



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Especialidad en Explotaciones Agropecuarias**

**Proyecto de diversificación de la
producción de una explotación de
vacuno mediante la introducción del
cultivo de aguacate, en el ayuntamiento
de Escalante (Cantabria)**

Alumno: Arami Latapia Taeño

**Tutor: Juan José Mazón Nieto
Cotutor: Andrés Martínez Rodríguez**

Junio 2014

ÍNDICE GENERAL.

Documento 1. Memoria.

Anejo I. Condicionantes del medio físico.

Anejo II. Situación actual.

Anejo III. Alternativas estratégicas.

Anejo IV. Proceso productivo.

Anejo V. Ingeniería de las obras.

Anejo VI. Programación de la ejecución.

Anejo VII. Normas para la explotación del proyecto.

Anejo VIII. Ficha urbanística.

Anejo IX. Evaluación de impacto medio-ambiental.

Anejo X. Gestión de residuos.

Anejo XI. Electricidad.

Anejo XII. Análisis de viabilidad empresarial.

Anejo XIII. Estudio de seguridad y salud.

Documento 2. Planos.

Documento 3. Pliego de condiciones.

Documento 4. Mediciones.

Documento 5. Presupuesto.

DOCUMENTO 1. MEMORIA.

| INDICE MEMORIA. | Página |
|--|---------------|
| 1. Objeto del proyecto. | 10 |
| 1.1. Naturaleza de la transformación. | 10 |
| 1.2. Emplazamiento y localización. | 10 |
| 1.3. Dimensión del proyecto. | 11 |
| 1.4. Motivación del proyecto. | 11 |
| 2. Antecedentes. | 12 |
| 2.1. Estudios previos. | 12 |
| 2.2. Normativa. | 12 |
| 3. Bases del proyecto. | 12 |
| 3.1. Finalidad del proyecto. | 12 |
| 3.2. Condicionantes del proyecto. | 12 |
| 3.2.1. Condicionantes del promotor. | 12 |
| 3.2.2. Condicionantes jurídico-administrativo. | 13 |
| 3.2.3. Condicionantes externos. | 13 |
| 3.2.4. Condicionantes internos. | 14 |
| 4. Situación actual. | 17 |
| 4.1. Explotación actual. | 17 |
| 4.2. Plan de cultivo de la finca. | 17 |
| 4.3. Inventario de la finca. | 18 |
| 4.4. Análisis económico-financiero de la situación actual. | 19 |
| 4.4.1. Datos económicos del ejercicio 2013. | 19 |
| 4.4.2. Balance de Situación al 31/12/2013. | 20 |
| 4.4.3. Análisis Financiero. | 21 |

| | |
|---|-----------|
| 4.4.3.1. Liquidez. | 21 |
| 4.4.3.2. Solvencia. | 21 |
| 4.4.4. Análisis Económico. | 21 |
| 4.4.4.1. Resultados del Ejercicio. | 22 |
| 4.4.4.2. Rentabilidad. | 22 |
| 4.4.5. Análisis de los tiempos muertos de la maquinaria y mano de obra. | 22 |
| 4.4.6. Conclusiones de la situación Económica-Financiera actual. | 23 |
| 5. Estudio de las alternativas estratégicas del cultivo. | 23 |
| 5.1. Metodología. | 23 |
| 5.2. Alternativas estratégicas analizadas. | 23 |
| 5.3. Elección y decisión sobre las alternativas de cultivo | 23 |
| 6. Ingeniería del proceso productivo. | 24 |
| 6.1. Programa productivo de la plantación. | 24 |
| 6.2. Proceso productivo. | 25 |
| 6.2.1. Realización de la plantación. | 25 |
| 6.2.1.1. Preparación del terreno. | 25 |
| 6.2.1.2. Trazado de la plantación. | 25 |
| 6.2.2. Plantones. | 25 |
| 6.2.3. Mantenimiento del suelo de la plantación. | 26 |
| 6.2.4. Poda. | 26 |
| 6.2.5. Fertilización. | 27 |
| 6.2.5.1. Abonado de fondo. | 27 |
| 6.2.5.2. Abonado de restitución. | 27 |
| 6.2.6. Tratamientos fitosanitarios. | 27 |
| 6.2.7. Recolección y comercialización. | 29 |
| 6.2.7.1. Recolección | 30 |

| | |
|--|-----------|
| 6.2.7.2. Comercialización. | 30 |
| 6.2.8. Maquinaria. | 31 |
| 6.2.8.1. Maquinaria a emplear. | 31 |
| 6.2.8.2. Calendario de labores. | 32 |
| 6.2.8.3. Características de la maquinaria empleada. | 36 |
| 6.2.8.4. Calendario horario. Apero. Época de empleo. | 39 |
| 6.2.8.5. Carburantes y lubricantes. | 42 |
| 6.2.9. Demanda de mano de obra. | 42 |
| 7. Ingeniería de obras. | 43 |
| 7.1. Reforma del local. | 43 |
| 7.2.1. Código Técnico de Edificación. | 45 |
| 7.2.2. Soluciones adoptadas. | 46 |
| 7.2.3. Estudio de gestión de residuos de construcción. | 48 |
| 7.2.4. Estudio Básico de Seguridad y Salud. | 49 |
| 8. Programación de la ejecución. | 50 |
| 9. Evaluación de impacto ambiental. | 51 |
| 9.1. Contaminación atmosférica. | 51 |
| 9.2. Contaminación hídrica. | 52 |
| 9.3. Residuos sólidos. | 52 |
| 9.4. Impacto sobre la fauna. | 53 |
| 9.5. Reutilización y reciclado de los residuos. | 53 |
| 10. Presupuesto. | 54 |
| 11. Análisis de Viabilidad Empresarial. | 55 |
| 11.1. Análisis Estratégico Previo. | 55 |
| 11.1.1. Análisis DAFO. | 55 |
| 11.1.2. Cadena de Valor. | 56 |

| | |
|--|----|
| 11.2. Análisis de Viabilidad Comercial. | 57 |
| 11.3. Análisis de Viabilidad Financiera. | 58 |

| Índice de tablas. | Páginas |
|--|----------------|
| Tabla M.1. Características del suelo. | 16 |
| Tabla M.2. Gastos del ejercicio 2013. | 19 |
| Tabla M.3. Ingresos del ejercicio 2013. | 19 |
| Tabla M.4. Activo de la empresa al 31/12/2013. | 20 |
| Tabla M.5. Pasivo y Patrimonio Neto de la empresa al 31/12/2013. | 20 |
| Tabla M.6. Tiempos muertos de maquinaria y operario. | 22 |
| Tabla M.7. Producciones medias. | 25 |
| Tabla M.8. Comparación de valores nutritivos | 31 |
| Tabla M.9. Maquinaria y régimen de propiedad. | 31 |
| Tabla M.10. Calendario de labores del año 0. | 32 |
| Tabla M.11. Calendario de labores del año 1. | 32 |
| Tabla M.12. Calendario de labores del año 2. | 33 |
| Tabla M.13. Calendario de labores del año 3. | 33 |
| Tabla M.14. Calendario de labores del año 4. | 34 |
| Tabla M.15. Calendario de labores del año 5. | 34 |
| Tabla M.16. Calendario de labores del año 6. | 35 |
| Tabla M.17. Calendario de labores del año 7. | 35 |
| Tabla M.18. Calendario de labores del año 8 y sucesivos. | 36 |
| Tabla M.19. Maquinaria y duración labores año 0. | 36 |
| Tabla M.20. Maquinaria y duración labores año 1. | 37 |
| Tabla M.21. Maquinaria y duración labores del año 2 al 4. | 37 |
| Tabla M.22. Maquinaria y duración labores año 5. | 37 |
| Tabla M.23. Maquinaria y duración labores año 6. | 38 |
| Tabla M.24. Maquinaria y duración labores año 7. | 38 |
| Tabla M.25. Maquinaria y duración labores año 8 y sucesivos. | 38 |

| | |
|---|----|
| Tabla M.26. Distribución de las horas a lo largo del año 0. | 39 |
| Tabla M.27. Distribución de las horas a lo largo del año 1. | 39 |
| Tabla M.28. Distribución de las horas a lo largo del año 2 al 4. | 40 |
| Tabla M.29. Distribución de las horas a lo largo del año 5. | 40 |
| Tabla M.30. Distribución de las horas a lo largo del año 6. | 41 |
| Tabla M.31. Distribución de las horas a lo largo del año 7. | 41 |
| Tabla M.32. Distribución de las horas a lo largo del año 8 al 20. | 42 |
| Tabla M.33. Consumos de gasoil, aceite y grasa. | 42 |
| Tabla M.34. Resumen anual de las necesidades de mano de obra. | 43 |
| Tabla M.35. Resumen de los parámetros urbanísticos | 45 |
| Tabla M.36. Cuantificación de peso y volumen de residuos. | 49 |
| Tabla M.37. Resumen de las instalaciones de gestión de residuos. | 49 |
| Tabla M.38. Presupuesto de seguridad y salud en el trabajo | 50 |
| Tabla M.39. Resumen del presupuesto. | 54 |

MEMORIA

1. Objeto del proyecto.

1.1. Naturaleza de la transformación.

El proyecto consiste en el diseño de una plantación de 5,5 hectáreas de *Persea Americana* Mill, en una finca localizada en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria); así como en la reforma de una de las naves actualmente existente en la instalación ganadera donde se realizará el tratamiento previo a la comercialización de la fruta.

Todo ello con la finalidad de mejorar los ratios económicos de la actual explotación ganadera y optimizar los factores de producción capital físico (maquinaria y bienes inmuebles) y capital humano.

1.2. Emplazamiento y localización.

La explotación se encuentra ubicada en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria), en el paraje conocido como La Cuadrona, a una distancia de 38 km de Santander y de 73 km de Bilbao.

No se disponen de datos registrales de los inmuebles.

Las coordenadas UTM (huso de referencia 30 etr 89) son:

X= 454,208 Y= 4,808,926

Las referencias catastrales de las parcelas que constituyen la explotación son:

- 39029A004000020000UO (27.227 m²)
- 39029A009000020000UG (74.978 m²)
- 39029A009000010000UY (44.199 m²)
- 39029A009000030000UQ (7.419 m²)
- 39029A009000040000VP (14.999 m²)

La superficie total de la explotación es de 16,9 ha.

Por el interior de la explotación, y sirviéndole de acceso a la misma, discurren las carreteras:

- CA-147 en dirección norte-sur.
- CA-461 en dirección oeste-este.
- Dos caminos interiores.

La orografía de la explotación presenta una suave caída norte-sur, discurriendo por el viento sur y oeste el río Campiozo (ver planos N° 1 a 5).

En la parcela con referencia catastral 39029A009000020000UG, situada en el centro de la explotación, existe un conjunto de construcciones formado por:

- Estabulación libre de 580 m².
- Nave de 147 m² adosado a la estabulación por su viento oeste y que se utiliza actualmente, entre otras actividades, como almacén de productos fitosanitarios.
- Cuadra de 313 m².
- Nave de 260 m² de planta y de 2 alturas.
- 3 fosas de purín con una capacidad de almacenamiento de: V₁=250 m³, V₂=136,5 m³ y V₃=123 m³.
- 3 silos torre de hormigón para almacenaje de forraje, actualmente en desuso.

En la actualidad todo el complejo dispone de agua procedente de la red pública de abastecimiento, luz y teléfono. Se incorpora fotografía de la explotación, tomada desde el vial que discurre por el norte en dirección a Escalante.



1.3. Dimensión del proyecto.

La explotación tiene una superficie total de 16,9 ha. El proyecto contempla la plantación de 5,5 hectáreas de aguacate (*Persea Americana Mill*) en la parcela con referencia catastral 39029A00800020000UG; así como la reforma de parte del almacén situado en el viento oeste del conjunto de edificaciones rurales, con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ, cuantificada en 157,08 m².

1.4. Motivación del proyecto.

Este proyecto se realiza con la finalidad de que el alumno que lo suscribe obtenga la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural en la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias de Palencia (Universidad de Valladolid).

2. Antecedentes.

2.1. Estudios previos.

Los estudios previos efectuados han sido:

- ✚ Análisis de suelo, realizado en los laboratorios del Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA) de la Conserjería de Ganadería Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria.
- ✚ Estudio de climatología de la zona, con datos procedentes de las estaciones más cercanas: Meruelo y Santander (periodo 1989-2013).
- ✚ Análisis de las características nutricionales de aguacates, cosechados en la zona oeste de Cantabria, y efectuados en los laboratorios del CIFA e ITAGRA (Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario de la Universidad de Valladolid).
- ✚ Cata en la solera de hormigón de la nave objeto de reforma para determinar su espesor y características.
- ✚ Cata en la acometida de agua de la explotación actual, a fin de determinar su diámetro.
- ✚ Determinación del caudal de agua que se dispone en la explotación.

2.2. Normativa.

La normativa que se aplicará en el presente proyecto se especifica en cada uno de los respectivos anejos.

3. Bases del proyecto.

3.1. Finalidad del proyecto.

Actualmente la explotación se dedica a la cría y recría de ganado bovino de raza frisona para su comercialización.

Los resultados económicos, conforme manifiesta la propiedad, han sido negativos durante los últimos años y, concretamente, para el ejercicio 2013 en una cuantía de 13.569,8 €. No existen pasivos en su contabilidad.

Se proyecta una plantación extensiva de 5,5 ha de *Persea americana* Mill en la parte central de la explotación con el objetivo de obtener una producción de fruta (estimada en 7.000 kg/ha) y forraje (estimada en 8.000 kg/ha) simultáneamente.

Con este proyecto se pretende conseguir el objetivo de volver a la senda de los beneficios económicos a medio plazo, mediante el establecimiento de una estrategia de diversificación en la producción y la optimización de los diferentes factores productivos ya existentes en la explotación.

3.2. Condicionantes del proyecto.

3.2.1 Condicionantes del promotor.

Dado que este proyecto introduce una innovación y, puesto que no existen explotaciones industriales de aguacate en el norte de España que sirvan de referente ni, por tanto, se disponen de datos precisos que garanticen el éxito de la empresa, el promotor exige:

- ✚ El mantenimiento y compatibilidad de la plantación proyectada con la actual actividad ganadera; de tal manera que el forraje producido en la superficie de frutales, se pueda seguir aprovechando de igual forma que hasta el momento actual: mediante siega y pastoreo.
- ✚ Que la inversión inicial y los riesgos financieros que se asuman sean mínimos. Para lo cual el proyecto se desarrollará en dos fases:
 - 1ª FASE- ejecución de la plantación.
 - 2ª FASE- Una vez comprobado que la plantación proporciona una cantidad adecuada de fruto se procederá a la parte más costosa del proyecto que consiste en la reforma de la nave-almacén para el tratamiento de la fruta.
- ✚ La obtención de beneficios en la explotación agropecuaria a medio plazo.
- ✚ Las labores que exija el nuevo cultivo se realizarán con la maquinaria ya existente en la explotación ganadera.
- ✚ El almacén a reformar para el tratamiento de la fruta debe ser el situado en la planta primera de la nave localizada en el extremo oeste de la explotación, con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ.
- ✚ La parcela donde se implantará la plantación sea la que tiene de referencia catastral 39029A009000020000UG.
- ✚ La ejecución de las diferentes actividades y fases de este proyecto prestará especial atención a:
 - La seguridad de los operarios que intervengan en las labores y obras.
 - La calidad de los trabajos realizados.
- ✚ La utilización de técnicas de explotación y manejo serán lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.

3.2.2. Condicionantes jurico-administrativos.

El Gobierno de Cantabria y el Ayuntamiento de la Villa de Escalante no ponen impedimentos al desarrollo y aprobación del presente proyecto; siendo necesario solicitar la oportuna licencia para la rehabilitación de la nave y la ejecución de la plantación, conforme la normativa regional y municipal vigente.

3.2.3 Condicionantes externos.

El día a día de la plantación correrá a cargo del operario que trabaja y reside en la explotación. Sin embargo, las labores de recolección y tratamiento de la fruta, previas a su comercialización, requerirán la contratación de personal ajeno a la misma. No existen problemas en la zona para encontrar personal perfectamente cualificado para realizar estas labores.

Toda la maquinaria necesaria para el desarrollo de la actividad proyectada ya se encuentra en régimen de propiedad en la actual explotación; existiendo numerosas empresas en la zona dedicadas a la reparación y mantenimiento de la misma.

No existen en la zona limitaciones en lo que se refiere a proveedores de productos fitosanitarios, abonos, combustibles, etc.

La actual estructura económico-financiera de la explotación permite afrontar el proyecto sin ningún tipo de limitación tal y como quedó demostrado en el apartado 5 del anejo II.

3.2.4 Condicionantes internos.

Los condicionantes relacionados con el medio físico se analizan en profundidad en el anexo I; haciéndose, en este apartado, un breve resumen de los mismos.

Datos climáticos:

Los datos climáticos proceden de las estaciones meteorológicas de Meruelo y Santander (aeropuerto) y están referidos al período 1989-2013.

1- Temperaturas.

La temperatura media anual es de 13,5 °C, con un máximo en el mes de agosto de 19,3 °C y un mínimo, en el mes de diciembre, de 8,6°C.

La temperatura máxima absoluta registrada fue de 38°C, en el mes de agosto del año 2000 y la mínima de -3°C, en diciembre del año 2001.

El profesor Francisco Javier Álvarez de la Peña establece como temperatura mínima absoluta susceptibles de convertirse en temperatura crítica para el desarrollo de la fase juvenil de las variedades propuestas en el proyecto, la temperatura de -4°C.

En consecuencia la temperatura de la zona objeto de proyecto, es adecuada para el desarrollo de las dos variedades de *Persea americana* Mill contempladas en el mismo.

2- Pluviometría.

Los diferentes autores establecen que las exigencias del cultivo de aguacate, con relación a esta variable, son de 900 mm/año; a las que es necesario añadir las necesidades de la pradera, estimadas en 560 mm/año. Todo lo cual hace un total de 1460 mm/año.

Esto encaja perfectamente con la pluviometría media de la zona objeto de proyecto, que es de 1492 mm/año.

3- Horas de frío invernal.

Con respecto a las necesidades de horas de frío invernal (por debajo de 7°C), los cálculos realizados para la zona objeto de análisis determinan, según la metodología del investigador Motta, una cuantía de 747 horas/año que satisfacen perfectamente las escasas exigencias que, con relación a esta variable, presenta el cultivo de aguacate debido a sus orígenes tropicales.

4- Insolación y humedad relativa.

En cuanto a la radiación solar, las exigencias del cultivo son de 1500 horas-luz/año; siendo los valores de la zona analizada de 1732 horas-luz/año.

La humedad relativa del 73,8%

5- Régimen de heladas.

El régimen de heladas ha sido analizado conforme a los modelos de los investigadores L. Emberger y J. Papadakis.

6- Clasificaciones climáticas.

Según la UNESCO-FAO el clima es **templado medio con inviernos de tipo moderado**.

Según el investigador C.W. Thornthwaite la clasificación es **AB'2rb'3**.

Según el investigador W. Köppen la clasificación es **CSbc**.

Conforme al autor J. Papadakis el tipo de verano es **M** (maíz), el tipo de invierno es **Ci** (citrus), el régimen climático es **Hu** (húmedo) y el régimen térmico es **MA** (marítimo cálido).

7- Índices termo pluviométricos.

Según el investigador Lang el clima es de tipo **húmedo (grandes bosques)**.

Según el investigador E. Martonne la zona es **per húmeda**.

Según el autor L. Emberger el clima es mediterráneo **húmedo fresco**.

Según el autor Dantin-Revenga es una zona climática **húmeda**.

En conclusión, todas las variables analizadas en estos siete puntos son acordes con la exigencias del cultivo de *Persea americana* Mill en la zona objeto de proyecto.

Datos edafológicos.

El suelo presenta una profundidad media superior a 1m, estando calificado en el mapa de Zonificación Agro-Ecológica de Cantabria (ZAE) con la máxima calificación (Clase A), lo que supone que los posibles usos de este suelo son:

- ✚ Agricultura intensiva con regadío.
- ✚ Agricultura intensiva de secano.
- ✚ Agricultura extensiva.
- ✚ Agro ganadería intensiva.
- ✚ Ganadería extensiva.
- ✚ Forestal productivo.
- ✚ Forestal con limitaciones.

De las muestras de suelo tomadas y analizadas en los laboratorios del CIFA se obtienen los valores medios señalados en la tabla M.1

Tabla M.1. Características del suelo.

| Datos | Muestra1 | Muestra 2 | Media | Valores adecuados |
|----------------------------|----------------|---------------|---------------|-------------------|
| pH (1: 2,5) | 6,04 | 5,9 | 5,97 | 5,5-7 |
| C.E. mmhos/cm (25 C) (1:5) | 0,106 | 0,156 | 0,131 | <2 |
| % de MO oxidable | 6,68 | 6,12 | 6,4 | 3 |
| % Nitrogeno total | 0,48 | 0,47 | 0,475 | |
| Relacion C/N | 8,1 | 7,6 | 7,85 | <10 |
| Fosforo (ppm) | 7 | 4,6 | 5,8 | 16-24 |
| Calcio (meq/100gr) | 12,29 | 12,69 | 12,49 | oct-14 |
| Magnesio (meq/100gr) | 1,91 | 1,68 | 1,8 | 1,6-2,5 |
| Potasio (meq/100gr) | 0,61 | 0,38 | 0,49 | 0,5-0,75 |
| C.I.C. (meq/100gr) | 19,2 | 18,1 | 18,65 | 20-35 |
| % arena (50-2000 μ m) | 37,5 | 45,7 | 41,6 | |
| % limo (2-50 μ m) | 57,3 | 48,2 | 52,75 | |
| % arcillas (< 2 μ m) | 7,1 | 6,1 | 6,6 | |
| Textura USDA | franco-arenoso | franco limoso | franco-limoso | |

De estos datos se desprende:

- ✚ La textura del suelo y el pH son óptimos para el desarrollo del cultivo.
- ✚ La conductividad menor de 2 (mmhos/cm) permite afirmar que no existen problemas de salinidad.
- ✚ El porcentaje de materia orgánica es adecuado para el desarrollo del cultivo.
- ✚ La relación C/N, por debajo de 10, está en niveles adecuados.
- ✚ El calcio y magnesio se encuentran en cantidades adecuadas.
- ✚ La capacidad de intercambio catiónico (C.I.C) se encuentra en niveles razonables.
- ✚ Los niveles de fósforo y potasio son bajos; debiéndose actuar sobre ellos mediante el abonado de fondo.

En conclusión el suelo de la finca se considera adecuado para el desarrollo del cultivo, presentando escasas deficiencias fáciles de corregir.

4.- Situación actual.

4.1.- Explotación actual.

Los desarrollos matemáticos que justifican los datos de este apartado se exponen en el anejo II.

La explotación objeto de este proyecto es propiedad del promotor, el cual la gestiona como empresario individual-persona física.

Actualmente la explotación se dedica a la cría y recría de ganado bovino de raza frisona para la comercialización:

- ✚ De las hembras adultas recién paridas.
- ✚ De los machos nacidos antes de alcanzar 1 mes de vida.

Así mismo se procede a la cría de las hembras nacidas en la explotación y de otras adquiridas en el exterior.

Esta actividad productiva hace que exista un continuo flujo de entrada y salida de animales en la explotación. Por ello, los valores que se muestran a continuación han de considerarse como una media del ejercicio 2013:

| | |
|--------------------------------|----|
| - Animales de 1- 6 meses. | 10 |
| - Animales de 6 meses - 1 año. | 15 |
| - Animales de 1 año - 2 años. | 20 |
| -Animales de más de 2 años. | 15 |
| TOTAL. | 60 |

Lo que equivale, conforme la normativa en vigor en la Comunidad Autónoma de Cantabria, a 40 UGM.

Estas reses generan la cantidad de 803.000 litros de purín-año, que se almacena en los diferentes estercoleros construidos en la explotación, y se utiliza como abono orgánico de la finca.

La aplicación anual del purín se realiza en tres fases:

- ✚ En febrero se aplica el 37% del total generado (20.000 l/ha).
- ✚ En junio se aplica otro 37% (20.000 l/ha).
- ✚ En octubre el 26% restante (13.000 l/ha).

4.2.- Plan de cultivo de la finca.

El plan de cultivo seguido durante los últimos años consiste en que 2 hectáreas de la explotación se dedican al cultivo del maíz (ciclo corto o medio) para ensilar y las

15 ha restantes se dedican a prado permanente con aprovechamiento mediante: siega, pastoreo y transformación en micro silos.

El número de cortes anuales que se da al forraje es de 4, en los meses de marzo, mayo, junio y setiembre; transformándose el 2º corte en micro silos.

Tanto el ensilado como los micro silos son contratados a empresas exteriores.

Así mismo la finca es trabajada por el propietario de la explotación a tiempo parcial, y por un operario a tiempo completo; quien reside con su familia en la vivienda ubicada al efecto en la propia explotación. Lo cual equivale a 1,3 UTAs.

4.3. Inventario de la finca.

El inmovilizado-maquinaria de la explotación actual presenta los siguientes activos:

- ✚ Tractor de 115 CV.
- ✚ Remolque-volquete de 4000 Kg.
- ✚ Remolque autocargador de 35 m³ de capacidad.
- ✚ Cuba- cisterna de purines de 10.000 litros y anchura de labor de 12 m.
- ✚ Arado de vertedera de 3 rejas de 16'' y anchura de labor de 1,35 m.
- ✚ Rodillo compactador con una anchura de labor de 3 m.
- ✚ Tolva abonadora centrifuga de capacidad 400 kg y anchura de trabajo de 12 m.
- ✚ Pulverizador de 500 litros de capacidad y anchura de labor de 12 m.
- ✚ Motosegadora con una anchura de trabajo de 1,8 m.
- ✚ Rastrillo hilerador con una anchura de trabajo de 4 m.
- ✚ Depósito de almacenaje de agua de 2,5 m³.
- ✚ Desbrozadora de hilo.

Toda la maquinaria se considera amortizada al día de hoy, debido a la antigüedad de la misma. En los casos del tractor, al que hace unos 6 años se le cambió el motor así como la motosegadora, que fue adquirida de segunda mano en la misma época, aunque debieron haber seguido un proceso de amortización trasladando el coste de su adquisición a gastos en varios años, este no fue el camino tomado por la propiedad que lo trasladó directamente a gastos del ejercicio.

Al no haber tenido requerimientos de la administración tributaria al respecto, se da por buena la solución adoptada.

4.4. Análisis económico-financiero de la situación actual.

4.4.1. Datos económicos del ejercicio 2013.

Las tablas M.2 y M.3 muestran las partidas de gastos e ingresos y permiten determinar, con la información disponible, la cuantía de las pérdidas del ejercicio económico.

Tabla. M. 2. Gastos del ejercicio 2013.

| Concepto | €/año |
|-----------------------------------|-----------|
| Gastos de labores de maíz | 5.527,60 |
| Gastos de labores de prados | 11.074,20 |
| Gastos de manejo de bóvidos | 18.368 |
| Primas de seguros | 1.000 |
| Suministros (agua, luz, teléfono) | 3.100 |
| Tributos | 100 |
| Salario sin computar | 4000 |
| Total | 43.169,80 |

Tabla M. 3. Ingresos del ejercicio 2013.

| Concepto | €/año |
|----------------------|--------|
| Venta de mercaderías | 23.600 |
| Subvenciones PAC | 6.000 |
| Total | 29.600 |

Las pérdidas del ejercicio antes de impuestos son de 13.569,8 €.

4.4.2. Balance de situación al 31/12/2013.

Las tablas M.4 y M.5. muestran la información referida al Activo, Pasivo y Patrimonio Neto. No se dispone de información relativa al ejercicio 2012.

Tabla M.4. Activo de la empresa al 31/12/2013.

| ACTIVO | | | |
|--|----------|---------|---------|
| A) ACTIVO NO CORRIENTE | | | 300.000 |
| II. INMOVILIZADO MATERIAL | | 300.000 | |
| 210. Terrenos y bienes materiales | 300.000 | | |
| 211. Construcciones | 150.000 | | |
| 2811. (Amortización acumul. de constru.) | -150.000 | | |
| 213. Maquinaria | 48.760 | | |
| 2813. (Amortización acumul. de maq) | -48.760 | | |
| B) ACTIVO CORRIENTE | | | 20.350 |
| II. EXISTENCIAS | | 15.350 | |
| 33. Productos en curso | 10.850 | | |
| 35. Productos terminados | 4.000 | | |
| 31. Materias primas | 300 | | |
| 32. Otros aprovisionamientos | 200 | | |
| III. DEUDORES COMERCIALES | | 1.000 | |
| 430. Clientes | 1.000 | | |
| VII. EFECTIVO Y OTROS A.L.E. | | 4.000 | |
| 570. Caja | 4.000 | | |
| TOTAL ACTIVO | 320.350 | 320.350 | 320.350 |

Tabla M.5. Pasivo y Patrimonio Neto de la empresa al 31/12/2013.

| PATRIMONIO NETO Y PASIVO | | | |
|--|------------|---------|---------|
| A) PATRIMONIO NETO | | | 319.050 |
| A-1) Fondos propios | | 319.050 | |
| I. Capital | 332.619,80 | | |
| VII. (Resultado del ejercicio) | -13.569,80 | | |
| C) PASIVO CORRIENTE | | | 1300 |
| V. ACREEDORES COMERCIALES | | 1.300 | |
| 400. Proveedores | 800 | | |
| 475. HP acreedora por conceptos fiscales | 500 | | |
| TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO | 320.350 | 320.350 | 320.350 |

4.4.3. Análisis Financiero.

Los conceptos que se van a analizar y desarrollar en este apartado son: Liquidez y Solvencia.

4.4.3.1. Liquidez.

Se define la Liquidez como la capacidad que tiene la empresa para atender al vencimiento sus deudas a corto plazo (Pasivo Corriente) mediante la conversión de sus activos a corto plazo (Activos Corrientes), en tesorería.

Uno de los múltiples ratios que se pueden utilizar para cuantificar este concepto es el Capital Circulante o Fondo de Maniobra que matemáticamente se define mediante la siguiente ecuación:

$$CC = FM = AC - PC$$

Donde:

AC es el activo corriente.
PC es el pasivo corriente.

Sustituyendo valores se obtiene:

$$CC = FM = 20.350 - 1.300 = 19.050 \text{ €}.$$

En consecuencia no existen problemas de Liquidez en esta empresa puesto que el fondo de maniobra es positivo; verificándose, asimismo, que con la tesorería disponible y los clientes pendientes de cobro se cubren, holgadamente, los pasivos a corto plazo.

4.4.3.2. Solvencia.

Se define la Solvencia como la capacidad que tiene la empresa para atender al vencimiento todas sus deudas, a corto y largo plazo (Pasivo Corriente y Pasivo no Corriente), mediante la utilización de todos sus activos (Activo Fijo y Activo Corriente).

En el caso concreto de esta explotación las variables mencionadas son:

$$PC + PNC = 1.300 + 0 = 1.300 \text{ €}.$$

$$AC + ANC = 15.350 + 1.000 + 4.000 + 300.000 = 320.350 \text{ €}.$$

No existen problemas de Solvencia en la empresa pues el total de los activos supera, sobradamente, al total de los pasivos.

4.4.4. Análisis Económico.

Los conceptos que se van a analizar y desarrollar en este apartado son: Resultado del Ejercicio y Rentabilidad.

4.4.4.1. Resultado del ejercicio.

El resultado del ejercicio 2013, conforme se desprende de las tablas 3.16 y 3.17, es negativo en una cuantía de 13.569,8 €.

4.4.4.2. Rentabilidad.

Las variables que se van a analizar en este apartado son la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera; las cuales quedan definidas por las ecuaciones que a continuación se exponen:

$$RE = (\text{Beneficio} / \text{Activo}) * 100$$

$$RF = (\text{Beneficio} / \text{Patrimonio neto}) * 100$$

En ambos casos, al ser el beneficio negativo, se verifica que las rentabilidades también lo son.

4.4.5. Análisis de los tiempos muertos de la maquinaria y mano de obra.

Se define el tiempo muerto de una máquina u otro medio de producción como aquel período de tiempo donde el factor de producción no está realizando actividad alguna.

Resulta especialmente llamativo el cálculo de los tiempos muertos de la maquinaria y mano de obra que refleja la tabla M.6.; donde se observa que a la práctica totalidad de la maquinaria, con una sola excepción, tiene atribuidos períodos de inactividad por encima del 95%.

Tabla M.6. Cuadro de tiempos muertos de maquinaria y operario.

| Apero-operario | Horas de trabajo al año (h) | Tiempo muerto = 1940-h | % de tiempo muerto/año |
|-----------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Motosegadora | 61 | 1765 | 96,7 |
| Rastrillo hilerador | 29,1 | 1796,9 | 98,4 |
| Remolque autocargador | 17,2 | 1808,8 | 99,1 |
| Pulverizador | 0,8 | 1825,2 | 100,0 |
| Vertedera | 2,5 | 1823,5 | 99,9 |
| Abonadora Centrifuga | 2,1 | 1823,9 | 99,9 |
| Rodillo | 0,7 | 1825,3 | 100,0 |
| Cuba de purin | 14,7 | 1811,3 | 99,2 |
| Operario explotacion | 1435,6 | 390,4 | 21,4 |
| Tractor | 170,1 | 1655,9 | 90,7 |
| Remolque volquete | 66 | 1760 | 96,4 |
| Pincho porta rollos | 7 | 1819 | 99,6 |

4.4.6. Conclusiones de la situación económica- financiera actual.

La situación económica- financiera de la empresa presenta los siguientes aspectos:

- ✚ Los activos de la empresa se financian con recursos propios no existiendo financiación ajena.
- ✚ Existe un empleado, con una elevada antigüedad, y en consecuencia con una importante indemnización por despido, si fuese preciso.
- ✚ La explotación dispone de un completo parque de maquinaria, con un amplio periodo de inactividad anual que puede ser utilizado para otras actividades productivas.
- ✚ Los ratios de rentabilidad y resultados del ejercicio son claramente negativos; siendo ésta la tónica de los últimos años, según manifestaciones del propio promotor del proyecto. Lo que justifica, sobradamente, la adopción de medidas que posibiliten retomar el camino de los beneficios a medio plazo.
- ✚ Los ratios de solvencia y liquidez son positivos. Lo que permite afirmar que la explotación está en condiciones de poder realizar la inversión propuesta en este proyecto.

5. Estudio de las alternativas estratégicas.

Este apartado se encuentra desarrollado en el anejo III. Alternativas estratégicas.

5.1. Metodología.

Para el estudio de las diferentes alternativas se utilizará el método de Análisis Multicriterio.

5.2. Alternativas analizadas.

Se han estudiado las alternativas estratégicas:

- ✚ Sobre las variedades a utilizar.
- ✚ De la plantación.
- ✚ De la conducción del cultivo.
- ✚ Del mantenimiento del suelo.
- ✚ Del proceso de recolección.

5.3. Elección y decisión sobre las alternativas de cultivo.

Para la realización de la plantación se van a utilizar plantones de *Persea americana* Mill, adquiridos en un vivero de reconocido prestigio, de las variedades *Hass* y *Bacon*.

El porta injertos seleccionado será uno que sea resistente a la enfermedad causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi*, frecuente y mortal en zonas con alta pluviometría.

Se contempla un sistema de conducción a todo viento y forma redonda, en un marco real de plantación de 10*10 y con una técnica de cultivo en suelo con cubierta vegetal viva espontánea que se va a aprovechar mediante siega o pastoreo.

Durante los primeros años, y hasta que los árboles alcancen una altura libre de 1,70m, no se podrá aprovechar el pasto de la plantación a diente. Sin embargo, una vez alcanzada esta altura, se considera que la mejor manera de aprovechar este alimento será por la vía del pastoreo; pues de esta forma se conseguirán evitar los posibles daños causados a los árboles por la maquinaria, además de reducir las labores de desbroce en torno a los troncos de los mismos.

En ningún caso se podrá proceder a realizar labores que puedan destruir el amplio desarrollo radicular superficial que caracteriza a esta especie.

La recolección se realizará de forma manual desde el suelo, remolque y escalera metálica.

6.- Ingeniería del proceso productivo.

Este capítulo se encuentra desarrollado en el anejo IV.

6.1. Programa productivo de la plantación.

La superficie de la parcela objeto del proyecto es de 63.334 m²; de la cual, 55.755 m² se dedicarán a la plantación propiamente dicha, encontrándose el resto ocupado por las diferentes instalaciones para el ganado, y los caminos de acceso.

En la plantación se establecerá una única especie frutal, el aguacate (*Persea americana* Mill), con dos variedades: *Hass* y *Bacon*; siendo la variedad *Hass* la más numerosa, a consecuencia de su mayor valor económico.

El número de unidades de la variedad *Hass* será de 329 y de la variedad *Bacon* de 46.

El portainjertos utilizado será Duke-7 o Thomas por su resistencia al hongo *Phytophthora cinnamomi*.

La plantación se realizará a marco real con una densidad aproximada de 100 árboles por hectárea, lo que equivale a un marco de plantación de 10*10, y de forma que haya un árbol de la variedad *Bacon* en la intersección de cada 4 cuadrículas, o lo que es lo mismo: un árbol de la variedad *Bacon* por cada 8 árboles de la variedad *Hass*.

Las producciones medias esperadas, para los diferentes años y variedades, son las establecidas en la tabla M.7.

Tabla M. 7. Producciones medias.

| Año | Hass (Kg/ha) | Bacon (Kg/ha) | % | Total (Kg/ha) |
|----------------|--------------|---------------|-----|---------------|
| 1º, 2º, 3º, 4º | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5º | 500 | 200 | 10 | 700 |
| 6º | 1680 | 420 | 30 | 2100 |
| 7º | 4480 | 1120 | 80 | 5600 |
| 8º | 5600 | 1400 | 100 | 7000 |

Además se obtendrán 8.000 kg/ha-año de forraje.

6.2. Proceso productivo.

6.2.1. Realización de la plantación.

6.2.1.1. Preparación del terreno.

Se realizará un abonado de fondo en el mes de noviembre del año 0, previo a la plantación de los cepellones, cuya finalidad será elevar los niveles de P_2O_5 y K_2O hasta unos mínimos adecuados. Para lo cual se abonará con 150 kg/ha de fosfato mono potásico (MKP), con un 51,5% y 34% de riqueza, respectivamente; y, además, se añadirán 700 kg/ha de sulfato potásico con una riqueza del 50%.

Así mismo e, igualmente, antes de la plantación, se aportarán al suelo 20.000 litros de purín por ha, procedentes de los animales de la explotación, con la finalidad de restituir parte de las pérdidas de humus ocurridas como consecuencia de la mineralización. Esta enmienda se efectuará en el mes de febrero.

6.2.1.2 Trazado de la plantación.

El replanteo de la plantación se llevará a cabo en el mes de enero, siguiendo las indicaciones del plano N° 7.

La apertura de los hoyos, meteorización de la tierra y rellenado, se realizará inmediatamente a continuación del replanteo y en el mismo mes, y se ejecutará conforme se establece en el anejo IV y en el plano N° 8.

Ambas labores correrán a cargo de la empresa contratada para realizar la plantación, y bajo la supervisión de la propiedad y el técnico redactor del proyecto.

6.2.2. Plantones.

El material vegetal utilizado estará en perfectas condiciones y exento de plagas y enfermedades. Para lo cual, la elección del vivero donde se adquirirán los plantones requerirá del visto bueno de la propiedad y del técnico redactor del proyecto; siendo seleccionado de entre aquellas empresas del sector que gocen de buen nombre y prestigio.

La plantación se ejecutará de forma manual en el mes de marzo, e inmediatamente después de recibirse los plantones, siguiendo todas las indicaciones establecidas al efecto en el anejo IV.

Pasados 7 días se procederá a revisar la plantación y a corregir posibles deficiencias.

En junio se efectuará la reposición de marras.

6.2.3. Mantenimiento del suelo de la plantación.

La técnica de mantenimiento del suelo será la de cubierta vegetal espontánea con cultivo leñoso y aprovechamiento mediante siega y pastoreo, teniendo en cuenta que:

- ✚ Debido al amplio y superficial desarrollo del sistema radicular del *Persea americana* Mill, no se utilizará ningún tipo de apero que pueda dañar el mismo.
- ✚ No se practicará el aprovechamiento del pasto a diente hasta que el árbol no alcance una altura libre de 1,70m. A partir de este momento, y siempre que sea posible, el pastoreo será la manera aconsejada para el aprovechamiento de este forraje.

Ver apartado 2.2 de anejo IV.

6.2.4. Poda.

En la ejecución de esta labor se tendrán muy presentes los siguientes aspectos:

- ✚ Prudencia a la hora de podar; pues fuertes podas pueden producir desequilibrios entre las cantidades de hojas y el desarrollo del fruto, generalmente, en perjuicio de este último.
- ✚ Las inflorescencias aparecen en la madera nueva de 1 o 2 años.
- ✚ Los cortes se tratarán con productos adecuados que faciliten la cicatrización e impidan la entrada de patógenos.
- ✚ Será ejecutada por el operario de la explotación, bajo la supervisión de técnico competente.

Durante los 5 primeros años se realizará una poda de formación, cuya finalidad será conseguir árboles con una altura libre en su base de 1,70m que permita una fácil realización de las labores de abonado y siega, así como del aprovechamiento a diente del pasto. A partir del quinto año se procederá a dar una poda de saneamiento anual, con la finalidad de eliminar las ramas secas, débiles o entrecruzadas y aquellas que ubicadas en el interior de la copa impidan el paso de la luz y una adecuada ventilación del dosel. Ambas labores correrán a cargo del operario de la explotación y se realizarán en el mes de diciembre.

Ver apartado 2.3 del anejo IV.

6.2.5. Fertilización.

Los desarrollos matemáticos que conlleva este apartado se encuentran expuestos en el apartado 2.4. del anejo IV.

6.2.5.1. Abonado de fondo.

Como consecuencia de los resultados de los análisis de suelo realizados en los laboratorios del CIFA, se procederá en el mes de noviembre del año 0 a corregir las deficiencias existentes, mediante un abonado de fondo que consistirá en:

- ✚ 150 Kg/ha de fosfato mono potásico (MKP).
- ✚ 700 Kg/ha de sulfato potásico.

6.2.5.2. Abonado de restitución.

Con el fin de devolver al suelo los nutrientes extraídos por los frutales y el forraje se procederá a ejecutar el siguiente plan de abonado cada año:

- ✚ 150 Kg/ha de sulfato potásico en el mes de febrero.
- ✚ 20.000 l/ha de purín en los meses de febrero y junio.
- ✚ 13.000 l/ha de purín en el mes de octubre.

El purín utilizado es el producido por la 40 UGM existentes en la explotación.

6.2.6. Tratamientos fitosanitarios.

Persea americana Mill se ve afectado, en otras latitudes, por abundantes plagas y enfermedades; las cuales están perfectamente definidas en el tiempo y en cuanto a los tratamientos a aplicar. Sin embargo, al no existir ninguna plantación industrial en la cornisa cantábrica que pueda servir de referencia para conocer las plagas y enfermedades que habitualmente afectan a este cultivo en dicha zona, resulta muy difícil definir una estrategia anual de tratamientos; máxime si se considera que tomar como referencia al mediterráneo español induciría a error, habida cuenta de las diferencias existentes en pluviometría y características de los suelos.

En los distintos árboles observados por el técnico redactor de este proyecto, en las comunidades autónomas de Cantabria y Asturias, no se han encontrado ataques de ningún insecto o arácnido a los mismos. Y, sin embargo, en casi todos los casos los árboles se encontraban en fincas donde coexistían con otras especies frutales que sí estaban sufriendo el ataque de cochinilla, pulgón o mosca blanca.

No se ha observado, en ningún caso, la presencia de hormigas en los árboles.

Se han observado ataques a las hojas por parte de caracoles, así como de diversas variedades de pájaros a los frutos maduros.

Así mismo se han observado varios casos del ataque de hongos al sistema radicular de plántulas de 2 años, en una parcela con deficiente drenaje, y cuya

sintomatología se ajustaba a la producida por el hongo *Phytophthora cinnamomi* (Tristeza del aguacate), y cuyo resultado final fue la muerte de los mismos.

No se han observado ataques de hongos a las ramas, hojas o frutos.

No obstante, los altos niveles de humedad que en determinados meses del año existen en el norte de España y, concretamente en la parcela objeto del proyecto, permiten concluir que los hongos son un problema a considerar.

Es necesario tener presente en este anejo, y de cara a la aplicación de cualquier tratamiento químico, que el forraje producido por la parcela se aprovechará para la alimentación de los animales existentes en la explotación; siendo éste uno de los argumentos, entre otros, que ha motivado que el control de plagas y enfermedades se encomiende fundamentalmente a los capítulos biológicos y culturales.

Por otra parte, es evidente que con el discurrir de los años irán apareciendo sin duda diferentes plagas y enfermedades que será preciso combatir, y que permitirán establecer un necesario y adecuado calendario y sistema de monitoreo, para determinar quién es el atacante, en qué fase de desarrollo se encuentra, cuál es la intensidad del ataque y por dónde se produce el mismo; de forma que se pueda realizar un manejo de la plaga o enfermedad lo más efectivo, racional y respetuoso con el medio ambiente y que, fundamentalmente, se apoyara en dos pilares: controles culturales y biológicos.

La utilización de tratamientos químicos deberá quedar para situaciones puntuales y perfectamente localizadas. Y teniendo muy presente que el forraje que se produce en la explotación se utilizará para la alimentación de los bóvidos criados en la misma. Todo ello de cara a asegurar el éxito económico de la explotación, al adaptar la producción a una normativa y a un consumidor cada vez más exigente en aspectos medioambientales.

En consecuencia, este proyecto no contempla un conjunto de tratamientos biológicos o químicos perfectamente definidos, al desconocerse las plagas o enfermedades a quién tienen que ir dirigidos; aunque sí contempla una serie de prácticas culturales que, de modo preventivo, ayudarán a controlar las diferentes plagas y enfermedades. Así mismo, y de cara a realizar un estudio de costes de producción lo más preciso posible en estas circunstancias, se supondrá que es necesario aplicar tres tratamientos al año, indeterminados en cuanto al principio activo, en los meses de marzo, mayo y octubre, a los que se asignará unos valores anuales variables en función de la fase de desarrollo de los árboles, que se estima oscilarán entre los 2000 €/año, en los primeros años de desarrollo, a los 6000 €/año, en la etapa de máxima producción.

A continuación se exponen y justifican una serie de medidas culturales que es necesario aplicar; algunas de las cuales ya han sido contempladas en apartados anteriores:

- ✚ La parcela objeto de este proyecto tiene un adecuado drenaje; pero si en alguna zona de la misma se observara que, durante los períodos de alta pluviometría se producen encharcamientos, se procederá a su inmediato drenaje por cualquiera de los métodos utilizados a tal fin. El exceso de humedad es, probablemente, la variable que más favorece la aparición de hongos en la raíz; los cuales son siempre difíciles de combatir y, frecuentemente, mortales.
- ✚ La limpieza de la maleza que se genera entorno al tronco, y a la cual no llega la maquinaria en la recolección del forraje, se realizará tres veces al año, en los meses de abril, julio y octubre, para evitar que fitófagos se hospeden allí, así como de exponer las pupas a las inclemencias climáticas y de depredadores. Se aprovechará esta labor para recoger frutos caídos que puedan contener huevos o esporas.
- ✚ Se ejecutará una poda de saneamiento anual en el mes de diciembre, con la finalidad de favorecer la entrada de luz, la aireación interna del dosel y eliminar las ramas muertas. Los cortes serán tratados con compuestos cicatrizantes.
- ✚ La aportación de materia orgánica no se efectuará con restos de poda de la propia explotación o de otra; pues existe el peligro de que estén contaminados. Se utilizará el purín producido en la explotación; ya que contiene componentes amoniacales que son tóxicos para algunas enfermedades y plagas.
- ✚ Rodear los troncos con placas de cobre impedirá el acceso a las hojas de caracoles y otros moluscos, a un bajo coste.
- ✚ El plan de fertilización contempla un nivel de P_2O_5 compatible con los niveles de Zn; dado que este elemento es esencial en la producción de fitoalexinas que dotan al árbol de defensas naturales frente a la tristeza del aguacate y otras enfermedades.
- ✚ Los plantones serán adquiridos en un vivero de reconocido prestigio que aporte las suficientes garantías sanitarias, y con un portainjerto resistente a la tristeza del aguacate (*Duke 7* o *Thomas*).
- ✚ En la recolección se tendrá especial cuidado en que la fruta no sufra golpes; pues éstos aceleran el proceso de maduración, además de ser la puerta de entrada a diferentes enfermedades. La fruta se cosechará con alrededor de 10 mm de pedúnculo.
- ✚ Finalmente, se practicará una continua y reiterada limpieza y desinfección del material utilizado para la poda y recolección. Esto es absolutamente imprescindible para evitar fenómenos de propagación.

Ver apartado 2.5.1 de Anejo IV.

6.2.7. Recolección y comercialización.

Ver apartado 2.6. de anejo IV.

6.2.7.1. Recolección.

En la zona objeto de proyecto la época adecuada para comenzar la recolección es el mes de agosto; momento en el que ningún país de la cuenca mediterránea produce aguacate de la variedad *Hass*. De hecho, en ese mes, los únicos competidores son Méjico y Sudáfrica.

En consecuencia, y ante esta evidente **ventaja competitiva**, la recolección se realizará en el mes de agosto; momento en el que se estará en una clara posición de ventaja frente al resto de productores para abastecer los cercanos mercados de Santander y Bilbao.

Para la ejecución de esta labor se contratará personal eventual; pudiéndose elegir entre dos posibles formas de pagos:

- ✚ En función de los kg recolectados (€/kg).
- ✚ En función del número de horas trabajadas (€/h).

En el presente proyecto se considera que la segunda opción es la más adecuada para conseguir un trato cuidadoso del fruto, asignando a esta partida el mismo salario que recibe el operario fijo de la explotación (10,30 €/h).

El manejo del tractor, durante la recolección, correrá a cargo de los empleados eventuales contratados. La recolección se realizará en jornadas diarias de 8 horas, de las que, aproximadamente, el 70% se dedicarán a cosechar y el 30% restante al tratamiento de la fruta previo a su comercialización, en el almacén cuya reforma contempla este proyecto.

Así mismo, el operario de la explotación colaborará en las labores de recolección, siempre que sus otras obligaciones se lo permitan. Como consecuencia de esta incertidumbre no se ha cuantificado su aportación en el cálculo de los costes de recolección y tratamiento de la fruta.

6.2.7.2. Comercialización.

El Reglamento (CE) Nº 831/97 de la Comisión de 7 de mayo de 1997 establece la normativa aplicable a la comercialización de *Persea americana* Mill, la cual se transcribe en su totalidad en el apartado 2.6. del anejo IV, aunque solamente una parte de la misma es aplicable al proceso productivo y de comercialización contemplado en este proyecto.

Los criterios de valoración de la calidad de la fruta son difíciles de establecer debido a los diferentes intereses que enfrentan a productores, intermediarios y consumidores; pues mientras que a los intermediarios les interesa un buen calibre, color, forma y resistencia a las manipulaciones; a los consumidores les interesa el sabor, aroma y el valor dietético; y a los productores les interesa una alta productividad a unos costes reducidos.

Con el fin de tener una idea sobre las características de la fruta, se tomaron unas muestras de un árbol de la *variedad Hass*, localizado en el Ayuntamiento de Val de San Vicente en la parcela con referencia catastral 9839020UP7093N, y se analizaron en los laboratorios del ITAGRA.

Los resultados obtenidos figuran en la tabla M.8, y se compararon con los datos procedentes de otras latitudes, que aparecen en los trabajos publicados por los profesores Ortega-Tovar.

Tabla M.8. Comparación de valores nutritivos de 100 gr. de aguacate.

| Origen | Grasa bruta (gr) | Proteína bruta (gr) | P (mg) | Ca (mg) | K(mg) | Mg (mg) | Na (mg) | Fe (mg) | Mn (mg) |
|------------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Ortega-Tovar | 15,4 | 1,7 | 40 | 10 | 463 | 41 | 4 | 1,06 | 2,3 |
| Cultivado en Cantabria | 29 | 1,59 | 55 | 9,5 | 448 | 24,4 | 441 | 0,21 | 0,11 |

De la comparación de estos análisis, con las limitaciones que conlleva el analizar la fruta de un solo árbol, se observa que, tanto en el capítulo de grasa como en el de sodio, los valores de los aguacates recolectados en Cantabria son claramente superiores a la media, a diferencia de los valores en magnesio, manganeso y hierro, que resultan inferiores; si bien es probable que esas diferencias se deban a la falta de aportación de fertilizantes que sufren estas parcelas urbanas.

6.2.8. Maquinaria.

El apartado.2.7 del anejo IV muestra los cálculos y estudios relativos a este capítulo.

6.2.8.1. Maquinaria a emplear.

La maquinaria empleada en las labores de la plantación y su régimen de propiedad se indican en la siguiente tabla M.9.

Tabla M.9. Maquinaria y régimen de propiedad.

| Apero | Regimen de propiedad |
|----------------------|-----------------------|
| Tractor | Propiedad explotación |
| Cuba de purin | Propiedad explotación |
| Abonadora centrifuga | Propiedad explotación |
| Desbrozadora de hilo | Propiedad explotación |
| Pulverizador | Propiedad explotación |
| Remolque volquete | Propiedad explotación |
| Pala retroexcavadora | Alquiler |

6.2.8.2. Calendario de labores.

Las tablas M.10. a M.18. establecen el calendario de las labores de cada año.

Tabla M.10. Calendario de labores del año 0.

| Calendario de labores año 0 | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Apero-Operador | Mes |
| 0 | Enmienda orgánica | Tractor + c. purín+ o.explotación | Octubre |
| 0 | Abonado de fondo | Tractor + abonadora+ o. explotación | Noviembre |

Tabla M.11. Calendario de labores del año 1.

| Calendario de labores año 1 | | | |
|------------------------------------|---|--|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 1 | Replanteo | Contratada | Enero |
| 1 | Apertura de hoyos y colocación de tutores | Contratada | Enero |
| 1 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 1 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 1 | Plantación y colocación de protecciones | Contratada | Marzo |
| 1 | Colocación de hilos de cobre | Operario explotación | Abril |
| 1 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 1 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 1 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 1 | Revisión de marras | Operario explotación | Junio |
| 1 | Muestras análisis foliar | Operario explotación | Julio |
| 1 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 1 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador + o. explotación | Octubre |
| 1 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 1 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 1 | Muestras de suelo | Operario explotación | Diciembre |
| 1 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.12. Calendario de labores del año 2.

| Calendario de labores año 2 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 2 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 2 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 2 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 2 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 2 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 2 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 2 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 2 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 2 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 2 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 2 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 2 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 2 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.13. Calendario de labores del año 3.

| Calendario de labores año 3 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 3 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 3 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 3 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 3 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 3 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 3 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 3 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 3 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 3 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 3 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 3 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 3 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 3 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.14. Calendario de labores del año 4.

| Calendario de labores año 4 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 4 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 4 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 4 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 4 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 4 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 4 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 4 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 4 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 4 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 4 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 4 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 4 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 4 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.15. Calendario de labores del año 5.

| Calendario de labores año 5 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 5 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 5 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 5 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 5 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 5 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 5 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 5 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 5 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 5 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 5 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 5 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 5 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 5 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 5 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.16. Calendario de labores del año 6.

| Calendario de labores año 6 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 6 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 6 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 6 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 6 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 6 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 6 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 6 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 6 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 6 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 6 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 6 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 6 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 6 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 6 | Poda de saneamiento | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.17. Calendario de labores del año 7.

| Calendario de labores año 7 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 7 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 7 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 7 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 7 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 7 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 7 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 7 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 7 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 7 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 7 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 7 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 7 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 7 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 7 | Poda de saneamiento | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

Tabla M.18. Calendario de labores del año 8 y siguientes.

| Calendario de labores año 8 y siguientes | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 8 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 8 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 8 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 8 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 8 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 8 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 8 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 8 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 8 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 8 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 8 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 8 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 8 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 8 | Poda de saneamiento | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

6.2.8.3. Características de la maquinaria empleada.

Las tablas M.19 a M.25. reflejan, a modo de resumen, las características de la maquinaria y la duración de las labores año a año.

Tabla M.19. Características de la maquinaria y duración de las labores en el año 0.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|----------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |

Tabla M.20. Características de la maquinaria y duración de la labores en el año 1.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|---------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda formación | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1 | 5,5 | 5,5 |

Tabla M.21. Características de la maquinaria y duración de labores en año 2 al 4.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|---------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizado | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda formación | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1 | 5,5 | 5,5 |

Tabla M.22. Características de la maquinaria y duración de la labores en el año 5.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|---------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizado | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda formación | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1 | 5,5 | 5,5 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1,2 | 5,5 | 6,5 |

Tabla M.23. Características de la maquinaria y duración de la labores en el año 6.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda saneamiento | | | 0,8 | | 5 | 30 | 2,2 | 5,5 | 12 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 3,5 | 5,5 | 19 |

Tabla M.24. Características de la maquinaria y duración de la labores en el año 7.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda saneamiento | | | 0,8 | | 5 | 30 | 2,2 | 5,5 | 12 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 9,3 | 5,5 | 51 |

Tabla M.25. Características de la maquinaria y duración de la labores en el año 8.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda saneamiento | | | 0,8 | | 5 | 30 | 2,2 | 5,5 | 12 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 11,6 | 5,5 | 64 |

6.2.8.4. Calendario horario. Apero. Época de empleo.

Las tablas M.26. a M.32. muestran, a modo de resumen, la distribución de las horas de maquinaria a lo largo de los años.

Tabla M.26. Distribución de las horas a lo largo del año 0.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Enmienda organica (horas) | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| Abonadora centrifuga (horas) | | | | | | | | | | | 0,7 | |
| Horas totales | | | | | | | | | | 1,9 | 0,7 | |
| Horas maximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | | | | | | | | | | 158 | 167 | |

Tabla M.27. Distribución de las horas a lo largo del año 1.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Replanteo | 8 | | | | | | | | | | | |
| Apertura de hoyos y colocación de tutores | 96 | | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Abonadora centrifuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Plantación y colocación de protecciones | | | 32 | | | | | | | | | |
| Colocación de hilos de cobre | | | | 11 | | | | | | | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Pulverizador | | | | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Revisión y reposición de mallas | | | | | | 2,3 | | | | | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Poda | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Horas totales | 104 | 2,6 | 32 | 14 | 3,1 | 4,2 | 5,5 | 0 | 0 | 7,8 | 0 | 8,2 |
| Horas maximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 56 | 157 | 152 | 146 | 165 | 172 | 171 | 176 | 176 | 152 | 168 | 136 |

Tabla M.28. Distribución de las horas a lo largo del año 2, 3 y 4.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrifuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Poda | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 0 | 0 | 7,8 | 0 | 8,2 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 176 | 176 | 152 | 168 | 136 |

Tabla M.29. Distribución de las horas a lo largo del año 5.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrifuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 6,5 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 6,5 | 0 | 7,8 | 0 | 8,2 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 170 | 176 | 152 | 168 | 136 |

Tabla M.30. Distribución de las horas a lo largo del año 6.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrifuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 19 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 12 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 19 | 0 | 7,8 | 0 | 14,7 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 157 | 176 | 152 | 168 | 129 |

Tabla M.31. Distribución de las horas a lo largo del año 7.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrifuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 51 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 12 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 51 | 0 | 7,8 | 0 | 14,7 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 125 | 176 | 152 | 168 | 129 |

Tabla M.32. Distribución de las horas a lo largo del año 8 y sucesivos.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 64 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 12 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 64 | 0 | 7,8 | 0 | 14,7 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 112 | 176 | 152 | 168 | 129 |

6.2.8.5. Carburantes y lubricantes.

La tabla M.33. refleja el resumen de los consumos de gasoil, aceite y grasa calculados.

Tabla M.33. Consumos de gasoil, aceite y grasa.

| Año | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa (kg) |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0 | 39,55 | 0,20 | 0,08 |
| 1 | 169,32 | 1,36 | 0,54 |
| 2 | 182,80 | 1,59 | 0,64 |
| 3 | 182,80 | 1,59 | 0,64 |
| 4 | 182,80 | 1,59 | 0,64 |
| 5 | 225,40 | 2,10 | 0,80 |
| 6 | 349,80 | 3,50 | 1,40 |
| 7 | 559,80 | 5,90 | 2,40 |
| 8 | 1274,80 | 14,10 | 5,40 |

6.2.9. Demanda de mano de obra.

El apartado 2.7 del anejo IV desarrolla en profundidad la demanda de mano de obra del proyecto. La tabla M.34. es un resumen de dichas necesidades.

Tabla M.34. Resumen anual de necesidades de mano de obra.

| Año | Personal fijo (horas) | Personal eventual (horas) |
|---------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | 3 | 0 |
| 1 | 46 | 272 |
| 2 | 35 | 0 |
| 3 | 35 | 0 |
| 4 | 35 | 0 |
| 5 | 35 | 39 |
| 6 | 42 | 116 |
| 7 | 42 | 308 |
| 8 y sucesivos | 42 | 385 |

7. Ingeniería de obras.

7.1. Reforma del local.

Las características actuales de la nave donde se encuentra localizado el local objeto de reforma en el presente proyecto se describen con profundidad en el apartado 1 del anejo V así como en los planos Nº 9, 10 y 11. Y son las siguientes:

- ✚ El cierre de la primera planta es de mampostería con una sección de 70 cm, el de la segunda planta es de doble hoja armada con ladrillo de 90 a media asta (90*20*33) y poliestireno extruido en la cámara.
- ✚ Ambas plantas se encuentran revocadas, tanto interior como exteriormente, con mortero en buen estado, y están pintadas.
- ✚ El tejado, a dos aguas, es de teja árabe asentado sobre un tillado de madera con vigas y viguetillas del mismo material, encontrándose en perfecto estado.
- ✚ El suelo de la planta baja, conforme a cata realizada, es de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 8 mm, con un espesor de 15 cm.
- ✚ El forjado de la primera planta tiene de canto 30 cm (25+5 cm) y está formado por viguetillas prefabricadas, separadas 70 cm entre ejes, bovedilla de hormigón (60*60*25 cm) y una capa de compresión de 5 cm, con su correspondiente armadura.
- ✚ La planta primera está distribuida en un almacén de 145,04 m²; y una vivienda de tres habitaciones salón, cocina y baño con una superficie de 80 m², donde reside el operario de la explotación con su familia.
- ✚ La planta baja se encuentra distribuida en un almacén de 157,08 m², que antaño fue cuadra, perdurando en la actualidad los pesebres armados con ladrillo y revocados; un cuarto de baño de 8,50 m² con ducha, inodoro, pileta y sumidero; un vestidor de 8,50 m² donde se encuentra instalada una caldera estanca con salida a la fachada que abastece de agua caliente y calefacción a la vivienda de la primera planta y al baño de la planta baja; la oficina de 20,95 m² y el pasillo de acceso al almacén de 5,10 m².
- ✚ Las ventanas de la construcción, así como las puertas, son de madera.

Previamente a la redacción del proyecto ha sido necesario determinar algunos datos desconocidos e importantes para una adecuada toma de decisiones y que, básicamente, se referían a la acometida del agua a la actual explotación y a las características de la solera de la nave objeto de reforma, así como la ficha urbanística de la zona objeto del proyecto.

Realizada la oportuna consulta al servicio de Aguas del Ayuntamiento de Escalante, relativa a las características de la acometida de agua, la información obtenida es que la presión de agua en la acometida es de *“aproximadamente 6 Kp/cm², desconociéndose el diámetro de la tubería de abastecimiento y el caudal de la instalación”*.

Se realiza una cata al pie del contador de agua, situado en la fachada este de la nave objeto de reforma, para conocer el diámetro de la acometida que resulta ser de 1,5 pulgadas; el cual se considera adecuado para este tipo de instalaciones.

Con el fin de determinar el caudal de agua se realizan 10 mediciones en el grifo situado en el baño de la planta primera, el más cercano al contador, y mediante la aplicación de la media aritmética se obtiene un valor para el caudal de 3 l/s.

Así mismo, se realiza una cata en el suelo de la planta a reformar observándose que es de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 8 mm, con un espesor de 15 cm; encontrándose asentado sobre una capa de grava limpia.

En relación a los datos urbanísticos de la explotación se encuentran perfectamente definidos en el anejo VIII. Ficha urbanística. Y, de los mismos, se deduce que, tanto la plantación como la reforma del local proyectada, son compatibles con la normativa urbanística regional y municipal en vigor.

La tabla M.35 muestra un resumen de los parámetros urbanísticos.

Tabla M.35. Resumen de los parámetros urbanísticos.

| Parámetro | Normativa POL | NNSS | Proyecto |
|--------------------------|--------------------|---|----------------------|
| Calificación urbanística | Modelo tradicional | Suelo no urbanizable de interés Agrícola ganadero | |
| Uso | Tradicional | Agrícola | Agrícola |
| Altura max. | No existe | 6 m y 2 plantas + BC | 6 m |
| Retranqueos | No existe | 5 m a colindantes y 10 m a viales | > 10 m |
| Parcela mínima | No existe | No existe | Cumple |
| Edificabilidad | No existe | No existe | No existe incremento |
| Cesiones | No existe | No existe | No existe |
| Otras condiciones | No ampliar viales | Instalaciones ganaderas a 100 m de otras viviendas salvo la de la explotación | Cumple |
| Abastecimiento de agua | No | No | Si |
| Alcantarillado | No | No | Fosa séptica |
| Energía eléctrica | No | No | Si |
| Pavimento de calzada | No | No | No |
| Encintado de aceras | No | No | No |

7.2.1. Código Técnico de Edificación.

Real decreto 314/2006 publicado en el BOE de fecha 28 de marzo de 2006.

El artículo 2 de dicha código establece su ámbito de aplicación, refiriéndose en diversas ocasiones a la Ley de Ordenación de la Edificación 38/1999 de 5 de noviembre.

Consultado el técnico municipal del Ayuntamiento de Escalante, el cual informará en su momento sobre la reforma proyectada, manifestó que, en principio y por las escasas modificaciones de las obras, no era necesario adecuarse a dicha norma legal.

Sin embargo; el redactor de este proyecto considera que algunos de los aspectos contemplados en el CTE son de escasa cuantía económica y fácilmente aplicables a la reforma propuesta, mejorando sustancialmente el contenido de la misma; motivo por el cual se incluyen en el proyecto.

7.2.2. Soluciones adoptadas.

El presente apartado se encuentra desarrollado en profundidad en los anejos V y XI, así como en los planos que van del N° 12 al 20.

La ejecución de las obras proyectadas supone, en una primera etapa, la demolición de algunas construcciones existentes para, posteriormente, iniciar el proceso de edificación. Los pasos a seguir serán los siguientes:

Se procederá a la demolición de los actuales pesebres y de la solera en las zonas por donde deban discurrir las canalizaciones de saneamiento. (Ver plano N° 13).

Se procederá a colocar sobre la actual solera de hormigón dos laminas cruzadas de polietileno de 600 micras con solapes de 50 cm y reviros verticales de al menos 20 cm, sobre las que se echará un mallazo de 20*20 y diámetro de barra 6 mm, apoyado sobre separadores, añadiéndose a continuación una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa cuyo espesor oscilará desde los 13 cm junto a las paredes hasta los 5 cm de carga junto a la canaleta de desagüe.

Como consecuencia del recrecimiento a que se someterá el suelo de la planta de local para dotarle de la adecuada caída hacia el canal central de desagüe, se produce un pequeño escalón a la entrada de la nave de una altura aproximada de 15 cm, el cual se corregirá mediante la construcción de una placa semicircular de hormigón armado con malazo de 20*20 y diámetro 6 mm, no inferior a 20 cm de canto, y con una caída máxima del 4%, a ejecutar en obra.

Una vez secado el hormigón se cubrirá con resina epoxi-líquida de 5 mm de espesor y tratamiento antideslizante, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento de $15 < Rd < 35$ para evitar el riesgo de caídas; rematándose todas las juntas de enlace con masilla de poliuretano.

En las actuales ventanas de madera se realizarán las siguientes labores:

- ✚ Lijar y pintar, rematándolas por el exterior con mallas mosquiteras de poliéster.
- ✚ Se procederá a sustituir cada uno de los cristales simples, que componen cada ventana, por un doble acristalamiento del tipo 4/12/4 mejorando de esta manera su capacidad de aislamiento.
- ✚ Con el fin de mejorar la ventilación interior del local, el cristal superior central de cada una de las 11 ventanas se sustituirá por una rejilla de ventilación de 0,4*0,4 m.

Ver detalle en plano N° 17.

La actual puerta de acceso a la planta baja, de madera, será sustituida por una puerta contraincendios seccional aislante de 2,45*2,15 m, formada por paneles

articulados de 60 cm de altura y con aislamiento de poliuretano de 42 mm de espesor, y dos caras en chapa de acero. Manual.

La puerta de acceso a los vestuarios, baños y oficina será sustituida por una puerta metálica de 2,1* 1,13 m, contra incendios según la categoría EI2 60-C5.

Ambas puertas llevarán un sistema de desbloqueo desde el exterior y de cierre controlado conforme a la norma UNE EN 1154.

Ver detalle en plano N°17.

Se revestirán las paredes con azulejo de color blanco y dimensiones 27*41,5 cm.

Se pintará el techo de la nave con dos manos de pintura para interiores de las características definidas en el anejo V.

Se pintará la fachada exterior con tres manos de pintura para exteriores de las características definidas en el anejo V.

Se dotará a la instalación de una canalina de acero inoxidable de longitud 23,1 m, sobre la que irán acoplados tres sumideros sifónicos de acero inoxidable; así como de dos fregaderos y las correspondientes tuberías y arquetas de desagüe. (Ver plano N° 14).

Para mejorar la seguridad de la actual explotación se colocarán dos extintores de polvo polivalentes ABC de 6 kg y una eficacia mínima 21 A 113 B en el local reformado y a ambos lados de la puerta principal y un extintor de 4 kg de monóxido de carbono junto al cuadro general secundario; de forma que puedan servir para afrontar cualquier incidencia que pueda surgir en el complejo agropecuario. Cada uno de estos extintores y, conforme establece el REBT (art 3.3 ITC-BT-28) y demás normativa vigente, estará localizado por un equipo de alumbrado de emergencia autónomo auto recargable así como por una señal fotoluminiscente.

La instalación de fuerza motriz se iniciará en el cuadro general secundario de distribución, colocado en un lugar no accesible al público, y estará compuesta por una línea perimetral tendida en superficie e integrada por tres tiradas de cable en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y de diámetro 20 mm, fijadas a las paredes y techo mediante abrazaderas y que alcanzarán la zona de las tomas de fuerza a través de una caja de registro de superficie estanca de 100*100 mm. (Ver plano N° 19 y anejo XI)

Las necesidades de luz artificial se prevén escasas debido a que el período de recolección y, por tanto, del tratamiento de la fruta se realizará en el mes de agosto; momento en que los días son largos, y dado que el local a reformar dispone de 11

ventanas de adecuadas dimensiones, en diferentes fachadas, cuenta con luz natural suficiente para ejecutar dichas tareas. No obstante, de cara a cumplir con la normativa vigente, se han realizado los oportunos cálculos para dotar las instalaciones de la intensidad luminosa recogida en la normativa; el resultado de los mismos ha sido una instalación con 16 pantallas estancas de doble tubo fluorescente de 36 W.

La instalación de alumbrado de emergencia consiste en una línea independiente de alumbrado de emergencia y señalización y de 4 equipos autónomos auto-recargables, ajustados a la normativa UNE-EN 60.598-2-22 y norma UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía. Se localizará un equipo encima de cada puerta de acceso, de cada uno de los extintores y del cuadro general secundario de distribución. Como consecuencia de que el cuadro de distribución se encuentra junto a una de las puertas de acceso, y todo ello en un radio inferior a 2 m, el número de equipos autónomos se reducirá en una unidad, alcanzando la cifra de cuatro. (Ver plano N°20 y anejo XI).

Para señalar los accesos al local, a los equipos de emergencia y a los extintores se colocarán los correspondientes rótulos fotoluminiscentes de indicación de salida de emergencia, salida y extintores, según lo establecido por la normativa en vigor.

7.2.3. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Conforme establece el artículo 7 del Decreto 72/2010, de 28 de octubre por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, es necesario incluir en el proyecto de ejecución de la obra o en el proyecto básico de edificación un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido mínimo que regula en dicha norma.

En el anejo X se desarrollan y calculan las diferentes variables relacionadas con este apartado, resumiéndose en la tabla M.36. y M.37 la cantidad y tipo de los residuos generados así como las instalaciones necesarias para la ejecución de la reforma proyectada.

El plano N° 21 detalla la zona asignada en el proyecto para la localización de los contenedores.

Tabla. M.36. Cuantificación de peso y volumen de los residuos.

| Descripción | Código ler | Volumen (m3) | Peso (kg) | Densidad (kg/m3) |
|-------------|---------------------|--------------|-----------|------------------|
| Hormigón | 17 01 01 | 3,3 | 7920 | 2400 |
| Ladrillos | 17 01 02 | 3,6 | 3348 | 930 |
| Metal | 17 04 05 / 17 04 02 | 0,5 | 3900 | 7800 |
| Madera | 17 02 01 | 2,5 | 1.750 | 700 |
| Vidrio | 17 02 02 | 0,4 | 880 | 2200 |
| Plástico | 17 02 03 | 3 | 4170 | 1390 |
| Papel | 20 01 01 | 1 | 900 | 900 |
| Polietileno | 17 06 04 | 2 | 1840 | 920 |
| Total | | 12,7 | 24708 | |

Tabla M.37. Resumen de las instalaciones de gestión de residuos.

| Instalaciones de gestión | Superficies previstas (m2) | Contenedores previstos (Nº y para que tipo de residuo) |
|--------------------------|----------------------------|---|
| Almacenamiento | 30 | 5 contenedores: Escombros, metal, vidrio, plástico y cartón |
| Manejo | 150 | Para maniobra de recogida y reposición de contenedores |
| Separación | 50 | Zona enfrente contenedores para la selección de residuos |
| Otras operaciones | | |

El presupuesto estimado para la gestión de los residuos de construcción y demolición es de 190,5 €; debiéndose depositar una fianza ante la entidad local competente de 72,6 €.

7.2.4. Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El presente estudio de seguridad y salud, ha sido elaborado utilizando el programa de software Construbit para Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

Conforme el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- ✚ Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- ✚ Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores.

- ✚ Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- ✚ Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En el anejo XIII se desarrollan los riesgos así como las medidas preventivas de protección colectiva e individual de cada una de las diferentes actividades que conllevan la ejecución de la obra, así como la legislación aplicable y las diferentes actas y certificados que será necesario formalizar a lo largo de la ejecución de la obra.

La partida presupuestaria contemplada para este capítulo es de 1.132,77 €.

La tabla M.38 muestra los presupuestos de ejecución material, contrata y total de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla M.38. Presupuestos de seguridad y salud en el trabajo.

| Capítulo | Importe (€) |
|--|-----------------|
| Protección individual | 571,56 |
| Protección colectiva | 4,64 |
| Señalización | 74,17 |
| Medicina preventiva y 1º auxilios | 113,32 |
| Reuniones de seguridad y formación | 370 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM) | 1.132,77 |
| 13% de gastos generales | 147,26 |
| 6% de beneficio industrial | 67,97 |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA (PC) | 1.348,00 |
| IVA (21% s/ PC) | 283,08 |
| Coordinador de S y S (1% s/ PEM general de la reforma) | 469,5 |
| IVA (21% s/ presupuesto de coordinador de S y S) | 98,590 |
| PRESUPUESTO TOTAL | 2.199,17 |

8. Programación de la ejecución.

El inicio del proyecto se fija en el año 0, donde se realizarán las labores de preparación del terreno previas a la plantación; y concluye en el año 5, donde al comienzo del mismo se solicitarán la correspondiente licencia de obra para adaptar el almacén seleccionado a los requisitos exigidos por la normativa vigente para el tratamiento de la cosecha esperada ese mismo año.

A partir del año 8 existirá una uniformidad en las labores anuales a realizar hasta el final de la vida útil del proyecto estimada en el año 20.

En las diferentes programaciones proyectadas se ha tenido presente el orden lógico de ejecución de las diversas actividades, así como los condicionantes establecidos por el promotor, verificándose que con el fin de garantizar la calidad en la ejecución de las mismas y la seguridad de los operarios, las distintas actividades y siempre que sea posible, se realizaran de forma separada y sin solapamientos.

La ejecución de la plantación se realizara en 20 días.

La reforma del local seleccionado para el tratamiento de la fruta se ejecutará en 29 días.

En estos plazos de tiempo no están incluidos la de solicitud de licencia ni de las inspecciones finales de obra a cargo de las diferentes administraciones, por ser imposible cuantificar la duración de los mismos.

En el anejo VI se desarrollan las tablas de actividades y los diagramas Gantt de cada ejercicio.

9. Evaluación de impacto ambiental.

La ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre sobre el Control Ambiental Integrado regula el procedimiento aplicable a las actividades que tienen o pueden tener una influencia en el medio ambiente (Anexos A, B y C).

El presente proyecto no llega a alcanzar los umbrales mínimos contemplados en dicha norma legal.

Sin embargo, el autor del proyecto considera que una adecuada política en esta materia mejora sustancialmente la imagen de la explotación frente a sus clientes; lo cual se traduce en mayores beneficios, siendo esta la justificación para realizar un análisis de los posibles impactos y las medidas correctoras de los mismos, algunas de las cuales son de obligado cumplimiento como consecuencia del imperativo de otras normas legales y que, en ningún caso, suponen importantes desembolsos económicos.

En el anejo IX se analizan los impactos y las medidas correctoras más adecuadas, y que a modo de resumen son:

9.1. Contaminación atmosférica.

- ✚ La realización de las labores en el momento óptimo (tempo), evitará emisiones de polvo a la atmosfera, y reducirá los consumos de combustible.

- ✚ Aplicar los productos fitosanitarios a la presión y velocidad recomendadas por el fabricante reducirá las emisiones a la atmósfera.
- ✚ Las labores que sea necesario realizar con maquinaria ruidosa se ejecutarán tomando las adecuadas medidas de seguridad, y en aquellos momentos en que la incidencia sobre la fauna sea menor.

9.2. Contaminación hídrica.

En la aplicación de los productos fitosanitarios se tendrá presente lo establecido en el RD 1311/2012, que fija el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de tales productos. Y, concretamente, el artículo 32 y 33 establecen las medidas a seguir para evitar contaminaciones de las masas de agua que, resumidamente, son:

- ✚ Los pozos existentes en la zona de aplicación se cubrirán adecuadamente.
- ✚ No se llenarán los equipos directamente desde pozos, cauces de ríos, etc.
- ✚ Se interrumpirá la aplicación en los giros, al final de las hileras.
- ✚ Se dejarán, al menos 50 m sin tratar, a zonas de donde se obtenga agua para consumo humano.
- ✚ No se lavarán los equipos a distancias inferiores a 50 m de ríos, pozos, etc.

Las aportaciones de purín conforme establece el Código de Buenas Prácticas Agrícolas se realizarán siguiendo los siguientes criterios:

- ✚ Se aplicará en sentido perpendicular a la pendiente.
- ✚ Se aplicará en épocas de crecimiento activo.
- ✚ No se aplicará si se prevén lluvias fuertes.
- ✚ No se aplicará en suelos inundados para evitar las pérdidas por infiltración.
- ✚ No se aplicará a menos de 50 m de ríos, fuentes, etc.

Existirá un contenedor donde se almacenarán los residuos procedentes de aceites, grasas, gasoil, etc; que, periódicamente, se transportará a vertedero autorizado y controlado.

9.3. Residuos sólidos.

Se dispondrá de un contenedor para el almacenamiento de:

- ✚ Los plásticos procedentes de los micro silos y envases de fertilizantes, semillas, etc.
- ✚ Envases de aceites, gasoil, etc.

- ✚ Envases de productos fitosanitarios, según establece el artículo 41 del RD 1311/2012.

La gestión de estos residuos correrá a cargo de empresas autorizadas.

9.4. Impacto sobre la fauna.

Se evitará la formación de vallas vegetales o artificiales que impidan la libre circulación de las especies (conectividad ecológica).

9.5. Reutilización y reciclado de los residuos.

Los restos de poda no se utilizarán como abonado orgánico al ser, en algunos casos, transmisores de enfermedades y plagas.

El purín generado en la explotación será el principal aportante de nutrientes para la plantación.

10. Presupuesto.

A continuación se expone en la tabla M.39 un resumen del presupuesto general del proyecto, detallándose en el mismo los tres apartados esenciales que le componen:

- ✚ Presupuesto de Ejecución Material (PEM).
- ✚ Presupuesto de Contrata (PC).
- ✚ Presupuesto Total (PT).

Tabla M.39. Resumen del presupuesto.

| Actuación | Importe (€) |
|---|------------------|
| Actuaciones previas a la plantación | 3.752,99 |
| Plantación | 9.164,12 |
| Actuaciones previas a reforma de nave | 808,03 |
| Saneamiento | 3.827,86 |
| Hormigones | 2.118,82 |
| Revestimientos y pavimentos | 10.264,31 |
| Fontanería | 2.393,05 |
| Electricidad | 2.809,97 |
| Carpintería | 2.434,68 |
| Pintura | 5.374,29 |
| Maquinaria | 2.678,40 |
| Gestión de residuos | 190,50 |
| Seguridad y salud | 1.132,77 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM) | 46.949,79 |
| 13% Gastos generales | 6103,4727 |
| 6% Beneficio industrial | 2816,9874 |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA (PC) | 55.870,25 |
| IVA (21% s/ PC) | 11732,75 |
| Honorarios de Ingeniería (2% s / PEM) | 939,00 |
| IVA (21% s/ Honorarios de Ingeniería) | 197,19 |
| Honorarios de Dirección de Obra (2% s / PEM) | 939,00 |
| IVA (21% s/ Honorarios de Dirección de Obra) | 197,19 |
| Coordinador de Seguridad y Salud (1% s / PEM) | 469,50 |
| IVA (21% s/ Presupuesto Coordinador de Seguridad) | 98,59 |
| PRESUPUESTO TOTAL (PT) | 70.443,46 |

11. Análisis de Viabilidad Empresarial.

Este punto se encuentra ampliamente desarrollado en el anejo XII del proyecto.

El Análisis de Viabilidad Empresarial comprende cuatro apartados a desarrollar:

- ✚ Análisis Estratégico Previo donde se desarrollan dos conceptos:
 - Cadena de Valor.
 - Análisis DAFO.
- ✚ Análisis de la Viabilidad Comercial basado en el Estudio del Mercado.
- ✚ Análisis de la Viabilidad Financiera basado en el desarrollo de los ratios Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR), a partir de los flujos de caja que se generaran durante la vida útil del proyecto.
- ✚ Análisis de la Viabilidad Técnica del proyecto desarrollado a lo largo de todos los anejos previos a este documento.

11.1. Análisis Estratégico Previo.

11.1.1. Análisis DAFO.

El Análisis DAFO presenta la siguiente valoración del Entorno Interno y Externo del proyecto.

AMENAZAS.

1. Progresiva eliminación de barreras de entrada.
2. Clientes con fuerza negociadora.
3. Incertidumbres agronómicas como consecuencia de ser un cultivo nuevo en Cantabria.
4. Débil imagen en cuanto a lo saludable que es como alimento.

OPORTUNIDADES.

1. Cercanía al mercado europeo.
2. Aumento de la demanda consecuencia de sus excelencias para la salud.
3. Estrategias de integración vertical.
4. Estrategias de diversificación.
5. Fuerte incremento de la población sudamericana acostumbrada a su consumo.

FORTALEZAS.

1. Existencia de buenos canales de distribución (mayoristas y minoristas).
2. Excelente preparación de los ganaderos.
3. Ventajas en costes de producción frente a competidores.
4. Disponibilidad de maquinaria e instalaciones ya ejecutadas.

5. Disminución de los tiempos muertos, tanto en mano de obra como en la maquinaria.
6. Mejora en la utilización de las naves existentes.

DEBILIDADES.

1. Búsqueda de subvenciones, en vez de competitividad, en el sector agrícola-ganadero.
2. Atraso en I+D+I
3. Falta de espíritu cooperativista en el sector.

11.1.2. Cadena de Valor.

Se define el concepto Cadena de Valor como el modo en que se desarrollan las acciones y actividades de una empresa; iniciándose el proceso con las materias primas y finalizando con la comercialización del producto terminado, verificándose que en cada fase se añade un valor al producto final.

En el presente proyecto la cadena se inicia con la plantación de *Persea americana* Mill y termina con su comercialización en fresco. Sin embargo este proceso puede ser más complejo y comprender tres fases hasta llegar al consumidor final:

- fase primaria constituida por la plantación, selección de frutos, empacado y almacenamiento.
- fase industrial con dos subproductos fundamentalmente: aceite de aguacate, y las pulpas y guacamoles.
- fase de comercialización, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

La fase primaria ha sido analizada y desarrollada a lo largo de todo el proyecto.

En la fase industrial cabe destacar la producción del aceite de aguacate, que comienza con el lavado de la fruta, retirada de la cáscara y hueso, y mediante la aplicación de técnicas de extracción por presión en frío, se consigue el producto.

Dependiendo de las variedades se pueden obtener rendimientos de hasta el 10% de la fruta fresca. Este aceite se utiliza:

1. En la alimentación humana como aceite de alta calidad, sustituyendo al de oliva.
2. En la industria cosmética por ser un excelente agente penetrador transepidérmico y tener un alto contenido en vitaminas A, D y E.
3. En la industria farmacéutica como transportador de diferentes principios activos; básicamente derivados dermatológicos.
4. En la industria de maquinaria como lubricante, por su elevada resistencia al rozamiento.

5. En la obtención de biodiesel.

Por último, en la fase de comercialización el producto se distribuirá al consumidor, tanto del mercado interno como del externo.

Será necesario tener muy presente las dimensiones del mercado al que se dirige y el tipo de transporte a utilizar, con el objetivo de que no sufra daños ni deterioros en su calidad.

En conclusión, el aguacate puede consumirse en fresco o ser transformado en diferentes productos, posibilitando en consecuencia:

- ✚ Estrategias de Integración Vertical en aquellas empresas dedicadas a la producción del mismo.
- ✚ El desarrollo de un potente sector industrial.

11.2. Análisis de Viabilidad Comercial.

Con el fin de realizar una predicción sobre la evolución futura del mercado de este cultivo se efectúa en este capítulo un análisis sobre las producciones, exportaciones e importaciones a nivel nacional, europeo y mundial.

La información utilizada procedente de la base de datos de la Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (F.A.O.); la cual solamente alcanza hasta el ejercicio 2012.

En el análisis del mercado español los desarrollos realizados se apoyan en el cálculo de la recta de regresión simple, y su correspondiente coeficiente de determinación (R_2) para cada una de los ratios mencionados:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 t_i + U_i$$

Todo ello con la finalidad de determinar la tendencia futura de la variable dependiente estudiada (cantidad importada, cantidad producida, precio pagado...) en función del tiempo, así como el grado de fiabilidad del análisis de regresión realizado a través del coeficiente de determinación R_2 .

Las predicciones realizadas en base a las rectas de regresión calculadas aparecen en las tablas y gráficos desarrollados en el anejo XII, en color rojo.

En el análisis de mercado a nivel mundial y europeo se ha determinado la pendiente de la recta de regresión (β_2) con el fin de conocer si es positiva y, por tanto, creciente.

Las conclusiones que se extraen de dicho análisis son las siguientes:

- ✚ Las cantidades importadas y su valor económico, para el caso de España, presentan un suave crecimiento durante los últimos años.

- ✚ Las exportaciones españolas, tanto en valor como en cantidad, han experimentado un continuo crecimiento durante los últimos años.
- ✚ El precio que recibe el agricultor español por tonelada vendida ha experimentado un continuo aumento a lo largo de los últimos años, constatándose además que es el más alto a nivel mundial.
- ✚ Las cantidades producidas por los principales productores mundiales y europeos de aguacate, así como el precio percibido por sus agricultores presenta una tendencia creciente a lo largo de los últimos años.
- ✚ Los principales exportadores mundiales presentan una tendencia creciente, tanto en las cantidades exportadas como en el precio percibido por ellas, durante el período analizado.
- ✚ Entre los 11 importadores mundiales de aguacate más importantes se encuentran 7 países de la Unión Europea, y la tendencia que muestran las pendientes de las rectas de regresión calculadas permiten afirmar que sus importaciones seguirán aumentando en cantidad y valor económico, en los próximos años.
- ✚ Este mercado, a pesar de la fuerte crisis económica de los últimos años, está en clara expansión.

11.3. Análisis de la viabilidad financiera.

El análisis de la viabilidad financiera del proyecto se ha basado en dos ratios:

- ✚ Valor Actual Neto (VAN).
- ✚ Tasa Interna de Retorno (TIR).

Los cuales se ha procedido a calcular y analizar en tres escenarios diferentes:

1- Sin tener en consideración el flujo de caja en la situación actual.

En este primer escenario se realiza un análisis de ambos ratios teniendo presente que el cálculo del VAN y TIR del proyecto, en un sentido estricto, no debe incluir los flujos de caja de la actual explotación ganadera; puesto que no se alteran los rendimientos que en forraje se obtienen de las 5,5 ha donde se asentará la futura plantación.

Los valores obtenidos con estas premisas han sido de 498.429,00 € para el VAN y del 31% para el TIR. Lo cual indica que la inversión es rentable y aconsejable.

Se abandonarán los números rojos en el octavo año; momento en que la plantación producirá a pleno rendimiento.

2- Teniendo en consideración el flujo de caja de la situación actual.

En este segundo escenario se analiza si la implantación de 5,5 ha de *Persea americana* Mill es capaz de absorber las actuales pérdidas de la explotación ganadera cuantificadas en 13.569,8 €/año, pues éste era uno de los condicionantes establecidos por el promotor para la ejecución del proyecto.

El valor del VAN obtenido en este supuesto es positivo y de 315.749,5 € lo que significa que la inversión es rentable; verificándose además que el valor del TIR, de 17,57%, está muy por encima de la tasa de actualización estimada.

En este segundo supuesto se abandonan los números rojos en el ejercicio onceavo.

3- Suponiendo una caída de los ingresos ordinarios del 30% y considerando el flujo de caja de la situación actual.

En este tercer escenario se supone una caída en el precio del producto y/o en la producción obtenida, lo que provoca una disminución de los flujos de entrada ordinarios previstos del 30 %.

Además se tiene en consideración las pérdidas contabilizadas en la explotación ganadera.

Los valores de los ratios VAN y TIR obtenidos son 103.854,73 y del 10% respectivamente, y siguen indicando que la idea proyectada es rentable. Sin embargo, en este caso, se saldría de los números rojos en el ejercicio quinceavo.

MEMORIA.

Anejo I: Condicionante del medio físico.

Alumno: Arami Latapia Taeño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| INDICE ANEJO I | Página. |
|---|----------------|
| 1. Estudio climático. | 7 |
| 1.1. Datos de la zona de implantación. | 7 |
| 1.2. Justificación de la elección de la estación. | 7 |
| 1.3. Datos y localización de las estaciones meteorológicas. | 7 |
| 1.4. Condiciones climáticas. | 7 |
| 1.4.1. Datos termométricos. | 7 |
| 1.4.2. Datos pluviométricos. | 8 |
| 1.4.3. Estudio del régimen de heladas. | 9 |
| 1.4.3.1. Método de L. Emberger. | 9 |
| 1.4.3.2. Método de J. Papadakis | 10 |
| 1.4.4. Calculo de las horas de frio. | 12 |
| 1.4.4.1. Formula de Motta. | 12 |
| 1.4.4.2. Correlación de Weinberger. | 12 |
| 1.4.5. Insolación mensual. | 13 |
| 1.4.6. Humedad relativa. | 13 |
| 1.4.7. Otros elementos climáticos | 14 |
| 1.5. Diagramas climáticos. | 14 |
| 1.5.1. Diagramas ombrotermicos. | 14 |
| 1.5.2. Diagrama de temperaturas. | 16 |
| 1.6. Clasificación climática. | 17 |
| 1.6.1. Clasificación UNESCO-FAO. | 17 |
| 1.6.2. Método de C.W. Thornthwaite. | 18 |
| 1.6.3. Clasificación según W. Köppen.. | 21 |
| 1.6.4. Clasificación de J. Papadakis. | 22 |
| 1.6.5. Índice termo pluviométrico. | 24 |
| 1.6.5.1. Índice de Lang | 24 |
| 1.6.5.2. Índice de aridez de E. Martonne. | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 1.6.5.3. Índice de L. Emnerger. | 26 |
| 1.6.5.4. Índice de Dantin-Revenga. | 27 |
| 2. Estudio edafológico. | 28 |
| 2.1. Metodología. | 28 |
| 2.1.1. Obtención y preparación de muestras. | 28 |
| 2.2. Determinaciones realizadas. | 29 |
| 2.3. Interpretación del análisis de suelo. | 30 |
| 2.3.1. Profundidad y textura. | 30 |
| 2.3.2. pH. | 30 |
| 2.3.3. Conductividad eléctrica (CE). | 30 |
| 2.3.4. Contenido en materia orgánica (MO). | 31 |
| 2.3.5. Fosforo (P). | 31 |
| 2.3.6. Calcio (Ca). | 32 |
| 2.3.7. Magnesio (Mg). | 32 |
| 2.3.8. Potasio (K). | 32 |
| 2.3.9. Relación C/N. | 33 |

| Índice de tablas. | Página |
|---|---------------|
| Tabla 1.1. Temperaturas medias y absolutas. | 8 |
| Tabla 1.2. Pluviometría de la zona. | 8 |
| Tabla 1.3. Régimen de heladas según L. Emberger. | 9 |
| Tabla 1.4. Régimen de heladas según J. Papadakis. | 11 |
| Tabla 1.5. Datos para la aplicación de desarrollo Mota. | 12 |
| Tabla 1.6. Horas de frio según Weinberger. | 13 |
| Tabla 1.7. Insolación media mensual y diaria. | 13 |
| Tabla 1.8. Humedad relativa. | 13 |
| Tabla 1.9 Otros elementos climáticos. | 14 |
| Tabla 1.10. Velocidades máximas del viento. | 14 |
| Tabla 1.11. Velocidades medias del viento según direcciones. | 14 |
| Tabla 1.12. Datos de diagrama ombrotermico. | 15 |
| Tabla 1.13. Datos de diagrama de temperatura. | 16 |
| Tabla 1.14. Valores del coeficiente K. | 17 |
| Tabla 1.15. Índice exotérmico mensual. | 17 |
| Tabla 1.16. Calculo de la evapotranspiración potencial corregida. | 19 |
| Tabla 1.17. Balance hídrico. | 20 |
| Tabla 1.18. Datos para el cálculo del índice de humedad. | 23 |
| Tabla 1.19. Índice de humedad según Papadakis | 24 |
| Tabla 1.20. Índice de Lang | 25 |
| Tabla 1.21. Índice de E. Martonne. | 26 |
| Tabla 1.22. Índice de L. Emberger. | 27 |
| Tabla 1.23. Características físicas del suelo. | 29 |
| Tabla 1.24. Valores del pH. | 30 |
| Tabla 1.25. Materia orgánica según Walkey- Black. | 31 |

| | |
|--|----|
| Tabla 1.26. Valores del fosforo. | 31 |
| Tabla 1.27. Valores del calcio. | 32 |
| Tabla 1.28. Valores del magnesio. | 32 |
| Tabla 1.29. Valores del potasio. | 32 |
| Tabla 1.30 Clasificación de la relación C/N. | 33 |

| Índice de gráficos. | Página |
|--|---------------|
| Grafica 1.1. Régimen de heladas según L. Emberger. | 10 |
| Grafica 1.2. Régimen de heladas según J.Papadakis. | 11 |
| Grafica 1.3. Diagrama ombrotérmico. | 15 |
| Grafica 1.4. Diagrama de temperaturas. | 16 |

ANEJO I: CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO.

1. Estudio climático.

1.1. Datos de la zona de implantación.

Municipio: Escalante.
Provincia: Cantabria.
Latitud: 43° 25'56,69'' N
Longitud: 3° 33'57,54'' O
Altitud: 43 metros.

1.2. Justificación de la elección de la estaciones.

La selección de las estaciones está basada en:

-  Cercanía a la explotación.
-  Disponibilidad de datos.

1.3. Datos y localización de las estaciones meteorológicas.

Municipio: Meruelo.
Provincia: Cantabria.
Latitud: 43° 25'49'' N
Longitud: 03° 36'52'' O
Altitud: 250 metros.

Municipio: Santander (aeropuerto).
Latitud: 43° 27'46'' N
Longitud: 3° 48'17'' O
Altitud. 8 metros.

1.4. Condiciones climáticas.

1.4.1. Dato termométricos.

La información facilitada por la estación meteorológica se corresponde al período 1989-2013.

La tabla 1.1 muestra los valores mensuales de la temperatura, medios y absolutos, del periodo estudiado.

Tabla 1.1. Temperaturas medias y absolutas.

| Mes | T MEDIAS (°C) | | | | | T ABSOLUTAS (°C) (año) | |
|-------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|---------------|
| | T mes | Tmax. mens. | T min. mens. | T max. diar. | T min. diar. | T max. absol. | T min. Absol. |
| E | 8,6 | 17,8 | 1,1 | 11,3 | 5,9 | 21 (1999) | (-1) (1998) |
| F | 8,8 | 18,5 | 1,3 | 11,8 | 5,7 | 23 (2009) | (-2) (1993) |
| M | 10,8 | 22,6 | 2,7 | 14,2 | 7,3 | 27 (1996) | (-2) (2005) |
| A | 11,5 | 22,6 | 3,3 | 14,7 | 8,0 | 30 (2011) | 0 (1998) |
| M | 14,5 | 27,7 | 6,8 | 18,0 | 10,9 | 33 (2005) | 2 (2001) |
| J | 16,8 | 29,1 | 9,8 | 20,2 | 13,4 | 38 (2000) | 8 (1997) |
| JL | 18,5 | 28,9 | 11,6 | 21,7 | 15,3 | 35 (1990) | 9 (1993) |
| A | 19,3 | 29,7 | 12,3 | 22,7 | 16,0 | 38 (2003) | 10 (2004) |
| S | 17,7 | 28,5 | 10,5 | 21,3 | 14,1 | 33 (2003) | 7,5 (1993) |
| O | 15,1 | 25,0 | 7,3 | 18,3 | 11,9 | 30 (2001) | 5 (1991) |
| N | 11,2 | 21,0 | 4,1 | 13,9 | 8,6 | 25 (1995) | 0 (1999) |
| D | 9,1 | 18,2 | 1,7 | 11,6 | 6,5 | 23 (2012) | (-3) (2001) |
| Media | 13,5 | 24,1 | 6,0 | 16,6 | 10,3 | | |

La temperatura media anual es de 13,5°C, siendo el mes más frío enero, con una media de 8,6°C y el más caluroso agosto, con una media de 19,3°C.

1.4.2. Datos pluviométricos.

La tabla 1.2. muestra los datos mensuales relevantes con relación a la pluviometría de la zona objeto del proyecto.

Tabla 1.2. Pluviometría de la zona.

| Mes | P. MEDIAS | | P. MAXIMAS | P. MINIMAS |
|------------|--------------|-------------|----------------|----------------|
| | mensual (mm) | diaria (mm) | (mm/mes);(año) | (mm/mes);(año) |
| Enero | 144,3 | 4,7 | 314,2 ;(2013) | 10,0 ;(1993) |
| Febrero | 108,5 | 3,9 | 318,9 ;(2013) | 15,0 ;(1997) |
| Marzo | 110,6 | 3,6 | 301,7 ;(2008) | 12,0 ;(1997) |
| Abril | 132,5 | 4,4 | 346,7 ;(1990) | 39,4 ;(2010) |
| Mayo | 107,4 | 3,5 | 236,8 ;(2013) | 44,3 ;(2001) |
| Junio | 81,5 | 2,7 | 235,5 ;(1992) | 11,3 ;(2005) |
| Julio | 70,7 | 2,3 | 181,3 ;(2011) | 16,6 ;(1989) |
| Agosto | 81,9 | 2,6 | 209,0 ;(2002) | 18,5 ;(1991) |
| Septiembre | 114,2 | 3,8 | 308,0 ;(1994) | 39,0 ;(1990) |
| Octubre | 161,5 | 5,2 | 500,5 ;(1992) | 25,0 ;(1995) |
| Noviembre | 217,9 | 7,3 | 389,0 ;(2010) | 73,0 ;(1995) |
| Diciembre | 160,9 | 5,2 | 253,3 ;(2011) | 15,1 ;(1989) |
| Total | 1492,0 | | | |
| Media | 124,3 | | | |

La información facilitada por la estación meteorológica se corresponde al período 1989-2013 y, de ella, se desprende que el valor medio anual de precipitaciones es de 1492 mm/año; lo cual se considera suficiente para satisfacer las necesidades de la plantación de *Persea americana* Mill estimadas en 900 mm/año para una producción de 7.000 kg/ha, y del prado, que se han estimado en 560 mm/año para una producción de 8.000 kg de MS/ ha.

Esta pluviometría constituye una evidente ventaja competitiva respecto de los productores del litoral mediterráneo, para los cuales una parte importante de sus costes de producción lo constituye el agua.

1.4.3. Estudio del régimen de heladas.

El cálculo del régimen de heladas nos permite conocer cual será la probabilidad de que se dé una helada y determinar su incidencia en la producción.

Se realizará el análisis conforme a la metodología establecida por los investigadores L. Emberger y de J. Papadakis.

1.4.3.1. Método de L. Emberger.

Este método se basa en la evolución anual de la variable temperatura media de las mínimas y en los siguientes intervalos de temperatura:

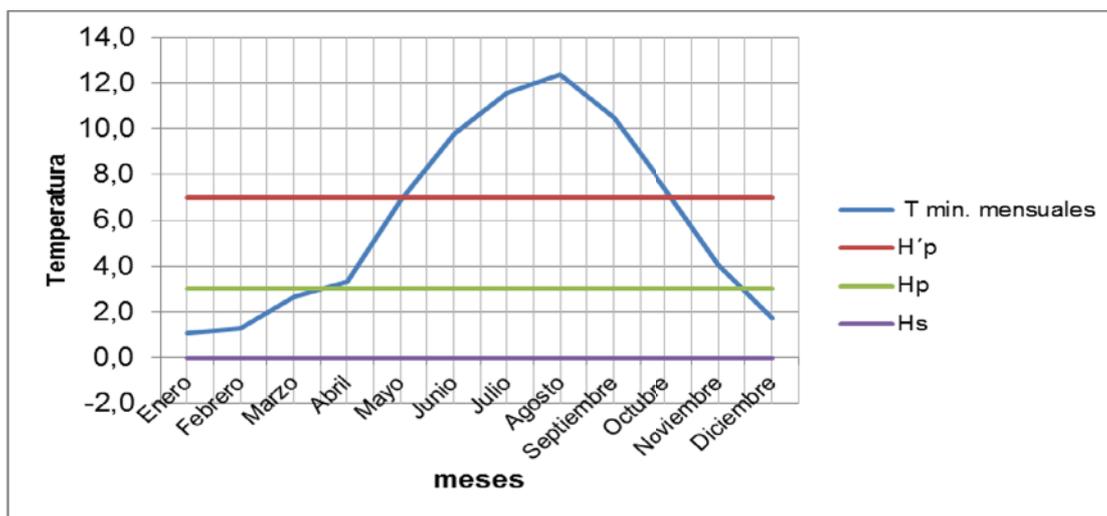
- Temperatura menor que 0°C (Hs.- helada segura).
- Temperatura entre 0°C y 3°C (Hp.- helada frecuente).
- Temperatura entre 3°C y 7°C (H'p.- helada poco frecuente).
- Temperatura superior a 7°C (d.- helada imposible).

La tabla 1.3 y la gráfica 1.1 muestran los resultados obtenidos.

Tabla 1.3. Régimen de heladas según L.Emberger

| Mes | T min. mensuales | H'p | Hp | Hs |
|------------|------------------|-----|----|----|
| Enero | 1,1 | 7 | 3 | 0 |
| Febrero | 1,3 | 7 | 3 | 0 |
| Marzo | 2,7 | 7 | 3 | 0 |
| Abril | 3,3 | 7 | 3 | 0 |
| Mayo | 6,8 | 7 | 3 | 0 |
| Junio | 9,8 | 7 | 3 | 0 |
| Julio | 11,6 | 7 | 3 | 0 |
| Agosto | 12,3 | 7 | 3 | 0 |
| Septiembre | 10,5 | 7 | 3 | 0 |
| Octubre | 7,3 | 7 | 3 | 0 |
| Noviembre | 4,1 | 7 | 3 | 0 |
| Diciembre | 1,7 | 7 | 3 | 0 |

Grafica1.1.Regimen de heladas según L. Emberger.



Del análisis de la gráfica se llega a las siguientes conclusiones:

- No existen suficientes indicios para afirmar que se va a producir una helada segura.
- Las heladas serán frecuentes en el período comprendido entre el 28 de noviembre y el 26 de marzo.
- Las heladas serán poco frecuentes en el período comprendido entre el 26 de marzo y el 19 de mayo; así como entre el 20 de octubre y el 28 de noviembre.
- No existirá probabilidad de que se den heladas en el período comprendido entre el 19 de mayo y el 20 de octubre.

1.4.3.2. Método de J. Papadakis.

Este método analiza el régimen de heladas en base a la temperatura media de las mínimas absolutas definiendo las siguientes variables:

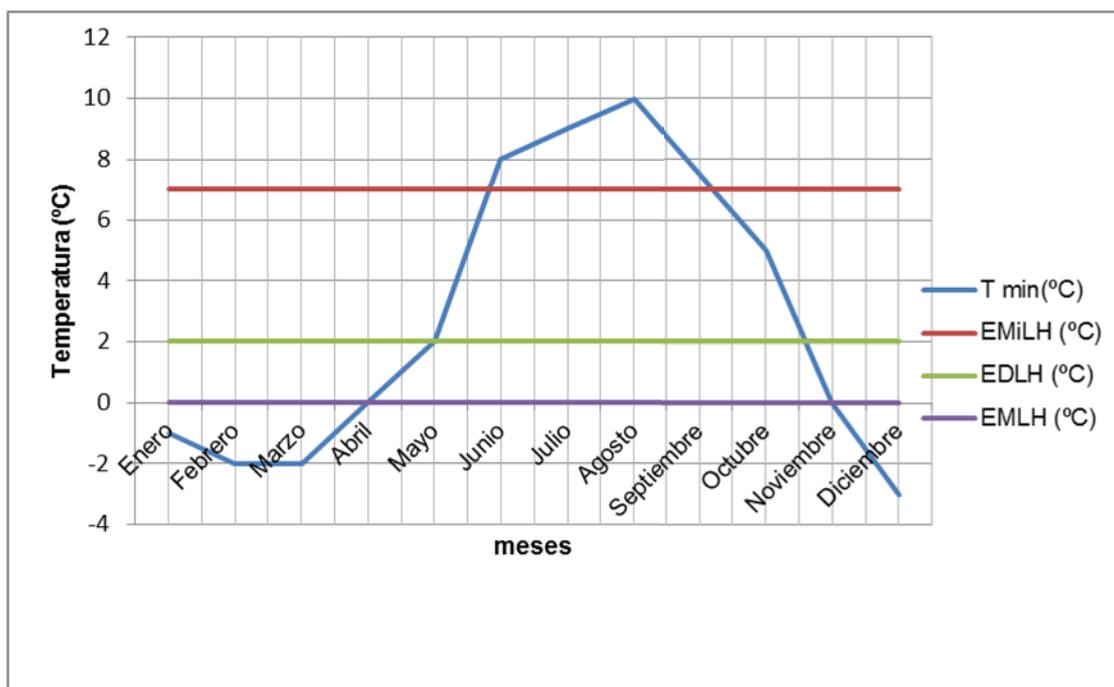
- ✚ EMLH: Estación libre de heladas como consecuencia de que la temperatura media de las mínimas absolutas es mayor de 0°C.
- ✚ EDLH: Estación disponible libre de heladas como consecuencia de que la temperatura media de las mínimas absolutas es igual o mayor de 2°C.
- ✚ EmLH: estación mínima libre de heladas como consecuencia de que la temperatura media de las mínimas absolutas es igual o mayor o igual de 7°C.
- ✚ EMH: Estación media de heladas como consecuencia de que la temperatura media de las mínimas absolutas es igual o menor de 0°C.

La tabla 1.4 muestra los valores mensuales de la temperatura media de las mínimas absolutas a partir de las cuales se obtiene la gráfica del régimen de heladas según este investigador representada como la 1.2

Tabla 1.4. Régimen de heladas según J.Papadakis.

| MES | T min(°C) | EMiLH (°C) | EDLH (°C) | EMLH (°C) |
|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| Enero | -1 | 7,0 | 2 | 0 |
| Febrero | -2 | 7,0 | 2 | 0 |
| Marzo | -2 | 7,0 | 2 | 0 |
| Abril | 0 | 7,0 | 2 | 0 |
| Mayo | 2 | 7,0 | 2 | 0 |
| Junio | 8 | 7,0 | 2 | 0 |
| Julio | 9 | 7,0 | 2 | 0 |
| Agosto | 10 | 7,0 | 2 | 0 |
| Septiembre | 7,5 | 7,0 | 2 | 0 |
| Octubre | 5 | 7,0 | 2 | 0 |
| Noviembre | 0 | 7,0 | 2 | 0 |
| Diciembre | -3 | 7,0 | 2 | 0 |

Gráfica 1.2. Régimen de heladas según J. Papadakis



La interpretación de la gráfica 1.2 permite llegar a las siguientes conclusiones:

- EMLH: Período comprendido entre el 14 de abril y el 2 de diciembre.
- EDLH: Período comprendido entre el 10 de mayo y el 17 de noviembre.
- EmLH: Período comprendido entre el 9 de junio y el 23 de setiembre.
- EMH: Período comprendido entre el 2 de diciembre y el 14 de abril.

1.4.4. Cálculo de las horas-frío.

Se define el concepto de horas de frío, como el número de horas de frío invernal, que un cultivo necesita acumular para desarrollarse y estimular la plena inducción floral.

Al efecto de realizar el cálculo se considera que el reposo comienza el 1 de noviembre y termina el 15 de febrero, como consecuencia de estar la explotación localizada en una zona templada, estableciéndose el umbral de temperaturas en 7°C.

Los dos métodos que se van a desarrollar para el cálculo de las horas de frío son: La Fórmula de Mota y el Coeficiente de Correlación de Weinberger.

1.4.4.1. Fórmula de Mota.

Conforme a los desarrollos establecidos por este investigador, las horas de frío se obtienen de la ecuación:

$$Y = 485,1 - 28,52 X$$

Donde:

Y: número mensual de horas por debajo o igual a 7°C.

X: temperatura media mensual de los meses de noviembre, diciembre, enero y 1/2 de febrero.

A partir de los datos disponibles y de la aplicación de la anterior ecuación se obtiene la tabla 1.5.

Tabla1.5. Datos para la aplicación de Mota.

| Mes | T media mes | Y(horas) |
|-----------|-------------|----------|
| Enero | 8,6 | 239,0 |
| Febrero | 8,8 | 117,6 |
| Noviembre | 11,2 | 164,8 |
| Diciembre | 9,1 | 225,6 |
| Total | | 746,9 |

En consecuencia y, conforme a este autor, el número de horas de frío es de 746,9 h.

1.4.4.2 Correlación de Weinberger.

Este investigador basa sus desarrollos en el valor de la media aritmética de la temperatura en los meses de enero y diciembre, obteniéndose un resultado para la zona analizada de 8,8 °C.

La tabla 1.6 permite determinar el número de horas de frío en función del valor de la temperatura obtenido (8,8°C), siendo el resultado de H > 950 h.

Tabla 1.6. Relativa al cálculo de horas de frío según Weinberger.

| | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|
| Temperatura | 13,2 | 12,8 | 11,4 | 10,6 | 9,8 | 9 | 8,3 | 7,6 | 6,9 | 6,3 |
| horas de frío | 450 | 550 | 650 | 750 | 850 | 950 | 1050 | 1150 | 1250 | 1350 |

Ambos métodos reflejan un número bajo de horas de frío; acorde con exigencias del cultivo, pues al ser su origen tropical es poco exigente en esta variable.

1.4.5. Insolación mensual.

A partir de la información obtenida de la estación meteorológica se ha elaborado la siguiente tabla resumen 1.7, donde se muestran los valores diarios y mensuales de insolación en la zona de la actual explotación pecuaria.

Tabla 1.7 Insolación media mensual y diaria.

| Meses | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D | Total | Media |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|---------|
| Horas/mes | 91 | 101 | 130 | 148 | 178 | 197 | 212 | 196 | 162 | 133 | 102 | 82 | 1732 | 144,333 |
| Horas /día | 2,9 | 3,6 | 4,2 | 4,9 | 5,7 | 6,6 | 6,8 | 6,3 | 5,4 | 4,3 | 3,4 | 2,6 | 56,7 | 4,725 |

Las conclusiones que se extraen de estos datos son:

- 1.- El número anual de horas de insolación es de 1.732.
- 2.- La media mensual es de 144,3 horas.
- 3.- La media diaria es de 4,7 horas.

Aunque el índice de heliofania es bajo, al ser menor de 2000 horas-luz/año; sin embargo cumple los requisitos necesarios para el cultivo del aguacate, estimados en 1.500 horas-luz/año.

1.4.6. Humedad relativa.

Esta variable relaciona la humedad del aire en un momento determinado con la humedad máxima que habría si el aire estuviese saturado de agua.

Con los datos proporcionados por las estaciones meteorológicas se ha elaborado la tabla 1.8 y, en consecuencia, se ha obtenido que la media anual es del 73,8%.

Tabla 1.8. Humedad relativa media mensual (%).

| Mes | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D | Media |
|--------|----|------|----|------|------|------|------|------|------|------|----|------|-------|
| Hr (%) | 72 | 74,2 | 72 | 71,8 | 75,6 | 74,2 | 74,7 | 75,4 | 75,3 | 73,1 | 74 | 73,6 | 73,8 |

1.4.7. Otros elementos climáticos.

En la siguiente tabla se detallan los días de nieve, de niebla, de granizo, de rocío, tanto a nivel mensual como anual; así como la velocidad del viento en km/h.

Tabla 1.9. Otros elementos climáticos.

| Mes | Nº días nieve | Nº días niebla | Nº días granizo | Nº días rocío | Nº días lluvia |
|------------|---------------|----------------|-----------------|---------------|----------------|
| Enero | 0,3 | 1,1 | 1,3 | 4,8 | 13 |
| Febrero | 0,4 | 0,7 | 1,7 | 4,9 | 12 |
| Marzo | 0,0 | 1,4 | 1,4 | 7,5 | 12 |
| Abril | 0,0 | 0,9 | 1,2 | 6,6 | 13 |
| Mayo | 0,0 | 1,8 | 0,4 | 8,3 | 11 |
| Junio | 0,0 | 1,5 | 0,2 | 7,1 | 8 |
| Julio | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 7,4 | 7 |
| Agosto | 0,0 | 1,5 | 0,3 | 8,8 | 7 |
| Septiembre | 0,0 | 2,6 | 0,1 | 10,1 | 9 |
| Octubre | 0,0 | 2,4 | 0,3 | 7,7 | 12 |
| Noviembre | 0,0 | 1,6 | 1,0 | 7,0 | 13 |
| Diciembre | 0,0 | 0,6 | 0,8 | 4,7 | 12 |
| Año | 0,7 | 16,9 | 8,8 | 84,9 | 129 |

Con relación al viento, las tablas 1.10 y 1.11, desarrolladas a partir de los datos obtenidos de las estaciones meteorológicas, reflejan las velocidades máximas mes a mes y las velocidades medias en km/h, según las diferentes direcciones.

Tabla 1.10. Velocidades máximas mensuales.

| Mes | E | F | M | A | M | J | JL | A | S | O | N | D |
|--------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| V max.(Km/h) | 104 | 91 | 77 | 77 | 58 | 76 | 76 | 52 | 74 | 74 | 76 | 82 |

Tabla 1.11. velocidades medias según las diferentes direcciones.

| Dirección | N | NNE | NE | ENE | E | ESE | SE | SSE | S | SSO | SO | OSO | O | ONO | NO | NNO |
|-----------|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|---|-----|----|-----|----|-----|----|-----|
| V (Km/h) | 8 | 8 | 12 | 11 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 8 | 10 | 9 | 9 | 8 |

1.5. Diagramas climáticos.

1.5.1. Diagrama ombrotérmico.

Para la realización de este diagrama se sigue la metodología establecida por el profesor Gaussens, que consisten en representar el curso del año de lluvias y temperaturas medias mensuales.

El grafico que se obtiene de dicho diagrama da una noción de los períodos en que existe un exceso o defecto de agua; pero no refleja las disponibilidades del mismo en el suelo.

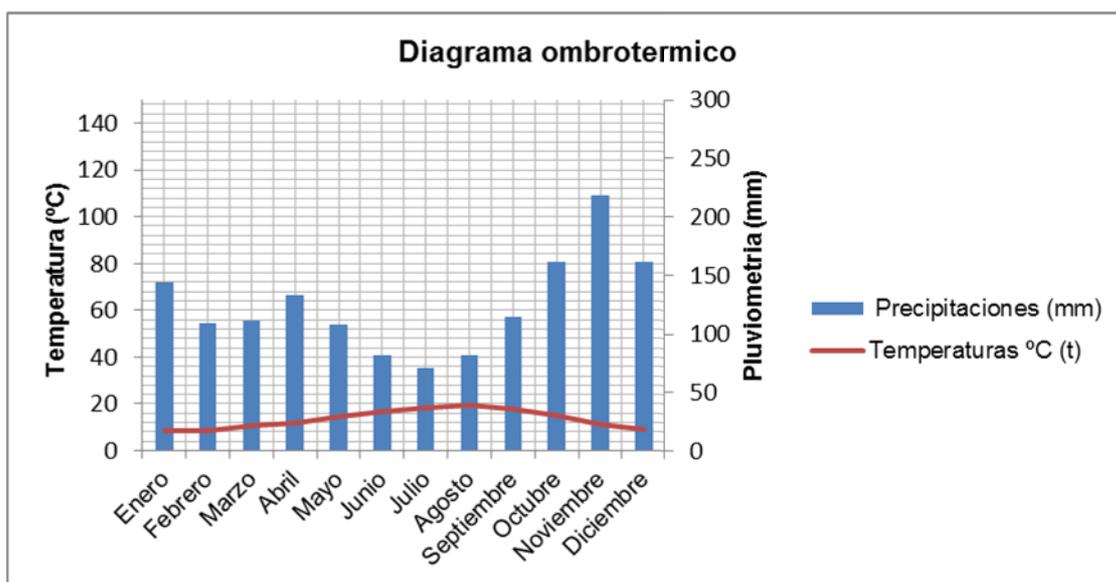
En la representación gráfica, en el eje de abscisas, aparecen los meses y en el de las ordenadas, las temperaturas y las precipitaciones; verificándose que la escala del eje de precipitaciones es el doble que la utilizada en el eje de temperaturas.

A partir de los datos expuestos en la tabla 1.12 se obtiene el diagrama ombrotérmico representado en el grafico 1.3.

Tabla 1.12. Datos de diagrama ombrotérmico.

| Mes | Precipitaciones (mm) | Temperaturas °C (T) |
|------------|----------------------|---------------------|
| Enero | 144,3 | 8,6 |
| Febrero | 108,5 | 8,8 |
| Marzo | 110,6 | 10,8 |
| Abril | 132,5 | 11,5 |
| Mayo | 107,4 | 14,5 |
| Junio | 81,5 | 16,8 |
| Julio | 70,7 | 18,5 |
| Agosto | 81,9 | 19,3 |
| Septiembre | 114,2 | 17,7 |
| Octubre | 161,5 | 15,1 |
| Noviembre | 217,9 | 11,2 |
| Diciembre | 160,9 | 9,1 |

Grafica 1.3. Diagrama ombrotérmico.



Del estudio de la gráfica se desprende que, al no existir zona de intersección entre ambas funciones, no existe período seco.

1.5.2. Diagrama de temperaturas.

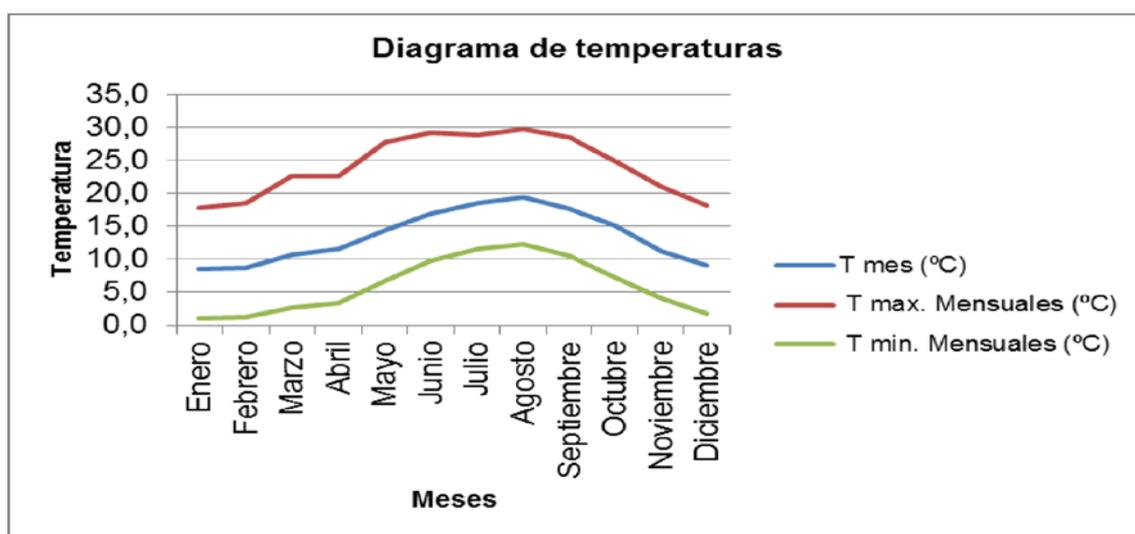
En este diagrama se muestra la evolución de las temperaturas medias, medias mínimas y medias máximas, a lo largo del año.

A partir de los datos expuestos en la tabla 1.13 se obtiene el diagrama de temperaturas representado en el gráfico 1.4.

Tabla 1.13. Datos de diagrama de temperaturas.

| Mes | T mes (°C) | T max. Mensuales (°C) | T min. Mensuales (°C) |
|------------|------------|-----------------------|-----------------------|
| Enero | 8,6 | 17,8 | 1,1 |
| Febrero | 8,8 | 18,5 | 1,3 |
| Marzo | 10,8 | 22,6 | 2,7 |
| Abril | 11,5 | 22,6 | 3,3 |
| Mayo | 14,5 | 27,7 | 6,8 |
| Junio | 16,8 | 29,1 | 9,8 |
| Julio | 18,5 | 28,9 | 11,6 |
| Agosto | 19,3 | 29,7 | 12,3 |
| Septiembre | 17,7 | 28,5 | 10,5 |
| Octubre | 15,1 | 25,0 | 7,3 |
| Noviembre | 11,2 | 21,0 | 4,1 |
| Diciembre | 9,1 | 18,2 | 1,7 |
| Media | 13,5 | 24,1 | 6,0 |

Gráfica 1. 4. Diagrama de temperaturas.



1.6. Clasificaciones climáticas.

Con los datos climáticos obtenidos de las estaciones meteorológicas y siguiendo los desarrollos establecidos por los diferentes investigadores, se obtienen las clasificaciones climáticas que se desarrollan a continuación:

1.6.1. Clasificación UNESCO-FAO.

Para desarrollar esta clasificación se requieren los siguientes datos:

| | | |
|----------------|--|-----------------|
| t_{m_i} : | Temperatura media mensual. | 13,5°C |
| t_{m_1} : | Temperatura media del mes más frío. | 8,6°C (enero) |
| $t_{m_{12}}$: | Temperatura media del mes más cálido. | 19,3°C (agosto) |
| t_1 : | Temperatura media de las mínimas del mes más frío. | 1,1°C |
| P_i : | Precipitación media mensual. | 144,3 mm |

A continuación se obtiene el índice exotérmico mensual (X_i) a partir de la siguiente ecuación:

$$X_i = N - (n - (b / 2) * K) \quad (1)$$

Donde:

N = Número de días que tiene el mes.

n = Número de días de lluvia al mes.

b = Número de días de niebla y rocío al mes.

K = Coeficiente función de la humedad relativa (valor según la tabla 1.14).

Tabla 1. 14. Valores del coeficiente K.

| Humedad relativa (%) | Coeficiente K |
|----------------------|---------------|
| 40-60 % | 0,9 |
| 60-80 % | 0,8 |
| 80-90 % | 0,7 |
| 90-100 % | 0,6 |

La sustitución de los datos en la ecuación (1) permite obtener los resultados del índice exotérmico mensual expuestos en la tabla 1.15.

Tabla 1.15. Índice exotérmico mensual.

| Mes | Dias | | | | | |
|-----|-------------|--------------------|-------------------------|----------------------|---------|-------------------|
| Mes | Nº dias mes | Nº dias lluvia mes | Nº dias de niebla+rocío | Humedad relativa (%) | coef. K | i. xerotermico Xi |
| E | 31 | 13 | 5,9 | 72,0 | 0,8 | 22,9 |
| F | 28 | 12 | 5,6 | 74,2 | 0,8 | 20,6 |
| M | 31 | 12 | 8,9 | 71,5 | 0,8 | 25,0 |
| A | 30 | 13 | 7,5 | 71,9 | 0,8 | 22,6 |
| M | 31 | 11 | 10,0 | 75,7 | 0,8 | 26,2 |
| J | 30 | 8 | 8,6 | 74,2 | 0,8 | 27,0 |
| Jl | 31 | 7 | 8,3 | 74,8 | 0,8 | 28,7 |
| A | 31 | 7 | 10,3 | 75,5 | 0,8 | 29,5 |
| S | 30 | 9 | 12,7 | 75,3 | 0,8 | 27,9 |
| O | 31 | 12 | 10,2 | 73,2 | 0,8 | 25,5 |
| N | 30 | 13 | 8,6 | 74,1 | 0,8 | 23,0 |
| D | 31 | 12 | 5,3 | 73,6 | 0,8 | 23,5 |

Con respecto a la clasificación del clima en función de la temperatura se observa, a partir de los datos meteorológicos y de los desarrollos realizados, que el mes más frío (enero) tiene de temperatura media 8,6°C y, en consecuencia, al estar incluido en el intervalo de temperaturas 1-10 °C, se obtiene a partir de la correspondiente tabla propuesta por esta clasificación, que el clima de la zona objeto del proyecto corresponde a un **clima templado-medio**.

En relación al tipo de invierno se observa que la temperatura media de las mínimas de enero es 1,1°C (mes más frío) y, dado que este valor está comprendido en el intervalo comprendido entre -1°C y 3°C, la zona objeto del proyecto goza de un **invierno de tipo moderado**.

1.6.2. Método de C.W. Thornthwaite.

El clima según este investigador se expresa con cuatro letras y unos subíndices. Las dos primeras letras mayúsculas hacen referencia al índice de humedad y a la eficacia térmica; las otras dos letras minúsculas, corresponden a la variación estacional de la humedad y a la concentración térmica en verano.

Se comienza el desarrollo del método con la determinación del coeficiente de evapotranspiración (ETP), para lo cual es necesario disponer de los siguientes datos y desarrollar las siguientes ecuaciones:

Tm: Temperatura media mensual (°C).

i: Índice de calor mensual que se obtiene a partir de la ecuación:

$$i = (tm / 5)^{1,514}$$

I: Índice de calor anual, que se obtiene de la siguiente ecuación:

$$I = \sum_{i=1}^{12} i$$

a: Coeficiente que se calcula a partir de la ecuación:

$$a = 675 \cdot 10^{-9} \cdot I^3 - 771 \cdot 10^{-7} \cdot I^2 + 1792 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,49239$$

e: Evapotranspiración potencial sin ajustar en mm/mes, y que se obtiene de la ecuación:

$$e = 16 \cdot (10 \cdot tm / I)^a$$

L: Coeficiente corrector, función de la duración media de la luz solar, que se obtiene a partir de tablas, en base a la latitud y el mes.

ETP: Evapotranspiración potencial corregida en mm, que se obtiene del siguiente desarrollo:

$$ETP = e \cdot L$$

La tabla 1.16 muestra los resultados de todos estos desarrollos, verificándose que las temperaturas están expresadas en grados centígrados y la evaporación en mm.

Tabla 1. 16. Cálculo de la evapotranspiración potencial corregida.

| Mes | T media (°C) | i (°C) | a (°C) | I (°C) | e (mm) | L | ETP(mm) |
|-------|--------------|--------|--------|--------|--------|-----|---------|
| E | 8,6 | 2,3 | 1,4 | 55,6 | 29,2 | 0,8 | 23,6 |
| F | 8,8 | 2,3 | 1,4 | 55,6 | 29,8 | 0,8 | 24,4 |
| M | 10,8 | 3,2 | 1,4 | 55,6 | 39,4 | 1,0 | 40,2 |
| A | 11,5 | 3,5 | 1,4 | 55,6 | 43,3 | 1,1 | 48,9 |
| M | 14,5 | 5,0 | 1,4 | 55,6 | 59,0 | 1,3 | 75,0 |
| J | 16,8 | 6,3 | 1,4 | 55,6 | 72,7 | 1,3 | 93,8 |
| Jl | 18,5 | 7,3 | 1,4 | 55,6 | 82,8 | 1,3 | 107,7 |
| A | 19,3 | 7,8 | 1,4 | 55,6 | 87,9 | 1,2 | 105,5 |
| S | 17,7 | 6,8 | 1,4 | 55,6 | 77,8 | 1,0 | 80,9 |
| O | 15,1 | 5,3 | 1,4 | 55,6 | 62,7 | 1,0 | 59,5 |
| N | 11,2 | 3,4 | 1,4 | 55,6 | 41,8 | 0,8 | 33,4 |
| D | 9,1 | 2,5 | 1,4 | 55,6 | 31,3 | 0,8 | 23,8 |
| Total | | 55,6 | | | 657,7 | | 716,7 |

A continuación se calcula el balance hídrico partiendo de estas hipótesis:

- Las reservas de agua en el suelo varían entre 0 y 100 mm.
- Al final del período seco las reservas son de 0 mm.

Las variables que se van a emplear en los desarrollos matemáticos son las siguientes:

Pi: Precipitaciones del mes i en mm.

ETPi: Evapotranspiración potencial en el mes i en mm.

Ri: Reservas en el mes i en mm.

ETAi: Evapotranspiración real en el mes i en mm. Esta variable se determina mediante el siguiente desarrollo:

$$ETAi = Pi + R(i-1) \quad \text{cuando } ETPi > Pi + R(i-1)$$

$$ETAi = ETPi \quad \text{cuando } ETPi < Pi + R(i-1)$$

Di: Déficit de agua del mes i e mm. Se calcula a partir de esta ecuación:

$$Di = ETPi - ETAi$$

Ei: Exceso de humedad del mes i. Se calcula mediante la ecuación:

$$Ei = R(i-1) + Pi - ETP(i) - 100$$

La tabla 1.17 muestra el resultado de todos estos desarrollos.

Tabla 1.17. Balance hídrico.

| Mes | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D | Total |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| T | 8,6 | 8,8 | 10,8 | 11,5 | 14,5 | 16,8 | 18,5 | 19,3 | 17,7 | 15,1 | 11,2 | 9,1 | |
| P | 144,3 | 108,5 | 110,6 | 132,5 | 107,4 | 81,5 | 70,7 | 81,9 | 114,2 | 161,5 | 217,9 | 160,9 | 1491,9 |
| ETP | 23,6 | 24,4 | 40,2 | 48,9 | 75,0 | 93,8 | 107,7 | 105,5 | 80,9 | 59,5 | 33,4 | 23,8 | 716,7 |
| R | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 87,7 | 50,7 | 27,1 | 60,4 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 1025,9 |
| ETA | 23,6 | 24,4 | 40,2 | 48,9 | 75,0 | 93,8 | 107,7 | 105,5 | 80,9 | 59,5 | 33,4 | 23,8 | 716,7 |
| D | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| E | 120,7 | 84,1 | 70,4 | 83,6 | 32,4 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 62,4 | 184,5 | 137,1 | 775,2 |

El siguiente paso consiste en determinar el índice de humedad. Para lo cual es necesario obtener el valor de las siguientes variables:

Ih: Índice de humedad global. Se obtiene de la ecuación:

$$Ih = IE - 0,6 ID$$

IE: Índice de exceso de humedad. Se obtiene a partir de la ecuación:

$$IE = (E / ETP) * 100$$

ID: Índice de falta de húmeda o aridez. Se obtiene de la siguiente ecuación:

$$ID = (D / ETP) * 100$$

Mediante la aplicación de las anteriores ecuaciones y valores de las correspondientes tablas se obtiene que:

$$IE = 775,2 * 100 / 716,7 = 108,1 \%$$

$$ID = 0 * 100 / 716,7 = 0\%$$

$$Ih = 108,16 - (0,6 * 0) = 108,1\%$$

Este resultado permite afirmar que el clima es del **tipo A (per húmedo)**.

A continuación se determina el índice de eficacia térmica I_{et} , mediante la siguiente expresión:

$$I_{et} = ETP = 716,7 \text{ mm}$$

Este resultado permite afirmar que el tipo de clima es **B'2 (segundo mesotérmico)**.

Seguidamente se calcula la variación estacional de la humedad. Para lo cual se introducirán los índices ID e IE en la correspondiente tabla; siendo el resultado obtenido clima de **tipo r (falta de agua pequeña o nula)**.

El siguiente paso será determinar la concentración de la eficacia térmica en verano (C_v); la cual será igual a la suma de las ETP correspondientes a los meses de esta estación, en relación con la ETP anual, expresada en porcentaje. Todo lo cual se indica matemáticamente mediante la ecuación:

$$C_v = ETP \text{ verano} * 100 / ETP \text{ anual} = 54,1\%$$

Este resultado se corresponde a un clima **tipo b'3 o de moderada concentración**.

La fórmula climática de Thornthwaite para la zona objeto de este proyecto es:

AB'2rb'3

1.6.3. Clasificación según W. Köppen.

Este investigador, para realizar su análisis, se apoya en los siguientes parámetros:

| | | |
|-------|---|-----------------------|
| P: | Precipitación media anual..... | 1.491,9 mm. |
| P1: | Precipitación media del mes más seco..... | 70,7 mm (julio). |
| P12: | Precipitación media del mes más lluvioso..... | 217,8 mm (noviembre). |
| Tm: | Temperatura media anual..... | 13,5 °C |
| Tm1: | Temperatura media del mes más frío..... | 8,6°C (enero). |
| Tm12: | Temperatura media del mes más cálido..... | 19,3°C (agosto). |

En consecuencia, como la temperatura media del mes más frío (enero) se encuentra en el intervalo de -3°C a 18°C , el clima es de **clase C (climas templados húmedos-calidos)**.

Además, como el cociente entre la pluviometría media del mes más lluvioso (noviembre) y del mes más seco (julio) alcanza un valor de 3,1 el cual es superior a 3, permite afirmar que el clima es del **tipo CS (existencia de una estación seca durante el verano)**.

Finalmente, como la temperatura media del mes más cálido (agosto) es de $19,3^{\circ}\text{C}$ no llegando a los 22°C ; pero superando los 10°C durante 4 o más meses al año, la clasificación que le corresponde es del **subtipo b y c**.

La clasificación climática de la zona objeto de este proyecto y conforme a los criterios de este autor es de:

CSbc

1.6.4. Clasificación de J. Papadakis.

a) Tipo de verano.

Los datos necesarios para la determinación del tipo de verano conforme a este modelo fueron calculados en apartados anteriores:

EDLH: Estación disponibles libre de heladas = 6,5 meses.

T_{12} : Temperatura media de las máximas de los meses más cálidos = $28,1^{\circ}\text{C}$ (6 meses).

En consecuencia, y conforme a las tablas propuestas por este autor, cuando la estación libre de heladas es superior a 4,5 meses y la temperatura media de las máximas de los meses más cálidos es mayor de 21°C , el **tipo de verano es M (maíz)**.

b) Tipo de invierno.

Para la determinación del tipo de invierno, los datos necesarios son:

Temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío = $1,1^{\circ}\text{C}$ (enero).

Temperatura media de las máximas del mes más frío = $11,3^{\circ}\text{C}$

En consecuencia como la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío es de $1,1^{\circ}\text{C}$, valor que está comprendido entre $-2,5^{\circ}\text{C}$ y 7°C , y además la temperatura media de las máximas del mes más frío es de $11,3^{\circ}\text{C}$, comprendida entre 10°C y 21°C , el **tipo de invierno es el de Ci (citrus)**.

c) Humedad.

Los datos necesarios para desarrollar este apartado son los siguientes:

P: Precipitación media anual en m.m.

ETP: Evapotranspiración potencial anual en m.m.

Ih: Índice de humedad anual, el cual se obtiene de la siguiente relación.

$$Ih = P / ETP$$

Ln: Índice de lavado, que se obtiene de la ecuación.

$$Ln = P_i - ETP_i \quad \text{cuando } P_i > ETP_i \quad (i = \text{meses})$$

Con respecto al grado de humedad de cada mes, este investigador plantea tres posibilidades:

Mes húmedo cuando $P_i > ETP_i$

Mes intermedio cuando $(P_i + R_i) / ETP_i > 0,5$

Mes seco cuando $(P_i + R_i) / ETP_i < 0,5$

Las tablas 1.18 y 1.19 han sido desarrolladas a partir de los datos procedentes de las estaciones meteorológicas, de cálculos realizados en apartados anteriores y de las ecuaciones matemáticas desarrolladas en este punto.

Tabla 1. 18. Datos calculo índice de humedad.

| Meses | mm/ mes | | Ind. humedad mensual (Ih) |
|------------|---------|---------------------|---------------------------|
| | ETP | Precipitacion media | |
| Enero | 23,6 | 144,3 | 6,1 |
| Febrero | 24,4 | 108,5 | 4,4 |
| Marzo | 40,2 | 110,6 | 2,8 |
| Abril | 48,9 | 132,5 | 2,7 |
| Mayo | 75,0 | 107,4 | 1,4 |
| Junio | 93,8 | 81,5 | 0,9 |
| Julio | 107,7 | 70,7 | 0,7 |
| Agosto | 105,5 | 81,9 | 0,8 |
| Septiembre | 80,9 | 114,2 | 1,4 |
| Octubre | 59,5 | 161,5 | 2,7 |
| Noviembre | 33,4 | 217,9 | 6,5 |
| Diciembre | 23,8 | 160,9 | 6,8 |
| Suma | 716,7 | 1492,0 | |

Tabla 1. 19. Índice de humedad según J. Papadakis

| Meses | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D | Total |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| P (mm) | 144 | 109 | 111 | 133 | 107 | 82 | 71 | 82 | 114 | 162 | 218 | 161 | 1492 |
| ETP (mm) | 24 | 24 | 40 | 49 | 75 | 94 | 108 | 106 | 81 | 60 | 33 | 24 | 717 |
| R (mm) | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 88 | 51 | 27 | 60 | 100 | 100 | 100 | 1026 |
| Ih | H | H | H | H | H | I | I | I | H | H | H | H | |
| Ln (mm) | 121 | 84 | 70 | 84 | 32 | | | | 33 | 102 | 185 | 137 | 848 |
| I- Mes intermedio; S- Mes seco; H- Mes humedo | | | | | | | | | | | | | |

Como consecuencia de que:

- ✚ No existe ningún mes seco.
- ✚ El índice de humedad anual es mayor de 1.
- ✚ El agua de lavado es mayor que el 20% de la ETP.
- ✚ Uno o más meses son intermedios.

El régimen climático es **Hu (húmedo)**.

d) Equivalencia entre el tipo de verano e invierno.

Como ya se ha demostrado en apartados anteriores, el invierno es tipo Ci (citrus) y el verano es M (maíz). En consecuencia, y conforme a las investigaciones del autor, el régimen térmico es **MA (marítimo cálido)**.

1.6.5 Índices termoplumiométricos.

1.6.5.1. Índice de Lang.

Según este investigador, el factor pluviométrico viene expresado por la ecuación:

$$F_p = P / T_m$$

Donde:

- ✚ P es la precipitación media anual en mm.
- ✚ t_m es la temperatura media anual en °C.

El valor de F_p , una vez realizados los cálculos, es de 110,5 que conforme a la clasificación establecida por este investigador se corresponden a un clima de tipo **Húmedo (grandes bosques)**.

La tabla 1.20 muestra los datos medios mensuales de temperatura y pluviometría así como el valor de este índice.

Tabla 1. 20. Índice de Lang.

| Meses | precipit. media mensual(mm/mes) | T medias mesuales (°C) |
|-------------|---------------------------------|------------------------|
| Enero | 144,3 | 8,6 |
| Febrero | 108,5 | 8,8 |
| Marzo | 110,6 | 10,8 |
| Abril | 132,5 | 11,5 |
| Mayo | 107,4 | 14,5 |
| Junio | 81,5 | 16,8 |
| Julio | 70,7 | 18,5 |
| Agosto | 81,9 | 19,3 |
| Septiembre | 114,2 | 17,7 |
| Octubre | 161,5 | 15,1 |
| Noviembre | 217,9 | 11,2 |
| Diciembre | 160,9 | 9,1 |
| Media men. | 124,3 | |
| Media anual | 1492,0 | 13,5 |
| Fp | 110,5 | |

1.6.5.2. Índice de aridez de E. Martonne.

Las variables que utiliza este autor para su análisis son:

- P: Precipitación media anual.
- P1: Precipitación media del mes más seco.
- Tm: Temperatura media anual en grados centígrados.
- Tm1: Temperatura media del mes más seco.
- Ia: Índice de aridez.

Y los índices que desarrolla a partir de las mismas son dos:

$$Ia (1926) = P / (tm+10)$$

$$Ia (1942) = (P / (tm+10)) + (12 * P / (tm1+10))$$

En la tabla 1.21 muestra el valor de ambos índices así como los datos de temperatura y pluviometría necesarios para el cálculo de los mismos.

Tabla 1. 21. Índice de E. Martonne.

| Meses | precipit. media mensual(mm/mes) | T med. mes |
|-------------|---------------------------------|------------|
| Enero | 144,3 | 8,6 |
| Febrero | 108,5 | 8,8 |
| Marzo | 110,6 | 10,8 |
| Abril | 132,5 | 11,5 |
| Mayo | 107,4 | 14,5 |
| Junio | 81,5 | 16,8 |
| Julio | 70,7 | 18,5 |
| Agosto | 81,9 | 19,3 |
| Septiembre | 114,2 | 17,7 |
| Octubre | 161,5 | 15,1 |
| Noviembre | 217,9 | 11,2 |
| Diciembre | 160,9 | 9,1 |
| Media men. | 124,3 | 13,5 |
| Media anual | 1492,0 | |
| la(1926) | 63,5 | |
| la(1942) | 93,3 | |

Dado que el primero de los índices presenta un valor de 63,5 y el segundo de 93,2 puede afirmarse, según las investigaciones realizadas por este autor, que la zona es **per húmeda**.

1.6.5.3. Índice de L. Emberger.

Este método requiere, para su análisis, de las siguientes variables y ecuaciones:

m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío en °C.

M: Temperatura media de las máximas del mes más cálido en °C.

P: Precipitación media anual en m.m.

Q: Coeficiente de pluviometría que se obtiene de las siguientes relaciones:

$$\text{Si } m > 0 \quad Q = 100 * P / (M^2 - m^2)$$

$$\text{Si } m < 0 \quad Q = 2000 * P / (M^2 - m^2)$$

La tabla 1.22 desarrolla estas ecuaciones.

Tabla 1. 22. Índice de L. Emberger.

| Meses | Medias | T max. mensuales | T min. mensuales |
|-------------|---------------------------|------------------|------------------|
| | precipit. mensual(mm/mes) | | |
| Enero | 144,3 | 17,8 | 1,1 |
| Febrero | 108,5 | 18,5 | 1,3 |
| Marzo | 110,6 | 22,6 | 2,7 |
| Abril | 132,5 | 22,6 | 3,3 |
| Mayo | 107,4 | 27,7 | 6,8 |
| Junio | 81,5 | 29,1 | 9,8 |
| Julio | 70,7 | 28,9 | 11,6 |
| Agosto | 81,9 | 29,7 | 12,3 |
| Septiembre | 114,2 | 28,5 | 10,5 |
| Octubre | 161,5 | 25,0 | 7,3 |
| Noviembre | 217,9 | 21,0 | 4,1 |
| Diciembre | 160,9 | 18,2 | 1,7 |
| Media men. | 124,3 | | |
| Media anual | 1492,0 | | |
| Q | 169,9 | | |

Como Q = 169,9 este autor clasifica el clima como **mediterráneo húmedo y fresco**.

1.6.5.4. Índice de Dantin-Revenga.

Según este autor el índice termopluviométrico viene expresado por la ecuación:

$$IDR = 100T / P$$

Dónde:

T: Temperatura media anual en °C.

P: Precipitaciones medias anuales en mm.

Sustituyendo los valores en la fórmula se obtiene el resultado de IDR = 0,9 que según los autores se corresponde a una **zona climática húmeda**, al estar comprendido este valor entre 0 y 2.

2. Estudio edafológico.

2.1. Metodología.

2.1.1. Obtención y preparación de las muestras.

La parcela objeto de este proyecto está dedicada actualmente a la producción de forraje presentando, a simple vista, total uniformidad en cuanto a la masa vegetal asentada sobre la misma, y no observándose ningún afloramiento de roca u otro elemento que puedan inducir a establecer una parcelación concreta. Por tanto, la razón que ha motivado la división de la misma en dos partes diferenciadas para la toma de muestras se ha basado no en percepciones relacionadas con aspectos edafológicos; sino en motivos topográficos como la existencia de un camino de acceso a la explotación que divide a la finca en dos superficies de similar tamaño.

La toma de muestras se realizó siguiendo un recorrido en zigzag de cada parte, tomándose 20 muestras de los horizontes superficiales (aprox. a 20 cm) en ambas subparcelas.

Por último, las muestras se mezclaron y uniformizaron, dando lugar a dos bolsas de aproximadamente 1 kg de peso que se llevaron, ese mismo día, a los laboratorios de análisis del CIFA (Centro de Investigación y Formación Agraria del Gobierno de Cantabria).

A continuación se indican cuáles fueron los protocolos técnicos aplicados en su análisis:

Textura: El equipo utilizado es el densímetro de Bouyoucos; midiéndose la suspensión a los 40 segundos y a las dos horas.

pH: El equipo utilizado es el pH metro autocompensante de temperatura. Se analiza una suspensión de suelo en agua en la proporción 1:2,5.

C.E: El equipo utilizado es un conductímetro previamente calibrado con una solución patrón 0,01 de KCl. Se mide la facilidad de paso de la corriente eléctrica a través de una suspensión de suelo en agua en la proporción 1:5.

Una vez obtenida la conductividad eléctrica a una temperatura t , se calcula la CE 25 (referida a 25°C) aplicando la siguiente ecuación:

$$CE\ 25 = CE_t * ft$$

Donde ft es un factor de corrección, función de la temperatura, que permite obtener la conductividad eléctrica a la temperatura de 25°C.

MO: El cálculo del porcentaje de materia orgánica en el suelo se suele efectuar solamente sobre la fracción orgánica de la misma o fracción fácilmente oxidable.

Se determina mediante el método de Walkley-Black, basado en la oxidación del carbono orgánico con $K_2Cr_2O_7$ y posterior valoración del exceso de oxidante con sal de Mohr.

N total: Se determina mediante el método de Kejedhal, consistente en la reacción completa del nitrógeno en presencia de ácido sulfúrico y posterior valoración del amoníaco producido mediante un analizador de Kjeltec-auto.

P asimilable: Se aplica el método Olsen. Por este procedimiento se extrae el fósforo mediante $NaHCO_3$ 0,5 M a pH 8,5 y, posteriormente, se cuantifica el fósforo extraído mediante espectrofotometría a una longitud de onda de 882 nm. Con los datos obtenidos a partir de los patrones se realizan unas curvas que permiten obtener las concentraciones de las muestras.

Cationes: Extracción de los mismos en una solución de acetato amónico 1N a pH 7, determinando posteriormente su concentración mediante absorción atómica en espectrofotómetro.

2.2. Determinaciones realizadas.

El análisis de las muestras de suelo no muestra la presencia de ningún agente físico o químico que pudiera ser limitativo del cultivo.

A continuación se exponen los resultados en la tabla 1.23.

Tabla 1. 23. Características físicas.

| Datos | Muestra1 | Muestra 2 | Media | Valores adecuados |
|----------------------------|----------------|---------------|---------------|-------------------|
| pH (1: 2,5) | 6,04 | 5,9 | 5,97 | 5,5-7 |
| C.E. mmhos/cm (25 C) (1:5) | 0,106 | 0,156 | 0,131 | <2 |
| % de MO oxidable | 6,68 | 6,12 | 6,4 | 3 |
| % Nitrogeno total | 0,48 | 0,47 | 0,475 | |
| Relacion C/N | 8,1 | 7,6 | 7,85 | <10 |
| Fosforo (ppm) | 7 | 4,6 | 5,8 | 16-24 |
| Calcio (meq/100gr) | 12,29 | 12,69 | 12,49 | oct-14 |
| Magnesio (meq/100gr) | 1,91 | 1,68 | 1,8 | 1,6-2,5 |
| Potasio (meq/100gr) | 0,61 | 0,38 | 0,49 | 0,5-0,75 |
| C.I.C. (meq/100gr) | 19,2 | 18,1 | 18,65 | 20-35 |
| % arena (50-2000 μ m) | 37,5 | 45,7 | 41,6 | |
| % limo (2-50 μ m) | 57,3 | 48,2 | 52,75 | |
| % arcillas (< 2 μ m) | 7,1 | 6,1 | 6,6 | |
| Textura USDA | franco-arenoso | franco limoso | franco-limoso | |

2.3. Interpretación del análisis de suelo.

2.3.1. Profundidad.

La profundidad del suelo es de, aproximadamente, 1 metro; evolucionando de menor profundidad en la zona norte de la parcela (aproximadamente 80 cm) a mayor en el sur de la misma, donde alcanza profundidades superiores al 1,8 m; resultando adecuada para el desarrollo del cultivo propuesto en este proyecto.

Con respecto a la textura, los análisis de suelo realizados, siguiendo los criterios del diagrama triangular U.S.D.A., muestran una textura franco arenoso y franco limoso.

Ambas texturas garantizan un crecimiento vigoroso de las raíces, así como una buena permeabilidad y aireación del suelo; resultando adecuadas para el desarrollo del cultivo proyectado.

2.3.2. pH.

La tabla.1.24 refleja los diferentes valores que puede adoptar esta variable y la consiguiente clasificación.

Tabla.1.24. Valores del pH.

| pH | Muestra |
|---------|--------------|
| < 5,5 | Muy acido |
| 5,6-6,5 | Acido |
| 6,6-7,5 | Neutro |
| 7,6-8,5 | Alcalino |
| > 8,6 | Muy alcalino |

Los resultados de los análisis realizados muestran un pH medio de 5,9 (carácter ácido), encontrándose dentro del margen adecuado para el desarrollo del cultivo proyectado.

2.3.3. Conductividad eléctrica (CE).

La conductividad eléctrica es un indicador del nivel de concentración de sales en el suelo y, por tanto, de la existencia de problemas de salinidad a los que este cultivo es muy sensible.

Los resultados de los análisis realizados muestran una conductividad de 0,13 mmhos/cm que al ser inferior a 2 mmhos/cm, permite afirmar que el suelo no presenta problemas de salinidad y, en consecuencia, es adecuado para el desarrollo del cultivo propuesto.

2.3.4. Contenido en materia orgánica (MO).

El contenido en MO del suelo tiene importantes efectos en sus propiedades físicas, químicas y biológicas. La tabla 1.25 muestra los diferentes valores que puede adoptar esta variable.

Tabla.1.25. Materia orgánica según el método Walkey-Black.

| % de MO | Muestra |
|---------|----------|
| < 0,9 | Muy bajo |
| 1-1,9 | Bajo |
| 2-2,5 | Normal |
| 2,6-3,5 | Alto |
| > 3,6 | Muy alto |

Los resultados de los análisis efectuados muestran un contenido medio de MO de 6,4%; lo cual se considera un contenido muy alto y adecuado para el desarrollo del cultivo propuesto.

2.3.5. Fósforo (P).

La tabla 1.26. refleja los valores adecuados de fósforo en el suelo según el método Olsen.

Tabla.1.26. Valores del fósforo.

| ppm | Muestra |
|-----------|----------|
| 0-6 | Muy bajo |
| 6,0-12,0 | Bajo |
| 12,0-18,0 | Normal |
| 18-30 | Alto |
| >30 | Muy alto |

Los resultados de los análisis realizados muestran un contenido en fósforo de 5,8 ppm; lo que se considera un nivel bajo de este elemento.

Con el abonado de fondo se mejorará el nivel de este elemento hasta el valor de 12 ppm.

Esta decisión se adopta a consecuencia de la incompatibilidad que presenta el fósforo con el zinc, elemento fundamental en la elaboración de fitoatexinas, las cuales confieren al árbol una notable resistencia frente a diversas enfermedades y, en concreto, frente a la tristeza del aguacate causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi*.

2.3.6. Calcio (Ca).

La tabla 1.27 muestra los diferentes valores que puede adoptar este nutriente en el suelo, así como la clasificación que conllevan.

Tabla 1.27. Valores del Calcio.

| meq/100gr | Muestra |
|-----------|----------|
| 0,0-3,5 | Muy bajo |
| 3,5-10 | Bajo |
| 10,0-14,0 | Normal |
| 14-20 | Alto |
| >20 | Muy alto |

Los resultados de los análisis realizados reflejan un valor de este catión de 12,5 meq/100gr, considerado normal y adecuado para el desarrollo del aguacate.

2.3.7. Magnesio (Mg).

La tabla 1.28 muestra los valores de este elemento químico en el suelo, así como la clasificación que originan.

Tabla.1.28. Valores del Magnesio.

| meq/100gr | Muestra |
|-----------|----------|
| 0,0-0,6 | Muy bajo |
| 0,6-1,5 | Bajo |
| 1,6-2,5 | Normal |
| 2,6-4,0 | Alto |
| >4,0 | Muy alto |

El valor medio observado en las muestras ha sido de 1,8 meq/100gr, considerado normal y adecuado para el desarrollo del cultivo.

2.3.8. Potasio (K).

Los valores adecuados de este elemento en el suelo vienen representados en la tabla 1.29.

Tabla1.29. Valores del Potasio.

| meq/100gr | Muestra |
|-----------|----------|
| 0,00-0,30 | Muy bajo |
| 0,31-0,60 | Bajo |
| 0,61-0,90 | Normal |
| 0,91-1,50 | Alto |
| 1,51-2,40 | Muy alto |

El resultado obtenido en los análisis ha sido de 0,49 meq/100gr, el cual es bajo; por lo que será necesario mejorarlo con el abonado de fondo hasta alcanzar niveles de 0,6 meq/100gr, considerados razonables para el desarrollo del cultivo.

2.3.9. Relación C/N.

La tabla 1.31. Permite interpretar los valores obtenidos en la muestra.

Tabla1.30. Clasificación de la relación C/N.

| C/N | Liberación de Nitrógeno |
|-----------|-------------------------|
| <10 | Excesiva |
| 10,0-12,0 | Normal |
| 12,0-15,0 | Escasa |
| >15 | Muy escasa |

Los valores obtenidos en los análisis muestran una media de 7,8 y, en consecuencia, una excesiva liberación de nitrógeno.

MEMORIA.

Anejo II: Situación actual.

| INDICE ANEJO II. | Página. |
|---|----------------|
| 1. Características del promotor. | 5 |
| 2. Descripción de la explotación. | 7 |
| 2.1. Características generales. | 7 |
| 2.2. Comunicaciones. | 8 |
| 2.3. Mano de obra. | 9 |
| 2.4. Servicios. | 9 |
| 3. Explotación agraria actual. | 10 |
| 3.1. Situación actual. | 10 |
| 3.2. Calendario de los cultivos y manejo del ganado. | 11 |
| 3.3. Implementación y necesidades. | 12 |
| 3.3.1. Cultivo de maíz. | 14 |
| 3.3.2. Cultivo de prado. | 16 |
| 3.3.3. Manejo de los bóvidos. | 17 |
| 3.4. Producciones. | 19 |
| 4. Resultados económicos del ejercicio 2013 | 19 |
| 5. Análisis económico-financiero de la situación actual. | 20 |
| 5.1. Análisis financiero. | 21 |
| 5.1.1. Liquidez. | 21 |
| 5.1.2. Solvencia. | 21 |
| 5.2. Análisis económico. | 21 |
| 5.2.1. Resultados del ejercicio. | 22 |
| 5.2.2. Rentabilidad. | 22 |

| | |
|--|----|
| 5.3. Análisis de los tiempos muertos. | 22 |
| 5.4. Conclusiones sobre la situación económica-financiera actual | 23 |

| Índice de tablas. | Página |
|--|---------------|
| Tabla 2.1. Coste unitario de la mano de obra con contrato fijo. | 12 |
| Tabla 2.2. Calculo de las capacidades teóricas y reales de los aperos. | 13 |
| Tabla 2.3. Cuadro resumen de los costes unitarios de los aperos. | 14 |
| Tabla 2.4. Cuadro de las labores y rendimientos del maíz. | 14 |
| Tabla 2.5. Coste anual de las labores del cultivo de maíz. | 15 |
| Tabla 2.6. Coste anual de las materias primas del cultivo de maíz. | 15 |
| Tabla 2.7. Resumen de los costes de producción del maíz. | 15 |
| Tabla 2.8. Cuadro de las labores y rendimientos del prado. | 16 |
| Tabla 2.9. Coste anual de las labores del cultivo de prado. | 17 |
| Tabla 2.10. Coste anual de las materias primas del cultivo de prado. | 17 |
| Tabla 2.11. Resumen de los costes de producción del prado. | 17 |
| Tabla 2.12. Coste de las labores del manejo del ganado. | 18 |
| Tabla 2.13. Coste de las materias primas de la actividad ganadera. | 18 |
| Tabla 2.14. Resumen de costes de la actividad ganadera. | 18 |
| Tabla 2.15. Resumen de todos los coste de la explotación. | 19 |
| Tabla 2.16. Gastos del ejercicio 2013. | 19 |
| Tabla 2.17. Ingresos del ejercicio 2013. | 19 |
| Tabla 2.18. Activo de la empresa al 31/12/2013. | 20 |
| Tabla 2.19. Pasivo y Patrimonio neto de la empresa al 31/12/2013. | 20 |
| Tabla 2.20. Tiempos muertos de la maquinaria y el operario. | 22 |

ANEJO II: SITUACION ACTUAL.

1. Características del promotor.

El promotor es funcionario público y empresario individual, ejerciendo su actividad empresarial en diferentes ramas del sector productivo.

Actualmente la explotación se dedica a la cría y recría de ganado bovino de raza frisona para la comercialización.

Los resultados económicos, conforme manifiesta la propiedad, han sido negativos durante los últimos años y, concretamente, para el ejercicio 2013 en una cuantía de 13.569,8 €; motivo por el cual la propiedad ha sido receptiva a la idea de ejecutar este innovador proyecto, estableciendo los siguientes condicionantes:

- ✚ El mantenimiento y compatibilidad de la plantación proyectada con la actual actividad ganadera; de tal manera que el forraje producido se pueda seguir aprovechando de la misma forma que hasta el momento actual: mediante siega y pastoreo.
- ✚ Que la inversión inicial y los riesgos financieros que se asuman sean mínimos, para lo cual el proyecto se desarrollará en dos fases:
 - 1ª FASE- ejecución de la plantación.
 - 2ª FASE- Una vez comprobado que la plantación proporciona una cantidad económicamente rentable de fruto, se procederá a la parte más costosa del proyecto que consiste en la reforma de la nave-almacén para el tratamiento de la fruta.
- ✚ Se deberán realizar todas las labores que exija el nuevo cultivo con la maquinaria ya existente en la explotación ganadera.
- ✚ Que el almacén donde se realicen las obras de reforma para el tratamiento de la fruta sea el situado en la planta primera de la nave, localizada en el extremo oeste de la explotación con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ. Las características de esta nave se detallan en el anexo V (Ingeniería de las obras).
- ✚ Que la parcela donde se establezca la plantación será la localizada en el centro de la explotación, con referencia catastral 39029A009000020000UG.
- ✚ Que en la ejecución de las diferentes actividades y fases de este proyