquinaria e instalaciones

Todos los elementos que integran las máquinas e instalaciones serán de primera calidad, por lo que el contratista presentará a la Dirección Facultativa ofertas precisas de casas de reconocida solvencia para que elija entre aquellas que, reuniendo las características y precios incluidos en el Proyecto, garanticen una mejor calidad para la instalación.

3.2.4 Ensayos de funcionamiento

Una vez montadas las máquinas que constituyen la instalación se realizarán cuantas pruebas se consideren necesarias antes de la recepción de la obra, y sin perjuicio de las garantías que se fijen a la firma del contrato.

3.2.5 Garantías

Las casas proveedoras garantizan la calidad y buen funcionamiento de la maquinaria del proceso e instalaciones durante un plazo de doce meses, corriendo por su cuenta todos los gastos que se originen por su anormal funcionamiento.

3.2.6 Instalación

Todos los equipos y maquinaria serán instalados por obreros especializados de la casa vendedora, siempre que lo estime conveniente la Dirección Facultativa.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El contratista es responsable de la adecuada conservación y mantenimiento de los equipos hasta su instalación, así como a colaborar en la misma en cuanto sea requerido.

3.2.7 Procedencia de la instalación

Todos los equipos suministrados procederán de una casa de solvencia y su instalación será realizada por técnicos especializados y deberán cumplir de manera estricta lo descrito en planos y anejos correspondientes.

3.3 Condiciones de seguridad

IDENTIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA

3.3.1 Placas, etiquetas e instrucciones de uso

Toda máquina, equipo o sistema de protección debe ir acompañado de unas instrucciones de uso extendidas por el fabricante, en las cuales figurarán las especificaciones de instalación y utilización, así como las normas de seguridad exigidas.

Las instrucciones incluirán planos y esquemas necesarios para el mantenimiento y verificación técnica y se ajustarán a las normas que les sean de aplicación.

Llevarán una placa en la que figurarán los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y/o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia en kilowatios.
- Contraseña de homologación, si procede.

Estas placas serán hechas de materiales duraderos y estarán fijadas sólidamente, procurando que sus inscripciones sean fácilmente legibles una vez instalada la máquina.

INSTALACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO

3.3.2 Instalación y puesta en servicio

Para la instalación de las máquinas, elementos o sistemas de protección se requerirá la presentación de un proyecto ante un Órgano territorial competente de la Administración Pública.

Para la puesta en funcionamiento será precisa la presentación ante un Órgano territorial competente de la Administración Pública de un certificado expedido por un técnico competente, en el que se ponga de manifiesto la adaptación de la obra al proyecto.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

INSPECCIONES Y REVISIONES PERIÓDICAS

3.3.3 Inspecciones

Las inspecciones de carácter oficial se llevarán a cabo por un Órgano territorial competente de la Administración Pública o por una entidad colaboradora en el campo de la seguridad industrial.

Dicho órgano llevará un registro de máquinas sujetas a inspecciones oficiales periódicas con los datos fundamentales de cada una.

REGLAS GENERALES

3.3.4 Prevención integrada

Las máquinas, elementos constitutivos de estas o aparatos acoplados a ellas estarán diseñados y contruidos de forma que las personas no estén expuestas a sus peligros, cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúe conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

3.3.5 Roturas en servicio

Las diferentes partes de las máquinas, como sus elementos constitutivos deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

3.3.6 Sujeción

Cuando existan partes de la máquina cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir sobre personas.

3.3.7 Rotura o proyección de fragmentos de elementos giratorios

En las máquinas provistas de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento pueda originar daños deberá montarse o dotarse de un sistema de protección complementaria que retenga los posibles fragmentos.

3.3.8 Caída de máquinas

Para evitar la pérdida de estabilidad de la máquina, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y de utilización previstas por el fabricante.

3.3.9 Aristas agudas

En las partes accesibles de la máquina no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

3.3.10 Caídas de personal a distinto nivel

Las áreas de trabajo donde sea necesaria la visita de personal para efectuar operaciones tales como inspección, regulación o mantenimiento, y que estén a un nivel superior al del suelo y entrañen peligro en caso de caída, estarán provistas de plataformas de trabajo, con accesos adecuados, dotados ambos con sistemas de protección que impidan la caída.

3.3.11 Contactos

Las superficies de las máquinas que puedan producir daños a las personas por contacto directo con ellas, debido a su elevada o baja temperatura, deberán estar adecuadamente protegidas.

3.3.12 Incendios y explosiones

En las máquinas o aparatos destinados al trabajo de productos o materiales que produzcan o utilicen gases, vapores, polvos o residuos inflamables, deben tomarse las medidas necesarias para evitar incendios y explosiones.

3.3.13 Órganos de transmisión

Los elementos móviles de las máquinas y de los aparatos utilizados para la transmisión de energía o movimiento deben concebirse, construirse, disponerse o protegerse de forma que prevengan todo peligro de contacto que pueda originar accidentes.

3.3.14 Máquinas independientes

Cuando la instalación este constituida por un conjunto de máquinas o una máquina está formada por diversas partes que trabajan de forma independiente, es necesario efectuar pruebas individuales del trabajo que ejecutan dichas máquinas o algunas de sus partes, la protección general del conjunto se hará sin perjuicio de que cada máquina o parte de ella disponga de un sistema de protección adecuado.

3.3.15 Fugas

Las máquinas, aparatos o sus partes, sometidos a presión, estarán diseñados, contruidos y, en su caso, mantenidos, de forma que, teniendo en cuenta las

propiedades físicas o químicas de los gases o líquidos sometidos a presión, se eviten daños a las personas por fugas o roturas.

3.3.16 Agentes físicos y químicos

Las máquinas o aparatos en los que durante su trabajo normal se produzcan emisiones de polvo, gases o vapores que puedan ser perjudiciales para la salud de las personas, deberán ir provistos de sistemas eficaces de captación de dichos contaminantes acoplados a sistemas de evacuación de los mismos.

3.3.17 Puesta en marcha de máquinas

La puesta en marcha de la máquina sólo será posible cuando estén garantizadas las condiciones de seguridad para las personas de la propia máquina.

Los órganos de puesta en marcha deben ser fácilmente accesibles para los trabajadores, estar situados lejos de zonas de peligro, y protegidos de forma que se eviten accionamientos involuntarios.

Si la máquina se para aunque sea momentáneamente por un fallo en su alimentación de energía, y su puesta en marcha inesperada pueda suponer peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Las máquinas o conjunto de ellas en que desde el punto de mando no puedan verse su totalidad y puedan suponer peligro para las personas en la puesta en marcha, se dotarán de alarma adecuada que sea fácilmente perceptible por las personas. Dicha alarma, actuando en tiempo adecuado, procederá a la puesta en marcha de la máquina y se conectará de forma automática al pulsar los órganos de puesta en marcha.

3.3.18 Desconexión de las máquinas

En toda máquina debe existir un dispositivo manual que permita al final de su utilización, su puesta en condiciones de la mayor seguridad. Este dispositivo debe asegurar en una sola maniobra la interrupción de todas las funciones de la máquina.

3.3.19 Parada de emergencia

Toda máquina que pueda necesitar ser parada lo más rápidamente posible, deberá estar dotada de un sistema de paro de emergencia.

3.3.20 Mantenimiento

Las máquinas deberán estar diseñadas para que las operaciones de verificación, reglaje, regulación, engrase o limpieza se puedan efectuar sin peligro para

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

el personal, en lo posible desde lugares fácilmente accesibles, y sin necesidad de eliminar los sistemas de protección.

3.3.21 Transporte

Se darán las instrucciones y se dotará de los medios adecuados para que el transporte y la manutención se puedan efectuar con el menor peligro posible.

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

DOCUMENTO Nº 4

MEDICIONES

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES

1. Obra civil	1
Capítulo 1. Albañilería y cubiertas.	1
Capítulo 2. Solados y alicatados.	3
Capítulo 3. Cerrajería.	5
2. Instalaciones	6
Capítulo 1. Instalación eléctrica.	6
Capítulo 2. Protección contra incendios.	9
3. Colmenas	11
4. Maquinaria	12
Capítulo 1. Maquinaria.	12
Capítulo 2. Utillaje.	16
5. Seguridad y salud	18

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES

MEDICIONES

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 1 – ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
m ² Fábrica ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión contenedor.						
- Zona de recepción.	2	2,75		3,20	17,60	
	2		4,45	3,20	28,48	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
	-2		1,50	2,00	-6,00	
- Zona de extracción.	1	6,01		3,20	19,23	
	1		7,63	3,20	24,42	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
- Zona de envasado.	1		6,92	3,20	22,14	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
- Almacén	1		4,94	3,20	15,81	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
- Oficina.	1	3,95		3,20	12,64	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
- Aseo- vestuario.	1		4,94	3,20	15,81	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
TOTAL						129,13

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
m ² Guarnecido maestrado con yeso y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 15 mm de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocación de andamios, según NTE-RPG.						
- Zona de recepción.	2	2,75		3,20	17,60	
	2		4,45	3,20	28,48	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
	-2		1,50	2,00	-6,00	
- Zona de extracción.	1	6,01		3,20	19,23	
	1		7,63	3,20	24,42	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
- Zona de envasado.	1		6,92	3,20	22,14	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
- Almacén	1		4,94	3,20	15,81	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
- Oficina.	1	3,95		3,20	12,64	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
- Aseo- vestuario.	1		4,94	3,20	15,81	
	-1		1,50	2,00	-3,00	
TOTAL						129,13

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 2 – SOLADOS Y ALICATADOS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
m ² Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre.						
Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 5/1/-/-, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.						
- Zona de recepción.	1	2,75	8,90		24,48	
- Zona de extracción.	1	6,01	7,63		45,86	
- Zona de envasado.	1	6,01	6,92		41,59	
- Zona de tránsito	1	3,52	14,70		51,72	
- Almacén	1	2,30	4,94		11,36	
- Oficina.	1	3,95	5,25		20,74	
- Aseo- vestuario.	1	3,36	4,94		16,60	
TOTAL						212,35

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
m ² Alicatado sobre superficie soporte interior de fábrica. Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 15x15 cm, 8 €/ m ² , colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.						
- Zona de recepción.	5	2,75		3,20	44,00	
	6		4,45	3,20	85,44	
	-2	1,50		2,00	-6,00	
	-4		1,50	2,00	-12,00	
- Zona de extracción.	2	6,01		3,20	38,46	
	3		7,63	3,20	73,25	
	-1		1,39	1,00	-1,39	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
	-2		1,50	2,00	-6,00	
- Zona de envasado.	2	6,01		3,20	38,46	
	3		6,92	3,20	66,43	
	-1		1,38	1,00	-1,38	
	-1	1,50		2,00	-3,00	
	-2		1,50	2,00	-6,00	
- Zona de tránsito	1	7,15		3,20	22,88	
	-3	1,50		2,00	-9,00	
- Almacén	2	2,30		3,20	14,72	
	2		4,94	3,20	31,62	
	-2		1,50	2,00	-6,00	
- Oficina.	2	5,45		3,20	34,88	
	2		5,25	3,20	33,60	
	-2	1,50		2,00	-6,00	
- Aseo- vestuario.	2	3,36		3,20	21,50	
	3		4,94	3,20	47,42	
	-2		1,50	2,00	-6,00	
TOTAL						486,89

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 3 – CERRAJERÍA

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
<p>m² Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.</p> <p>Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.</p>	12					12

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 1 – INSTALACIÓN ELÉCTRICA

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Armario de protección y medida de 63 A, incluidos bases cortocircuitos y fusibles calibrados para la protección de la línea repartidora situada en la fachada o nicho mural.	1					1
Ud. Cuadro general mando y protección 50 módulos PVC.	1					1
Ud. Cuadro secundario mando y protección 28 módulos PVC.	1					1
Ud. Cuadro secundario mando y protección 44 módulos PVC.	1					1
Ud. Cuadro secundario oficina mando y protección 14 módulos PVC.	1					1
Ud. Cuadro auxiliar con una toma trifásica y una toma monofásica	3					3
Ud. Automático magneto térmico 4x40 A	2					2
Ud. Automático magneto térmico 4x16 A	5					5
Ud. Automático magneto térmico 2x25 A	2					2
Ud. Automático magneto térmico 2x20 A	1					1
Ud. Automático magneto térmico 2x10 A	20					20
Ud. Automático magneto térmico 4x10 A	3					3

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Automático magneto térmico 2x16 A	6					6
Ud. Automático diferencial 4x40 A, 30 mA.	5					5
Ud. Automático diferencial 2x40 A, mA.	5					5
Ud. Circuito "toma de tierra" completo, incluida pica de 2 m, arqueta y cable	1					1
Ud. Pantalla fluorescente 2x65 W	19					19
Ud. Foco Led 30 W	5					5
Ud. Aparato emergencia-señalización 300 lúmenes.	11					11
Ud. Foco halogenuro metálico 400 W.	3					3
Ud. Extractor baño	1					1
Ud. Punto de enchufe simón 27	8					8
Ud. Punto de luz simón 27	3					3
Ud. Bomba de calor-frío de 2 080 W.	1					1
m. línea general de alimentación 5x16 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de 63 mm.	18					18
m. línea general de alimentación 3x6 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 32 mm.	20					20

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
m. línea general de alimentación 5x4 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 63 mm.	62					62
m. línea general de alimentación 5x2,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	54					54
m. línea general de alimentación 5x1,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	27					27
m. línea general de alimentación 3x2,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	15					15
m. línea general de alimentación 3x1,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	15					15

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 2 – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m ² , según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado.	10					10
Ud. Central de detección de incendios 2 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores de SERVICIO-AVERÍA-ALARMA, i/p.p juego de baterías (2x12V), totalmente instalada, según CTE/DB-SI 4.	1					1
Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21 A-113B para extinción de fuego con materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kilogramos de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	5					5

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y según CTE/DB-SI 4.	9					9
Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida, etc.) de 297x148 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente montada según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI 4.	8					8

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 3 – COLMENAS

Capítulo 1 – COLMENAS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
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 metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambrados, alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada.	650					650
Ud. Núcleo de 5 cuadros con abejas, compuesto por 2 cuadros de cría recién operculada, 2 cuadros de miel y un cuadro de cera estirada, contratapa y tapa. Cajas de madera de pino de 25 mm, con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo de hierro. Dimensiones de media colmena.	650					650

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 1 – MAQUINARIA

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
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 de diámetro 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.	2					2
Ud. Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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 m³/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, intercambiador de calor de acero inoxidable AISI 430, ventiladores helicoidales, encendido electrónico, equipamiento electrónico de mando, control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento térmico.	1					1

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.	1					1
Ud. Banco decantador – madurador de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.	1					1
Ud. Envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.	1					1
Ud. Etiquetadora manual para etiquetas en rollo.	1					1
Ud. Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kilogramos.	1					1

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.	1					1
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 inoxidable dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth. P.p. de aislamiento, herrajes de seguridad, colgada y colocada.	1					1
Ud. Bomba de trasiego a 220 Voltios o 380 Voltios con 2 CV y con un diámetro de 40 milímetros.	1					1
Ud. Batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje.	1					1
Ud. Cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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.	1					1

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.	1					1
Ud. Camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.	1					1
Ud. Montacargas hidráulico para 1000 kilogramos, de 2 paradas (6 m) de 2x2 metros de plataforma, con guías y un pistón.	1					1

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 2 – UTILLAJE

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Bidones con capacidad de 300 kilogramos.	40					40
Ud. Buzo con careta redonda incorporada.	4					4
Ud. Par de guantes piel de vacuno.	4					4
Ud. Par de guantes plástico para operaciones de manejo de reinas.	4					4
Ud. Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro 10 mm y una altura de 25 cm y con protección.	4					4
Ud. Cepillo desabejar cerda natural de dos hileras. Longitud del palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud pelo cepillo 22,50 cm.	4					4
Ud. Espátula plana con mango de madera.	4					4
Ud. Levantacuadros especial de acero inoxidable con mando de polietileno.	4					4
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 encendido y apagado.	1					1
Ud. Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano.	4					4

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Cuchillo de puño plano y liso de 24 cm.	4					4
Ud. Peine de desopercular de púas inoxidable y mango de madera.	2					2
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					1

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

MEDICIONES

Punto Nº 5 – SEGURIDAD Y SALUD

Capítulo 1 – SEGURIDAD Y SALUD

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS	
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL
Ud. Placa señalizadora - información PVC serigrafiado 50x30 cm., fijación mecánica, i/colocación y montaje. 3 usos.	2					2
Ud. Señal de seguridad triangular L = 70 cm., con trípode tubular, i/colocación y montaje. 5 usos.	2					2
Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.	2					2
Ud. Gafas protectoras contra impactos, cristal incolora, homologadas.	2					2
Ud. Cinturón de seguridad de sujeción. Certificado CE EN385. 4 usos.	2					2
Ud. Mono de trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible.	2					2
Ud. Mandil de cuero para soldador homologado.	2					2
Ud. Par de guantes de goma-latex anticorte.	2					2
Ud. Par de guantes para soldador homologados.	2					2
Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.	2					2

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO

- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.

- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.

- PRESUPUESTOS PARCIALES.

- RESUMEN GENERAL.

PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 1

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 1 – ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS

1101	m ² Fábrica ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión contenedor.	Diez con noventa euros	10,90
------	--	------------------------	-------

1102	m ² Guarnecido maestrado con yeso y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 15 mm de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocación de andamios, según NTE-RPG.	Diez con treinta y cuatro euros	10,34
------	--	---------------------------------	-------

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 2 – SOLADOS Y ALICATADOS

1201	<p>m² Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre.</p> <p>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 5/1/-/, de 30x30 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.</p>	Veintidós con diecinueve euros	22,19
1202	<p>m² Alicatado sobre superficie soporte interior de fábrica. Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 15x15 cm, 8 €/ m², colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.</p>	Veintiocho con sesenta y ocho euros	28,68

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 3 – CERRAJERÍA

1301	<p>m² Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.</p> <p>Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.</p>	Noventa y tres con cuarenta y cuatro euros	93,44
------	---	--	-------

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 1 – ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

2101	Ud. Armario de protección y medida de 63 A, incluidos bases cortocircuitos y fusibles calibrados para la protección de la línea repartidora situada en la fachada o nicho mural.	Trescientos cuarenta y cinco con sesenta y cinco euros	345,65
2102	Ud. Cuadro general mando y protección 50 módulos PVC.	Doscientos veintitrés con veintitrés euros	223,23
2103	Ud. Cuadro secundario 1 mando y protección 28 módulos PVC.	Ciento veintiséis con cincuenta y dos euros	126,52
2104	Ud. Cuadro secundario 2 mando y protección 44 módulos PVC.	Doscientos veintitrés con veintitrés euros	223,23
2105	Ud. Cuadro secundario oficina mando y protección 14 módulos PVC.	Treinta y cinco con sesenta y cinco euros	35,65
2106	Ud. Cuadro auxiliar con una toma trifásica y una toma monofásica.	Doscientos noventa euros	290,00
2107	Ud. Automático magneto térmico 4x40 A	Ciento sesenta y seis con setenta y siete euros	166,77
2108	Ud. Automático magneto térmico 4x16 A	Ciento veintiséis con treinta y ocho euros	126,38

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

2109	Ud. Automático magneto térmico 2x25 A	Cincuenta y ocho con sesenta y un euros	58,61
2110	Ud. Automático magneto térmico 2x20 A	Cincuenta y seis con uno euros	56,01
2111	Ud. Automático magneto térmico 2x10 A	Cincuenta y tres con cuarenta y un euros	53,41
2112	Ud. Automático magneto térmico 4x10 A	Ciento veintidós con cincuenta y seis euros	122,56
2113	Ud. Automático magneto térmico 2x16 A	Cincuenta y cuatro con cincuenta y seis euros	54,56
2114	Ud. Automático diferencial 4x40 A, 30 mA.	Trescientos veintidós con ocho euros	322,08
2115	Ud. Automático diferencial 2x40 A, mA.	Ciento setenta y siete con cuarenta y un euros	177,41
2116	Ud. Circuito "toma de tierra" completo, incluida pica de 2 m, arqueta y cable	Ochenta y cinco con cincuenta euros	85,50
2117	Ud. Pantalla fluorescente 2x65 W	Sesenta y dos con cincuenta y seis euros	62,56

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

2118	Ud. Foco Led 30 W	Setenta y cinco con cincuenta y cinco euros	75,55
2119	Ud. Aparato emergencia-señalización 300 lúmenes.	Cincuenta y seis con cincuenta euros	56,50
2120	Ud. Foco halogenuro metálico 400 W.	Ciento veinticinco euros	125,00
2121	Ud. Extractor baño	Cuarenta y cinco euros	45,00
2122	Ud. Punto de enchufe simón 27	Veinticinco euros	25,00
2123	Ud. Punto de luz simón 27	Veintitrés euros	23,00
2124	Ud. Bomba de calor-frío de 2 080 W.	Mil doscientos cincuenta y tres con cincuenta y seis euros	1 253,56
2125	m. línea general de alimentación 5x16 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de 63 mm.	Treinta y dos con cincuenta y cinco euros	32,55
2126	m. línea general de alimentación 3x6 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 32 mm.	Trece con cincuenta euros	13,50

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

2127	m. línea general de alimentación 5x4 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 63 mm.	Dieciséis con veintidós euros	16,22
2128	m. línea general de alimentación 5x2,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	Once con cincuenta y dos euros	11,52
2129	m. línea general de alimentación 5x1,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	Diez con doce euros	10,12
2130	m. línea general de alimentación 3x2,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	Ocho con cincuenta y dos euros	8,52
2131	m. línea general de alimentación 3x1,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	Siete con doce euros	7,12

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 2 – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2201	Ud. Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m ² , según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado.	Mil doscientos setenta y uno con cuarenta y tres euros	1 271,43
2202	Ud. Central de detección de incendios 2 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores de SERVICIO-AVERÍA-ALARMA, i/p.p juego de baterías (2x12V), totalmente instalada, según CTE/DB-SI 4.	Cuarenta y siete con ochenta y cinco euros	47,85
2203	Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21 A-113B para extinción de fuego con materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kilogramos de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	Trece con diez euros	13,10
2204	Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente	Once con trece euros	11,13

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	instalada, según norma UNE-23033 y según CTE/DB-SI 4.		
2205	Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida, etc.) de 297x148 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente montada según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI 4.	Cincuenta y siete con ochenta y cinco euros	57,85

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 3 – COLMENAS

Capítulo 1 – COLMENAS

3101	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 metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambrados, alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada.	Cincuenta y siete con ochenta y cinco euros	57,85
3102	Ud. Núcleo de 5 cuadros con abejas, compuesto por 2 cuadros de cría recién operculada, 2 cuadros de miel y un cuadro de cera estirada, contratapa y tapa. Cajas de madera de pino de 25 mm, con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo de hierro. Dimensiones de media colmena.	Noventa y siete con setenta y ocho euros	97,78

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 1 – MAQUINARIA

4101	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 de diámetro 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.	Dos mil ochenta euros	2 080,00
4102	Ud. Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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.	Dos mil sesenta y ocho con treinta y cuatro euros	2 068,34
4103	Ud. Desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.	Dos mil ochenta euros	2 080,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4104	Ud. Banco decantador – madurador de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.	Ochocientos noventa y nueve con tres euros	899,03
4105	Ud. Envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.	Dos mil doscientos noventa euros	2 290,00
4106	Ud. Etiquetadora manual para etiquetas en rollo.	Cuatrocientos diez euros	410,00
4107	Ud. Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kilogramos.	Dos mil trescientos setenta euros	2 370,00
4108	Ud. Carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.	Trescientos setenta euros	370,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4109	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 inoxidable dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth. P.p. de aislamiento, herrajes de seguridad, colgada y colocada.	Trescientos setenta y uno con noventa euros	371,90
4110	Ud. Bomba de trasiego a 220 Voltios o 380 Voltios con 2 CV y con un diámetro de 40 milímetros.	Mil seiscientos cuarenta y cinco euros	1 645,00
4111	Ud. Batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.	Mil setecientos sesenta y cinco con setenta y un euros	1 765,71
4112	Ud. Cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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.	Ochocientos ochenta y dos con ochenta y siete euros	882,87
4113	Ud. Mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros.	Mil ciento tres con cincuenta y siete euros	1 103,57

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	19 kilogramos de peso.		
4114	Ud. Camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.	Nueve mil novecientos euros	9 900,00
4116	Ud. Montacargas hidráulico para 1000 kilogramos, de 2 paradas (6 m) de 2x2 metros de plataforma, con guías y un pistón	Trecemil quinientos cincuenta y uno con noventa y un euros	13 551,91

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 2 – UTILLAJE

4201	Ud. Bidones con capacidad de 300 kilogramos.	Veintitrés con setenta euros	23,70
4202	Ud. Buzo con careta redonda incorporada.	Veintiséis con setenta euros	26,70
4203	Ud. Par de guantes piel de vacuno.	Siete con veinticinco euros	7,25
4204	Ud. Par de guantes plástico para operaciones de manejo de reinas.	Cinco con ochenta euros	5,80
4205	Ud. Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro 10 mm y una altura de 25 cm y con protección.	Dieciséis con cuarenta y cinco euros	16,45
4206	Ud. Cepillo desabejar cerda natural de dos hileras. Longitud del palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud pelo cepillo 22,50 cm.	Tres con veinticinco euros	3,25
4207	Ud. Espátula plana con mango de madera.	Seis con treinta euros	6,30
4208	Ud. Levantacuadros especial de acero inoxidable con mando de polietileno.	Veintidós con treinta euros	22,30

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4209	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 encendido y apagado.	Noventa y nueve euros	99,00
4210	Ud. Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano.	Diez con sesenta y seis euros	10,66
4211	Ud. Cuchillo de puño plano y liso de 24 cm.	Diez con sesenta euros	10,60
4212	Ud. Peine de desopercular de púas inoxidable y mango de madera.	Doce euros	12,00
4213	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

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Punto Nº 5 – SEGURIDAD E HIGIENE

Capítulo 2 – SEGURIDAD Y SALUD

5101	Ud. Placa señalizadora - información PVC serigrafiado 50x30 cm., fijación mecánica, i/colocación y montaje. 3 usos.	Veintitrés con setenta euros	23,70
5102	Ud. Señal de seguridad triangular L = 70 cm., con trípode tubular, i/colocación y montaje. 5 usos.	Veintiséis con setenta euros	26,70
5103	Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.	Siete con veinticinco euros	7,25
5104	Ud. Gafas protectoras contra impactos, cristal incolora, homologadas.	Cinco con ochenta euros	5,80
5105	Ud. Cinturón de seguridad de sujeción. Certificado CE EN385. 4 usos.	Dieciséis con cuarenta y cinco euros	16,45
5106	Ud. Mono de trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible.	Tres con veinticinco euros	3,25
5107	Ud. Mandil de cuero para soldador homologado.	Seis con treinta euros	6,30
5108	Ud. Par de guantes de goma-latex anticorte.	Veintidós con treinta euros	22,30
5109	Ud. Par de guantes para soldador homologados.	Noventa y nueve euros	99,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5110	Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.	Diez con sesenta y seis euros	10,66
------	--	-------------------------------	-------

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTO

Cuadro de precios nº 2

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 1 – ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS

1101 **m²** **Fábrica ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor** **10,90 €**

Fábrica de ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mq07war049	h	Fábrica de ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	0,918	4,14	3,80
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0,459	14,31	6,57
	%	Medios auxiliares	2,000	10,37	0,21
	%	Costes indirectos	3,000	10,58	0,32
				Total:	10,90

1102 **m²** **Guarnecido maestrado con yeso y enlucido.** **10,34 €**

Guarnecido maestrado con yeso y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 15 mm de espesor.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mq07war050	h	Guarnecido maestrado con yeso y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 15 mm de			

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocación de andamios, s/NTE-rpg, medido deduciendo huecos superiores a 2 m ² .			
mo120	h	Oficial yesero o escayolista	0,27	22,15	5,98
mo060	h	Peón ordinario construcción.	0,27	14,31	3,86
	%	Medios auxiliares	2,000	9,84	0,20
	%	Costes indirectos	3,000	10,04	0,32
				Total:	10,34

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 2 – SOLADOS Y ALICATADOS

1201 **m²** **Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre.** **22,19 €**

Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 5/1/-/, de 30x30 cm, 8 €/m², recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt09mor010c	m ²	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030	115,30	3,46
mt18bcr010ega800	m ²	Baldosa cerámica de gres rústico 2/0/-/, 30x30 CM, 8,00 €/ m ² según UNE-EN 14411.	1,050	7,80	8,19
mt08cem040a	kg	Cemento blanco BL-22,5 X, para pavimentación, en sacos, según UNE 80305.	1,000	0,14	0,14
mt09lec010b	m ³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	0,001	157,00	0,16
mo022	h	Oficial 1º soldador.	0,362	17,24	6,24
mo056	h	Ayudante soldador.	0,181	16,13	2,92
	%	Medios auxiliares	2,000	21,32	0,43
	%	Costes indirectos	3,000	21,75	0,65
				Total:	22,19

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

1202 **m²** **Alicatado sobre superficie soporte interior de fábrica.** **28,68 €**

Alicatado sobre superficie soporte interior de fábrica. Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 15x15 cm, 8 €/ m², colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt09mor010c	m ²	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	0,030	115,30	3,46
mt19awa010	m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	0,500	1,32	0,66
mt19aba010aaa800	m ²	Baldosa cerámica de azulejo liso 1/0/-/, 15x15 cm, 8 €7 m ² , según UNE-EN 14411.	1,050	8,00	8,40
mt09lec010b	m ³	Lechada de cemento blanco BL 22,5 X.	0,001	157,00	0,16
mo023	h	Oficial 1º alicatador.	0,438	17,24	7,55
mo057	h	Ayudante alicatador.	0,438	16,13	7,06
	%	Medios auxiliares	2,000	27,29	0,55
	%	Costes indirectos	3,000	27,84	0,84
				Total:	28,68

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 3 – CERRAJERÍA

1301 Ud Puerta de paso de acero galvanizado 94,44 €

Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt26ppa010adb	Ud	Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.	1,000	82,10	82,10
mo019	h	Oficial 1º construcción	0,202	17,24	3,48
mo072	h	Ayudante construcción.	0,202	16,13	3,26
	%	Medios auxiliares	2,000	88,94	1,78
	%	Costes indirectos	3,000	90,72	2,72
				Total:	93,44

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 1 – ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

2101 Ud Armario de protección y medida de 63 A. 345,65 €

Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp020fi	Ud	Armario de protección y medida de 63 A incluidos bases cortocircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, según UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	1,000	160,25	160,25
mt35cgp040h	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32
mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	3,73	11,19
mt26cgp010	Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	1,000	110,00	110,00
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,332	17,24	5,72

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,332	15,92	5,29
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,553	17,82	9,85
mo094	h	Ayudante electricista.	0,553	16,10	8,90
	%	Medios auxiliares	2,000	329,00	6,58
	%	Costes indirectos	3,000	335,58	10,07
				Total:	345,65

2102 Ud Cuadro general mando y protección 50 módulos. 223,23 €

Cuadro general mando y protección 50 módulos PVC.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp020fi	Ud	Cuadro general de mando y protección de 50 módulos según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	1,000	103,73	103,73
mt35cgp040h	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32
mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	3,73	11,19
mt26cgp010	Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la	1,000	50,00	50,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.			
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,332	17,24	5,72
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,332	15,92	5,29
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,553	17,82	9,85
mo094	h	Ayudante electricista.	0,553	16,10	8,90
	%	Medios auxiliares	2,000	212,45	4,25
	%	Costes indirectos	3,000	216,73	6,50
				Total:	223,23

Cuadro secundario 1 mando y protección 28

2103

Ud módulos.

126,52 €

Cuadro secundario 1 mando y protección 28 módulos PVC.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp020fi	Ud	Armario de protección y medida de 63 A incluidos bases cortocircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, según UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	1,000	61,67	61,67
mt35cgp040h	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	3,73	11,19
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,332	17,24	5,72
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,332	15,92	5,29
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,553	17,82	9,85
mo094	h	Ayudante electricista.	0,553	16,10	8,90
	%	Medios auxiliares	2,000	120,42	2,41
	%	Costes indirectos	3,000	122,83	3,69
				Total:	126,52

2104 Ud Cuadro secundario 1 mando y protección 28 módulos. 223,23 €

Cuadro secundario 2 mando y protección 44 módulos PVC.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp020fi	Ud	Cuadro general de mando y protección de 50 módulos según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	1,000	103,73	103,73
mt35cgp040h	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	3,73	11,19
mt26cgp010	Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	1,000	50,00	50,00
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,332	17,24	5,72
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,332	15,92	5,29
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,553	17,82	9,85
mo094	h	Ayudante electricista.	0,553	16,10	8,90
	%	Medios auxiliares	2,000	212,45	4,25
	%	Costes indirectos	3,000	216,73	6,50
				Total:	223,23

2105 Ud Cuadro secundario oficina mando y protección 14 módulos PVC. 35,65 €

Cuadro secundario oficina mando y protección 14 módulos PVC.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp020fi	Ud	Armario de protección y medida de 63 A incluidos bases cortocircuitos y fusibles calibrados para protección de la línea repartidora, según UNE-	1,000	16,09	16,09

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.			
mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	2,000	3,73	7,46
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo094	h	Ayudante electricista.	0,553	16,10	8,90
	%	Medios auxiliares	2,000	33,93	0,68
	%	Costes indirectos	3,000	34,61	1,04
				Total:	35,65

2106 Ud Cuadro auxiliar con una toma trifásica y una toma monofásica. 290,00 €

Cuadro auxiliar con una toma trifásica y una toma monofásica.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35cgp020fi	Ud	Cuadro general de mando y protección de 50 módulos según UNE-EN 60439-1, grado de inflamabilidad según se indica en UNE-EN 60439-3, con grados de protección IP 43 según UNE 20324 e IK 08 según UNE-EN 50102.	1,000	108,75	108,75
mt35cgp040h	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	5,44	16,32

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mt35cgp040f	m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1.	3,000	3,73	11,19
mt26cgp010	Ud	Marco y puerta metálica con cerradura o candado, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50102, protegidos de la corrosión y normalizados por la empresa suministradora, para caja general de protección.	1,000	110,00	110,00
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,000	1,48	1,48
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,332	17,24	5,72
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,332	15,92	5,29
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,553	17,82	9,85
mo094	h	Ayudante electricista.	0,553	16,10	8,90
	%	Medios auxiliares	2,000	276,03	5,52
	%	Costes indirectos	3,000	281,55	8,45
				Total:	290,00

2107 Ud Automático magnetotérmico 4x40 A. 168,77 €

Automático magnetotérmico 4x40 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 4x40 A.	1,000	143,65	143,65
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28
mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	%	Medios auxiliares	2,000	158,74	3,17
	%	Costes indirectos	3,000	161,91	4,86
				Total:	166,77

2108 Ud Automático magneto térmico 4x16 A. 126,38 €

Automático magneto térmico 4x16 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 4x16 A.	1,000	108,37	108,37
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28
mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	120,29	2,41
	%	Costes indirectos	3,000	122,70	3,68
				Total:	126,38

2109 Ud Automático magneto térmico 2x25 A. 58,61 €

Automático magneto térmico 2x25 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 2x25 A.	1,000	43,86	43,86
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	55,78	1,12
	%	Costes indirectos	3,000	56,90	1,71
				Total:	58,61

2110 Ud Automático magneto térmico 2x20 A. 56,01 €

Automático magneto térmico 2x20 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 2x20 A.	1,000	41,39	41,39
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28
mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	53,31	1,07
	%	Costes indirectos	3,000	54,38	1,63
				Total:	56,01

2111 Ud Automático magneto térmico 2x10 A. 53,41 €

Automático magneto térmico 2x10 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 2x10 A.	1,000	38,91	38,91
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	50,83	1,02
	%	Costes indirectos	3,000	51,85	1,56
				Total:	53,41

2112 Ud Automático magneto térmico 4x10 A. 122,56 €

Automático magneto térmico 4x10 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 4x10 A.	1,000	104,74	104,74
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28
mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	116,66	2,33
	%	Costes indirectos	3,000	118,99	3,57
				Total:	122,56

2113 Ud Automático magneto térmico 2x16 A. 54,56 €

Automático magneto térmico 2x16 A.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático magnetotérmico 2x16 A.	1,000	42,64	42,64
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	51,93	1,04
	%	Costes indirectos	3,000	52,97	1,59
				Total:	54,56

2114 Ud Automático diferencial 4x40 A, 30 mA. 322,08 €

Automático diferencial 4x40 A, 30 mA.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático diferencial 4x40 A, 30 mA.	1,000	294,65	294,64
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28
mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	306,57	6,13
	%	Costes indirectos	3,000	312,70	9,48
				Total:	322,08

2115 Ud Automático diferencial 2x40 A, 30 mA. 177,41 €

Automático diferencial 2x40 A, 30 mA.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Automático diferencial 2x40 A, 30 mA.	1,000	156,94	156,94
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,35	17,82	6,28

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo094	h	Ayudante electricista.	0,35	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	168,86	3,38
	%	Costes indirectos	3,000	172,24	5,17
				Total:	177,41

2116 Ud Toma de tierra con pica.

85,50 €

Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt35tte010b	Ud	Electrodo para red de toma de tierra cobreado con 300 µm, fabricado en acero, de 15 mm de diámetro y 2 m de longitud.	1,000	18,00	18,00
mt35ttc010b	m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm ² .	0,250	2,81	0,70
mt35tta040	Ud	Grapa abarcón para conexión de pica.	1,000	1,00	1,00
mt35tta010	Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	1,000	49,68	49,68
mt01art020a	m ³	Tierra de la propia excavación.	0,018	0,60	0,01
mt35tta060	Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejor de la conductividad de puestas a tierra	0,333	3,50	1,17
mt35www020	Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra	1,000	1,15	1,15
mq01ret020b	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	0,004	36,52	0,15

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,001	15,92	0,02
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,280	17,82	4,99
mo094	h	Ayudante electricista.	0,280	16,10	4,51
	%	Medios auxiliares	2,000	81,38	1,63
	%	Costes indirectos	3,000	83,01	2,49
				Total:	85,50

2117 Ud Pantalla fluorescente 2x65 W.

62,56 €

Luminaria de pantalla fluorescente de 2x65 W.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt34ode100fff	Ud	Luminaria para 2 lámparas fluorescentes TL de 65 W, con cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, reflector interior de chapa de acero, termoesmaltado blanco, difusor de metacrilato, balasto magnético, protección IP 65 y rendimiento mayor del 65 %.	1,000	29,21	29,21
mt34tuf010m	Ud	Tubo fluorescente TL de 58 W.	2,000	9,02	18,04
mt34www011	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000	0,90	0,90
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,336	17,82	5,99
mo094	h	Ayudante electricista.	0,336	16,10	5,41
	%	Medios auxiliares	2,000	59,55	1,19
	%	Costes indirectos	3,000	60,74	1,82
				Total:	62,56

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

2118 Ud Luminaria Foco LED 30 W. 75,55 €

Luminaria Foco LED 30 W.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt34lyd020a	Ud	Luminaria de foco LED, de 30 W, protección IP 20 y aislamiento clase F, incluso placa de led y convertidor electrónico.	1,000	57,44	57,44
mt34www011	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000	0,90	0,90
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,400	17,82	7,13
mo094	h	Ayudante electricista.	0,400	16,10	6,44
	%	Medios auxiliares	2,000	71,91	1,44
	%	Costes indirectos	3,000	73,35	2,20
				Total:	75,55

2119 Ud Alumbrado de emergencia en zonas comunes. 50,96 €

Luminaria de emergencia, para adosar a la pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W-G5, flujo luminoso 300 lúmenes.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt34aem010d	Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W-G5, flujo luminoso 300 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía 1 h, alimentación a	1,000	41,73	41,73

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		230 V, tiempo de carga 24 h.			
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,200	17,82	3,56
mo094	h	Ayudante electricista.	0,200	16,10	3,22
	%	Medios auxiliares	2,000	48,51	0,97
	%	Costes indirectos	3,000	49,48	1,48
				Total:	50,96

2120 Ud Luminaria foco halogenuro metálico. 125,00 €

Luminaria de foco de halogenuro metálico de 400 W.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt34lhb010o	Ud	Lámpara de foco de halogenuros metálicos CDM Tm, de 400 W.	1,000	104,51	104,51
mt34www011	Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	1,000	0,90	0,90
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,400	17,82	7,13
mo094	h	Ayudante electricista.	0,400	16,10	6,44
	%	Medios auxiliares	2,000	118,98	2,38
	%	Costes indirectos	3,000	121,36	3,64
				Total:	125,00

2121 Ud Extractor para baño. 45,00 €

Extractor de humo, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2 250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt32exs010a	Ud	Extractor de humo, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2 250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m ³ /h.	1,000	28,37	28,37
mt20cme020d	Ud	Tubo de aluminio natural flexible, de 110 mm de diámetro, incluso p/p de codos, derivaciones, manguitos y piezas especiales.	3,000	2,56	7,68
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,200	17,82	3,56
mo094	h	Ayudante electricista.	0,200	16,10	3,22
	%	Medios auxiliares	2,000	42,83	0,86
	%	Costes indirectos	3,000	43,69	1,31
				Total:	45,00

2122 Ud Punto de enchufe 25,00 €

Punto de enchufe con toma de tierra lateral con tubo de PVC corrugado simon serie 27.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Base de enchufe con toma de tierra lateral realizada con tubo de PVC corrugado de M20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de Cu, y aislamiento VV – 750 V, en sistema monofásico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo			

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A (II+T) simon serie 27, instalada.			
	m	Conducto rígido 750 V, 2,5 mm ² Cu.	18,00	0,37	6,66
	Ud	Caja mecánica empotrar enlazable.	1,00	1,02	1,02
	m	Tubo de PVC corrugado	6,00	0,18	1,08
	Ud	Base bipolar con TTI Simon serie 27.	1,00	1,25	1,25
	Ud	Marco de urea simon serie 27	1,00	1,90	1,90
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,350	17,82	6,24
mo094	h	Ayudante electricista.	0,350	16,10	5,64
	%	Medios auxiliares	2,000	23,79	0,48
	%	Costes indirectos	3,000	24,27	0,73
				Total:	25,00

2123

Ud Punto de luz sencillo simon 27

23,00 €

Punto de luz sencillo con tubo PVC corrugado simon serie 27.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo de PVC corrugado de M20/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu, y aislamiento VV – 750 V, incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar Simon serie 27 instalado.			

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	m	Conducto rígido 750 V, 2,5 mm ² Cu.	14,000	0,23	3,22
	Ud	Caja mecánica empotrar enlazable.	1,000	1,02	1,02
	m	Tubo de PVC corrugado	6,000	0,18	1,08
	Ud	Interruptor unipolar Simon serie 27.	1,000	6,18	6,18
	Ud	Marco de urea simon serie 27	1,000	1,90	1,90
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,250	17,82	4,46
mo094	h	Ayudante electricista.	0,250	16,10	4,03
	%	Medios auxiliares	2,000	21,89	0,44
	%	Costes indirectos	3,000	22,33	0,67
				Total:	23,00

2124 Ud Bomba de calor-frío 2 080 W. 1 253,56€

Unidad interior de calor-frío, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410 A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2 080 W, potencia calorífica manual 5,8 kW, kit de interface.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt42mhi175a	Ud	Unidad interior de calor-frío, de techo, con descarga directa, sistema aire-aire multi-split, para gas R-410 A, bomba de calor, alimentación monofásica (230V/50Hz), potencia frigorífica nominal 2 080 W (temperatura de bulbo seco 27 °C, temperatura de bulbo húmedo 19 °C), potencia	1,000	941,09	941,09

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		calorífica nominal 5,8 kW, de 210x1 070x690 mm, nivel sonoro (velocidad baja) 37dBA, caudal de aire (velocidad ultra alta) 780 m ³ /h, con filtro y control por cable.			
mt41mhi510a	Ud	Kit de interface.	1,000	209,63	209,63
mt42mhi900	m	Cable bus apantallado de 2 hilos de 0,5 mm ² de sección por un hilo.	3,000	0,80	2,40
mt35aia090ma	m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1 250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo - 5 °C hasta 60 °C, con grado de protección IP 547 según UNE 20325, propiedades eléctricas aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386 y UNE-EN 61386-22. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	3,000	0,85	2,55
mo004	h	Oficial 1º instalador de climatización	1,106	17,82	19,71
mo096	h	Ayudante instalador de climatización.	1,106	16,10	17,81
	%	Medios auxiliares	2,000	1 193,19	23,86
	%	Costes indirectos	3,000	1 217,05	36,51
				Total:	1 253,56

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

2125 Ud Línea general de alimentación 5x16 mm². 32,55 €

Línea general de alimentación 5x16 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 63 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	4,20	4,20
mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 100 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	4,14	20,70
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,001	40,08	0,04
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,063	17,24	1,09
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,063	15,92	1,00
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06
	%	Medios auxiliares	2,000	30,98	0,62
	%	Costes indirectos	3,000	31,60	0,95
				Total:	32,55

2126 Ud Línea general de alimentación 3x6 mm². 13,50 €

Línea general de alimentación 3x6 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 32 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	2,01	2,01
mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 100 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	0,99	4,96
mt35www010	Ud	Material auxiliar para	0,200	1,48	0,30

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		instalaciones eléctricas.			
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,001	40,08	0,04
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,063	17,24	1,09
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,063	15,92	1,00
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28
mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06
	%	Medios auxiliares	2,000	12,85	0,26
	%	Costes indirectos	3,000	13,11	0,39
				Total:	13,50

2127 Ud Línea general de alimentación 5x4 mm². 16,22 €

Línea general de alimentación 5x4 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 32 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	2,01	2,01

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	1,51	7,55
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,001	40,08	0,04
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,063	17,24	1,09
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,063	15,92	1,00
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28
mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06
	%	Medios auxiliares	2,000	15,44	0,31
	%	Costes indirectos	3,000	15,75	0,47
				Total:	16,22

2128 Ud Línea general de alimentación 5x2,5 mm². 11,52 €

Línea general de alimentación 5x2,5 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 25 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior	1,000	1,98	1,98

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		corrugada), de color naranja, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.			
mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	0,62	3,10
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,001	40,08	0,04
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,063	17,24	1,09
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,063	15,92	1,00
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28
mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06
	%	Medios auxiliares	2,000	10,96	0,22
	%	Costes indirectos	3,000	11,18	0,34
				Total:	11,52

2129 Ud Línea general de alimentación 5x1,5 mm². 10,12 €

Línea general de alimentación 5x1,5 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 25 mm de diámetro.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	1,96	1,96
mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	0,36	1,80
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30
mq02cia020j	h	Camión cisterna de 8 m ³ de capacidad.	0,001	40,08	0,04
mo019	h	Oficial 1º construcción.	0,063	17,24	1,09
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,063	15,92	1,00
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28
mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06
	%	Medios auxiliares	2,000	9,64	0,19
	%	Costes indirectos	3,000	9,83	0,29

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	Total:	10,12
--	---------------	--------------

2130 Ud Línea general de alimentación 3x2,5 mm². 8,52 €

Línea general de alimentación 3x2,5 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 25 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	1,96	1,96
mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	0,48	2,40
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30
mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28
mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	%	Medios auxiliares	2,000	8,11	0,16
	%	Costes indirectos	3,000	8,27	0,25
				Total:	8,52

2131 Ud Línea general de alimentación 3x1,5 mm². 7,12 €

Línea general de alimentación 3x1,5 mm² enterrada formada por cables unipolares con conductores de cobre, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 25 mm de diámetro.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt01ara010	m ³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	0,092	12,02	1,11
mt35aia080ad	m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 25 mm de diámetro nominal, para canalización enterrada, resistencia a la compresión 250 N, con grado de protección IP 549 según UNE 20324, con hilo guía incorporado, según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 50086-2-4.	1,000	1,96	1,96
mt35cun010f1	m	Cable unipolar, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm ² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado ® y cubierta de poliolefina termoplástica libre de halógenos (Z1), según UNE 21123-4.	5,000	0,21	1,06
mt35www010	Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	0,200	1,48	0,30

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mo002	h	Oficial 1º electricista.	0,072	17,82	1,28
mo094	h	Ayudante electricista	0,066	16,10	1,06
	%	Medios auxiliares	2,000	6,77	0,14
	%	Costes indirectos	3,000	6,91	0,21
				Total:	7,12

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 2 – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

2201 Ud Detector iónico de humos. 159,44 €

Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m².

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt41pig510a	Ud	Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m ² .	1,000	117,29	117,29
mt41pig550a	Ud	Base universal, de ABS color blanco, para detector analógico.	1,000	9,07	9,07
mt41pig551a	Ud	Zócalo suplementario de base universal de ABS color blanco, para instalación con canalización fija en superficie.	1,000	8,41	8,41
mo005	h	Oficial 1º instalador de redes y equipo de detección y seguridad.	0,501	17,82	8,93
mo097	h	Ayudante instalador de redes y equipo de detección y seguridad.	0,501	16,10	8,07
	%	Medios auxiliares	2,000	151,77	3,03
	%	Costes indirectos	3,000	154,80	4,64
				Total:	159,44

2202 Ud Central de detección automática de incendios 2 zonas. 1 271,42 €

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Central de detección de incendios 2 zonas convencional, con indicadores de alarma y juegos de baterías.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt41pig500a	Ud	Ud. Central de detección de incendios 2 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores de SERVICIO-AVERÍA-ALARMA, i/p.p juego de baterías (2x12V), totalmente instalada, según CTE/DB-SI 4.	1,000	1 056,39	1 056,39
mt41pig030c	Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	2,000	20,86	41,72
mt41pig032aa	Ud	Módulo de supervisión de sirena o campana.	1,000	6,69	6,69
mo005	h	Oficial 1º instalador de redes y equipo de detección y seguridad.	3,107	17,82	55,37
mo097	h	Ayudante instalador de redes y equipo de detección y seguridad.	3,107	16,10	50,02
	%	Medios auxiliares	2,000	1 210,19	24,20
	%	Costes indirectos	3,000	1 234,39	37,03
				Total:	1 271,42

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

2203 Ud Extintor portátil de polvo ABC 47,85 €

Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21 A-113B, con 6 kilogramos de agente extintor.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt41ixi010a	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21 A-113B, con 6 kilogramos de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, según UNE 23110.	1,000	43,95	43,95
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,100	15,92	1,59
	%	Medios auxiliares	2,000	45,54	0,91
	%	Costes indirectos	3,000	46,45	1,40
				Total:	47,85

2204 Ud Señal luminiscente para elementos de extinción. 13,10 €

Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt41sny020g	Ud	Placa de señalización de medios de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-	1,000	8,99	8,99

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mt41sny100	Ud	23033. Material auxiliar para la fijación de placa de señalización	1,000	0,30	0,30
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,200	15,92	3,18
	%	Medios auxiliares	2,000	12,47	0,25
	%	Costes indirectos	3,000	12,72	0,38
				Total:	13,10

2205 Ud Señal luminiscente de medios de evacuación. 11,13 €

Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida, etc.) de 297x148 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt41sny020s	Ud	Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida, etc.) de 297x148 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente montada según norma UNE-23033.	1,000	7,12	7,12
mt41sny100	Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización	1,000	0,30	0,30
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,200	15,92	3,18
	%	Medios auxiliares	2,000	10,60	0,21
	%	Costes indirectos	3,000	10,81	0,32
				Total:	11,13

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 3 – COLMENAS

Capítulo 1 – COLMENAS

3101 Ud Colmena Langstroth completa. 57,85 €

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 metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambrados, alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	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 metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambrados, alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada.	1,000	55,07	55,07
	%	Medios auxiliares	2,000	55,07	1,10
	%	Costes indirectos	3,000	56,17	1,68
				Total:	57,85

3102 Ud Núcleo Langstroth completo con abejas. 96,85 €

Núcleo de 5 cuadros con abejas, compuesto por 2 cuadros de cría recién operculada, 2 cuadros de miel y un cuadro de cera estirada, contratapa y tapa. Cajas de madera de pino de 25 mm, con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo de hierro. Dimensiones de media colmena.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Núcleo de 5 cuadros con abejas, compuesto por 2 cuadros de cría recién operculada, 2 cuadros de miel y un cuadro de cera estirada, contratapa y tapa. Cajas de madera de pino de 25 mm, con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo de hierro. Dimensiones de media colmena.	1,000	93,07	93,07
	%	Medios auxiliares	2,000	93,07	1,86
	%	Costes indirectos	3,000	94,93	2,85
				Total:	97,78

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 1 – MAQUINARIA

4101 Ud Extractor inoxidable de seis cuadros. 2 080,00 €

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 de diámetro 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.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	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 de diámetro 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.	1,000	1 979,82	1 979,82
	%	Medios auxiliares	2,000	1 979,82	39,60
	%	Costes indirectos	3,000	2 019,42	60,58
				Total:	2 080,00

4102 Ud Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, de suelo 2 068,34 €

Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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 m³/h, dimensiones 610x560x860 mm,

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

alimentación eléctrica monofásica a 230 V, peso 53 kg.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt42tnc060aa	Ud	Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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, intercambiador de calor de acero inoxidable AISI 430, ventiladores helicoidales, encendido electrónico, equipamiento electrónico de mando, control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento térmico.	1,000	1 950,00	1 950,00
mo004	h	Oficial 1ª instalador de climatización.	0,552	17,82	9,84
mo102	h	Ayudante instalador de climatización	0,552	16,10	8,89
	%	Medios auxiliares	2,000	1 968,73	39,37
	%	Costes indirectos	3,000	2 008,10	60,24
				Total:	2 068,34

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4103 Ud Desoperculadora semi-automática 2 080,00 €

Desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.	1,000	2 665,15	2 665,15
	%	Medios auxiliares	2,000	2 665,15	53,30
	%	Costes indirectos	3,000	2 718,45	51,55
				Total:	2 080,00

4104 Ud Banco decantador – madurador. 889,03 €

Banco decantador – madurador de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Banco decantador – madurador de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000	1,000	846,22	846,22

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.			
	%	Medios auxiliares	2,000	846,22	16,92
	%	Costes indirectos	3,000	863,14	25,88
				Total:	2 080,00

4105 Ud Envasadora dosificadora.

2 290,00 €

Envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.	1,000	2 179,71	2 179,71
	%	Medios auxiliares	2,000	2 179,71	50,59
	%	Costes indirectos	3,000	2 230,30	59,70
				Total:	2 290,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4106 Ud Etiquetadora manual. 410,00 €

Etiquetadora manual para etiquetas en rollo.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Etiquetadora manual para etiquetas en rollo.	1,000	390,25	390,25
	%	Medios auxiliares	2,000	390,25	7,81
	%	Costes indirectos	3,000	398,06	11,94
				Total:	410,00

4107 Ud Secadero de polen eléctrico. 2 370,00 €

Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kg.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kg.	1,000	2 255,85	2 255,85
	%	Medios auxiliares	2,000	2 255,85	45,12
	%	Costes indirectos	3,000	2 300,97	69,03
				Total:	2 370,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4108 Ud Carretilla de transporte. 370,00 €

Carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.	1,000	352,18	352,18
	%	Medios auxiliares	2,000	352,18	7,04
	%	Costes indirectos	3,000	359,22	10,78
				Total:	370,00

4109 Ud Cerificador calorífugo. 371,90 €

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 inoxidable dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth. P.p. de aislamiento, herrajes de seguridad, colgada y colocada.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Cerificador calorífugo en acero inoxidable y orientable. Compuesto por tambor, tanque con sellado hermético y 110 mm de altura para depósito de agua.	1,000	353,99	353,99

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

		Filtro de acero inoxidable dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth. P.p. de aislamiento, herrajes de seguridad, colgada y colocada.			
	%	Medios auxiliares	2,000	353,99	7,08
	%	Costes indirectos	3,000	361,07	10,83
				Total:	371,90

4110 Ud Bomba de trasiego. 1 645,00 €

Bomba de trasiego a 220 V o 380 V con 2 CV y un diámetro de 40 mm.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Bomba de trasiego a 220 V o 380 V con 2 CV y un diámetro de 40 mm.	1,000	1 565,77	1 565,77
	%	Medios auxiliares	2,000	1 565,77	31,32
	%	Costes indirectos	3,000	1 597,09	47,91
				Total:	1 645,00

4111 Ud Batidora. 1 765,71 €

Ud. Batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
--------------	----	----------------	-------	-----------------	----------------

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	Ud	Ud. Batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.	1,000	1 680,67	1 680,67
	%	Medios auxiliares	2,000	1 680,67	33,61
	%	Costes indirectos	3,000	1 714,28	51,43
				Total:	1 765,71

4112 Ud Cerradora.

882,87 €

Ud. Cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
m010ca102	Ud	Cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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.	1,000	840,34	840,34
	%	Medios auxiliares	2,000	840,34	16,81
	%	Costes indirectos	3,000	857,15	25,72
				Total:	882,87

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4113 Ud Mesa giratoria. 1 103,57 €

Mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
m05ca201	Ud	Mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.	1,000	1 050,42	1 050,42
	%	Medios auxiliares	2,000	1 050,42	21,01
	%	Costes indirectos	3,000	1 071,43	32,14
				Total:	1 103,57

4114 Ud Camión con grúa 12 000 kg. 9 900,00 €

Camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.	1,000	9 423,19	9 423,19
	%	Medios auxiliares	2,000	9 423,19	188,46
	%	Costes indirectos	3,000	9 611,65	288,35
				Total:	9 900,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4115 Ud Montacargas. 13 551,91 €

Montacargas hidráulico para 1 000 kilogramos, de 2 paradas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt39mch010ea	Ud	Montacargas hidráulico para 1000 kilogramos, de 2 paradas (6 m) de 2x2 metros de plataforma, con guías y un pistón	1,000	11 591,73	11 591,73
mo015	h	Oficial 1ª instalador de aparatos elevadores.	38,546	17,82	686,89
mo083	h	Ayudante instalador de aparatos elevadores	38,546	16,10	620,59
	%	Medios auxiliares	2,000	12 899,21	257,98
	%	Costes indirectos	3,000	13 157,19	394,72
				Total:	13 551,91

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 2 – UTILLAJE

4201 Ud Bidón 300 kilogramos. 23,70 €

Bidón con capacidad de 300 kilogramos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Bidón con capacidad de 300 kilogramos.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	23,70

4202 Ud Buzo con careta redonda. 26,60 €

Buzo con careta redonda incorporada.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Buzo con careta redonda incorporada.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	26,60

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4203 Ud Par de guantes piel de vacuno. 7,25 €

Par de guantes piel de vacuno.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Par de guantes piel de vacuno.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	7,25

4204 Ud Par de guantes plástico para manejo de reinas. 5,80 €

Par de guantes plástico para operaciones de manejo de reinas.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Par de guantes piel de vacuno.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	5,80

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4205 Ud Ahumador. 16,45 €

Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro 10 mm y una altura de 25 cm y con protección.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro 10 mm y una altura de 25 cm y con protección.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	16,45

4206 Ud Cepillo cerda natural. 3,25 €

Cepillo desabejar cerda natural de dos hileras. Longitud del palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud pelo cepillo 22,50 cm.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Cepillo desabejar cerda natural de dos hileras. Longitud del palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud pelo cepillo 22,50 cm.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	3,25

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4207 Ud Espátula plana. 6,30 €

Espátula plana con mango de madera.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Espátula plana con mango de madera.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	6,30

4208 Ud Levantacuadros. 22,30 €

Levantacuadros especial de acero inoxidable con mando de polietileno.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Levantacuadros especial de acero inoxidable con mando de polietileno	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	22,30

4209 Ud Cuchillo eléctrico. 99,00 €

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 encendido y apagado.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	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 encendido y apagado.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	99,00

4210 Ud Cuchillo de sierra. 10,65 €

Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	10,65

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4211 Ud Cuchillo de puño plano. 10,60 €

Cuchillo de puño plano y liso de 24 cm.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Cuchillo de puño plano y liso de 24 cm.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	10,60

4212 Ud Peine de desopercular. 12,00 €

Peine de desopercular de púas inoxidable y mango de madera.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	Ud	Peine de desopercular de púas inoxidable y mango de madera.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	12,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

4213 Ud Banco de desopercular. 420,00 €

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.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
	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.	1,000		
	%	Medios auxiliares	2,000		
	%	Costes indirectos	3,000		
				Total:	420,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

Punto Nº 5 – SEGURIDAD E HIGIENE

Capítulo 2 – SEGURIDAD Y SALUD

5101 Ud Placa de señalización – información de seguridad y salud en el trabajo. 3,64 €

Placa señalizadora - información PVC serigrafiado 50x30 cm., fijación mecánica, i/colocación y montaje. 3 usos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50les030fa	Ud	Placa señalizadora - información PVC serigrafiado 50x30 cm., fijación mecánica, i/colocación y montaje. 3 usos.	0,333	2,88	0,96
mt50spr046	Ud	Brida de nylon de 4,8x200 mm.	4,000	0,02	0,08
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,152	15,92	2,42
	%	Medios auxiliares	2,000	3,46	0,07
	%	Costes indirectos	3,000	3,53	0,11
				Total:	3,64

5102 Ud Señal de seguridad triangular. 15,65 €

Señal de seguridad triangular L = 70 cm., con trípode tubular, i/colocación y montaje. 5 usos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50les010fa	Ud	Señal de seguridad triangular L = 70 cm., con trípode tubular, i/colocación y montaje.	0,200	42,33	8,47

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

mt50les050a	Ud	5 usos. Caballete portátil de acero galvanizado, para señal provisional de obra.	0,200	20,00	4,00
mo105	h	Peón ordinario construcción.	0,152	15,92	2,42
	%	Medios auxiliares	2,000	14,89	0,30
	%	Costes indirectos	3,000	15,19	0,46
				Total:	15,65

5103 Ud Casco de seguridad. 1,88 €

Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epc010hj	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado, según R.D. 1407/1992.	0,100	17,90	1,79
	%	Medios auxiliares	2,000	1,79	0,04
	%	Costes indirectos	3,000	1,83	0,05
				Total:	1,88

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5104 Ud Gafas de protección. 3,14 €

Gafas protectoras contra impactos, cristal incolora, homologadas. 5 usos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epj010ace	Ud	Gafas protectoras contra impactos, cristal incolora, homologadas, según UNE-EN 166 y R.D. 1407/1992.	0,200	14,95	2,99
	%	Medios auxiliares	2,000	2,99	0,06
	%	Costes indirectos	3,000	3,05	0,09
				Total:	3,14

5105 Ud Cinturón de seguridad. 2,58 €

Cinturón de seguridad de sujeción. Certificado CE EN385. 4 usos.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epd010d	Ud	Cinturón de seguridad de sujeción. EPI de categoría III, según UNE-EN 358, cumpliendo R.D. 1407/1992, y con Certificado CE EN385. 4 usos.	0,250	9,80	2,45
	%	Medios auxiliares	2,000	2,45	0,05
	%	Costes indirectos	3,000	2,50	0,08
				Total:	2,58

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

5106 Ud Mono de trabajo. 15,29 €

Mono de trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epu005e	Ud	Mono de protección, EPI de categoría I, según UNE-EN 340, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según R.D. 1407/1992.	0,200	72,75	14,55
	%	Medios auxiliares	2,000	14,55	0,29
	%	Costes indirectos	3,000	14,84	0,45
				Total:	15,29

5107 Ud Mandil de cuero. 36,20 €

Mandil de cuero para soldador homologado.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epu010hc	Ud	Mandil de protección para trabajos de soldeo, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100 °C, amortizable en 3 usos, según ISO 11611, UNE-EN 348, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,330	104,42	34,46
	%	Medios auxiliares	2,000	34,46	0,69
	%	Costes indirectos	3,000	35,15	1,05

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	Total:	36,20
--	---------------	--------------

5108 Ud Par de guantes anticorte. 1,68 €

Par de guantes de goma-latex anticorte.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epm010cd	Ud	Par de guantes de goma látex anticorte, amortizable en 4 usos, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	6,40	1,60
	%	Medios auxiliares	2,000	1,60	0,03
	%	Costes indirectos	3,000	1,63	0,05
				Total:	1,68

5109 Ud Par de guantes soldador. 3,20 €

Par de guantes para soldador homologados.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epm010rd	Ud	Par de guantes para soldadores, EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 12477, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,250	12,20	3,05
	%	Medios auxiliares	2,000	3,05	0,06

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

	%	Costes indirectos	3,000	3,11	0,09
				Total:	3,20

5110 Ud Calzado de seguridad.. 6,30 €

Par de botas de trabajo de agua. Certificado CE.

Descompuesto	Ud	Descomposición	Rend.	Precio unitario	Precio partida
mt50epp010UDb	Ud	Par de botas de trabajo de agua, amortizable en 2 usos, según UNE-EN ISO 20344 y UNE-EN ISO 20347, cumpliendo todos los requisitos de seguridad según el R.D. 1407/1992.	0,500	12,00	6,00
	%	Medios auxiliares	2,000	6,00	0,12
	%	Costes indirectos	3,000	6,12	0,18
				Total:	6,30

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTO

Presupuestos parciales

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 1 – ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
m ² Fábrica ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, sin incluir montaje y desmontaje del apeo del hueco ni la colocación de dinteles, ni afectar a la estabilidad de la hoja o de los elementos constructivos contiguos. Incluso p/p de corte previo con amoladora angular equipada con disco de corte, demolición de sus revestimientos (yeso, mortero, etc.), limpieza, acopio, retirada y carga manual de escombros sobre camión contenedor.								
- Zona de recepción.	2	2,75		3,20	17,60			
	2		4,45	3,20	28,48			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
	-2		1,50	2,00	-6,00			
- Zona de extracción.	1	6,01		3,20	19,23			
	1		7,63	3,20	24,42			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
- Zona de envasado.	1		6,92	3,20	22,14			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
- Almacén	1		4,94	3,20	15,81			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
- Oficina.	1	3,95		3,20	12,64			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
- Aseo- vestuario.	1		4,94	3,20	15,81			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
TOTAL						129,13	10,90	1 407,52

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
m ² Guarnecido maestrado con yeso y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales de 15 mm de espesor, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, colocación de andamios, según NTE-RPG.								
- Zona de recepción.	2	2,75		3,20	17,60			
	2		4,45	3,20	28,48			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
	-2		1,50	2,00	-6,00			
- Zona de extracción.	1	6,01		3,20	19,23			
	1		7,63	3,20	24,42			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
- Zona de envasado.	1		6,92	3,20	22,14			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
- Almacén	1		4,94	3,20	15,81			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
- Oficina.	1	3,95		3,20	12,64			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
- Aseo- vestuario.	1		4,94	3,20	15,81			
	-1		1,50	2,00	-3,00			
TOTAL						129,13	10,34	1 335,20
TOTAL								2 742,72

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 2 – SOLADOS Y ALICATADOS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
m ² Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre. Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 5/1/-/, de 30x30 cm, 8 €/m ² , recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.								
- Zona de recepción.	1	2,75	8,90		24,48			
- Zona de extracción.	1	6,01	7,63		45,86			
- Zona de envasado.	1	6,01	6,92		41,59			
- Zona de tránsito	1	3,52	14,70		51,72			
- Almacén	1	2,30	4,94		11,36			
- Oficina.	1	3,95	5,25		20,74			
- Aseo- vestuario.	1	3,36	4,94		16,60			
TOTAL						212,35	22,19	4 712,05

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
m ² Alicatado sobre superficie soporte interior de fábrica. Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 15x15 cm, 8 €/ m ² , colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC. Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m ³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.								
- Zona de recepción.	5	2,75		3,20	44,00			
	6		4,45	3,20	85,44			
	-2	1,50		2,00	-6,00			
	-4		1,50	2,00	-12,00			
- Zona de extracción.	2	6,01		3,20	38,46			
	3		7,63	3,20	73,25			
	-1		1,39	1,00	-1,39			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
	-2		1,50	2,00	-6,00			
- Zona de envasado.	2	6,01		3,20	38,46			
	3		6,92	3,20	66,43			
	-1		1,38	1,00	-1,38			
	-1	1,50		2,00	-3,00			
	-2		1,50	2,00	-6,00			
- Zona de tránsito	1	7,15		3,20	22,88			
	-3	1,50		2,00	-9,00			
- Almacén	2	2,30		3,20	14,72			
	2		4,94	3,20	31,62			
	-2		1,50	2,00	-6,00			
- Oficina.	2	5,45		3,20	34,88			
	2		5,25	3,20	33,60			
	-2	1,50		2,00	-6,00			
- Aseo- vestuario.	2	3,36		3,20	21,50			
	3		4,94	3,20	47,42			
	-2		1,50	2,00	-6,00			
TOTAL						486,89	28,68	13 964,01
TOTAL								18 676,06

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 1 – OBRA CIVIL

Capítulo 3 – CERRAJERÍA

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
<p>m² Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.</p> <p>Puerta de paso de una hoja de 38 mm de espesor, 1500x2000 mm de luz y altura de paso, acabado galvanizado formado por dos chapas de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, de 200x250 mm cada una, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, incluso bisagras soldadas al cerco y remachadas a la hoja, cerradura embutida de cierre a un punto, cilindro de latón con llave, escudos y manivelas de nylon color negro.</p>	12					12	93,44	1 121,28
TOTAL								1 121,28

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 1 – INSTALACIÓN ELÉCTRICA

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Armario de protección y medida de 63 A, incluidos bases cortocircuitos y fusibles calibrados para la protección de la línea repartidora situada en la fachada o nicho mural.	1					1	345,65	345,65
Ud. Cuadro general mando y protección 50 módulos PVC.	1					1	223,23	223,23
Ud. Cuadro secundario mando y protección 28 módulos PVC.	1					1	126,52	126,52
Ud. Cuadro secundario mando y protección 44 módulos PVC.	1					1	223,23	223,23
Ud. Cuadro secundario oficina mando y protección 14 módulos PVC.	1					1	126,52	126,52
Ud. Cuadro auxiliar con una toma trifásica y una toma monofásica	3					3	290,00	870,00
Ud. Automático magneto térmico 4x40 A	2					2	166,77	333,54
Ud. Automático magneto térmico 4x16 A	5					5	126,38	631,90
Ud. Automático magneto térmico 2x25 A	2					2	58,61	117,22
Ud. Automático magneto térmico 2x20 A	1					1	56,01	56,01
Ud. Automático magneto térmico 2x10 A	20					20	53,41	1 068,20

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Automático magneto térmico 4x10 A	3					3	122,56	367,68
Ud. Automático magneto térmico 2x16 A	6					6	54,56	327,36
Ud. Automático diferencial 4x40 A, 30 mA.	5					5	322,08	1 610,40
Ud. Automático diferencial 2x40 A, mA.	5					5	177,41	887,05
Ud. Circuito "toma de tierra" completo, incluida pica de 2 m, arqueta y cable	1					1	85,50	85,50
Ud. Pantalla fluorescente 2x65 W	19					19	62,56	1 188,64
Ud. Foco Led 30 W	5					5	75,55	377,75
Ud. Aparato emergencia-señalización 300 lúmenes.	11					11	56,50	621,50
Ud. Foco halogenuro metálico 400 W.	3					3	125,00	375,00
Ud. Extractor baño	1					1	45,00	45,00
Ud. Punto de enchufe simón 27	8					8	25,00	200,00
Ud. Punto de luz simón 27	3					3	23,00	69,00
Ud. Bomba de calor-frío de 2 080 W.	1					1	1 253,56	1 253,56
m. línea general de alimentación 5x16 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de 63 mm.	18					18	32,55	585,90

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
m. línea general de alimentación 3x6 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 32 mm.	20					20	13,50	270,00
m. línea general de alimentación 5x4 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 63 mm.	62					62	16,22	1 005,64
m. línea general de alimentación 5x2,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	54					54	11,52	622,08
m. línea general de alimentación 5x1,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	27					27	10,12	273,24
m. línea general de alimentación 3x2,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	15					15	8,52	127,80
m. línea general de alimentación 3x1,5 mm ² , Cu libre de halógenos, subterránea bajo tubo de PVC de 25 mm.	15					15	7,12	106,80
TOTAL								14 521,92

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 2 – INSTALACIONES

Capítulo 2 – PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m ² , según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado.	10					10	159,44	1 594,40
Ud. Central de detección de incendios 2 zonas convencional para la señalización, control y alarma de las instalaciones de incendios, con fuente de alimentación, conexión y desconexión de zonas independientes, indicadores de SERVICIO-AVERÍA-ALARMA, i/p.p juego de baterías (2x12V), totalmente instalada, según CTE/DB-SI 4.	1					1	1 271,42	1 271,42
Ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21 A-113B para extinción de fuego con materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kilogramos de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.	5					5	47,85	239,25

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y		PARCIAL	TOTAL		
Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores, etc.) de 297x210 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE-23033 y según CTE/DB-SI 4.	9					9	13,10	117,90
Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida, etc.) de 297x148 mm por una cara en PVC rígido de 2 mm de espesor, totalmente montada según norma UNE-23033 y CTE/DB-SI 4.	8					8	11,13	89,04
TOTAL								3 312,01

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 3 – COLMENAS

Capítulo 1 – COLMENAS

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
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 metálica, cámara de cría con 10 cuadros alambrados, alza con 10 cuadros, contratapa y tapa o techo de madera chapada.	650					650	57,85	37 602 ,50
Ud. Núcleo de 5 cuadros con abejas, compuesto por 2 cuadros de cría recién operculada, 2 cuadros de miel y un cuadro de cera estirada, contratapa y tapa. Cajas de madera de pino de 25 mm, con pintura especial para colmenas, consistente en mezcla de esmalte gris, aceite de linaza y polvo de hierro. Dimensiones de media colmena.	650					650	96,85	62 952,50
TOTAL								100 555,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 1 – MAQUINARIA

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
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 de diámetro 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.	2					2	2 080,00	4 160,00
Ud. Generador de aire caliente con intercambiador de calor a gas, con un escalón 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, intercambiador de calor de acero inoxidable AISI 430, ventiladores helicoidales, encendido electrónico, equipamiento electrónico de mando, control y seguridad y envolvente de chapa de acero pintada, con aislamiento térmico.	1					1	2 068,34	2 068,34

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Desoperculadora semi-automática 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 kilogramos de miel. Dimensiones 87x51 centímetros, altura 188 centímetros.	1					1	2 800,00	2 800,00
Ud. Banco decantador – madurador de acero inoxidable de doble pared con capacidad de 1 000 kilogramos, espesor de la chapa 1,5 milímetros. Con fondo calefactado baño maría a 1 000 W – 220 V con termostato automático. Altura 1 400 milímetros y diámetro 890 milímetros.	1					1	743,00	743,00
Ud. Envasadora – dosificadora de miel de cualquier viscosidad de envasado y con capacidad desde 30 gramos y sin máximo; recipientes de hasta 300 milímetros de altura. Tiene una productividad de 360 botes de medio kilogramo a la hora. Dispone de un dispositivo corta gotas.	1					1	2 2290,00	2 290,00
Ud. Etiquetadora manual para etiquetas en rollo.	1					1	410,00	410,00
Ud. Secadero de polen eléctrico con turbina de aire caliente/frío con una capacidad para 100 kilogramos.	1					1	2 370,00	2 370,00

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Carretilla de transporte de bidones. Cursor regulable sobre muelle de retención para sujetar los barriles, dos ruedas de diámetro 250 milímetros y dos ruedas de 160 milímetros que alivian las manipulaciones. Muleta retráctil para mantener el barril en posición vertical.	1					1	370,00	370,00
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 inoxidable dentro del tambor. Capacidad para 18 cuadros Langstroth. P.p. de aislamiento, herrajes de seguridad, colgada y colocada.	1					1	371,90	371,90
Ud. Bomba de trasiego a 220 Voltios o 380 Voltios con 2 CV y con un diámetro de 40 milímetros.	1					1	1 645,00	1 645,00
Ud. Batidora con soporte móvil. Hélice API-RECOR de rosca M 12, adaptador para estación de batido o suplemento motriz. Dimensiones de las hélices: 150 mm de diámetro x 500 milímetros de largo de eje.	1					1	1 765,71	1 765,71
Ud. Cerradora de botes con capacidad de 1 450 botes/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.	1					1	882,87	882,87

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Mesa giratoria. Soporte móvil con graduación de altura hasta 75 centímetros, brazo oscilante, altura total de 150 centímetros. 19 kilogramos de peso.	1					1	1 103,57	1 103,57
Ud. Camión de segunda mano, año 2005, diesel de 250 CV, 2 ejes con grúa y tara de 12 000 kilogramos.	1					1	9 900,00	9 900,00
Ud. Montacargas hidráulico para 1000 kilogramos, de 2 paradas (6 m) de 2x2 metros de plataforma, con guías y un pistón.	1					1	13 551,91	13 551,91
TOTAL								44 432,30

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 4 – MAQUINARIA

Capítulo 2 – UTILLAJE

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Bidones con capacidad de 300 kilogramos.	40					40	23,70	948,00
Ud. Buzo con careta redonda incorporada.	4					4	26,60	106,40
Ud. Par de guantes piel de vacuno.	4					4	7,25	29,00
Ud. Par de guantes plástico para operaciones de manejo de reinas.	4					4	5,80	23,20
Ud. Ahumador fabricado en acero inoxidable con cuerpo de diámetro 10 mm y una altura de 25 cm y con protección.	4					4	16,45	65,80
Ud. Cepillo desabejar cerda natural de dos hileras. Longitud del palo 40 cm, ancho 8 cm, longitud pelo cepillo 22,50 cm.	4					4	3,25	13,00
Ud. Espátula plana con mango de madera.	4					4	6,30	25,20
Ud. Levantacuadros especial de acero inoxidable con mando de polietileno.	4					4	22,30	89,20
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 encendido y apagado.	1					1	99,00	99,00
Ud. Cuchillo de sierra de 24 cm y mango plano.	4					4	10,66	42,64

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Cuchillo de puño plano y liso de 24 cm.	4					4	10,60	42,40
Ud. Peine de desopercular de púas inoxidable y mango de madera.	2					2	12,00	24,00
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					1	420,00	420,00
TOTAL								1 927,84

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTOS PARCIALES

Punto Nº 5 – SEGURIDAD Y SALUD

Capítulo 1 – SEGURIDAD Y SALUD

DESIGNACIÓN DE LA OBRA	Nº UD	DIMENSIONES			RESULTADOS		PRECIO UNIDAD	IMPORTE EUROS
		X	Y	Z	PARCIAL	TOTAL		
Ud. Placa señalizadora - información PVC serigrafiado 50x30 cm., fijación mecánica, i/colocación y montaje. 3 usos.	2					2	3,64	7,28
Ud. Señal de seguridad triangular L = 70 cm., con trípode tubular, i/colocación y montaje. 5 usos.	2					2	15,65	31,30
Ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado.	2					2	1,88	3,76
Ud. Gafas protectoras contra impactos, cristal incolora, homologadas.	2					2	3,14	6,28
Ud. Cinturón de seguridad de sujeción. Certificado CE EN385. 4 usos.	2					2	2,58	5,16
Ud. Mono de trabajo de una pieza de tejido ligero y flexible.	2					2	15,29	30,58
Ud. Mandil de cuero para soldador homologado.	2					2	36,20	72,40
Ud. Par de guantes de goma-latex anticorte.	2					2	1,68	3,36
Ud. Par de guantes para soldador homologados.	2					2	3,20	6,40
Ud. Par de botas de agua. Certificado CE.	2					2	6,30	12,60
TOTAL								179,12

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

PRESUPUESTO

Resumen General del Presupuesto

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

DESIGNACIÓN DE PRESUPUESTOS	IMPORTE	
	PARCIALES	TOTALES
1. OBRA CIVIL		22 540,06
CAP. 1. ALBAÑILERÍA Y CUBIERTAS.	2 742,72	
CAP. 2. SOLADOS Y ALICATADOS.	18 676,06	
CAP.3. CERRAJERÍA	1 121,28	
2. INSTALACIONES		17 833,93
CAP.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.	14 521,92	
CAP.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	3 312,01	
3. COLMENAS		100 555,00
CAP.1. COLMENAS	100 555,00	
4. MAQUINARIA		46 360,14
CAP.1. MAQUINARIA.	44 432,30	
CAP.2. UTILLAJE.	1 927,84	
5. SEGURIDAD Y SALUD.		179,12

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		187 468,25
PRESUPUESTO TOTAL	21 % IVA	226 836,58

Asciende el presente Presupuesto a la cantidad de: DOSCIENTOS VEINTISÉIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS CON CINCUENTA Y OCHO (226 836,58) EUROS.

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Septiembre de 2015

El estudiante de Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

Fdo. César Hernando Santamaría

Alumno: César Hernando Santamaría

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural

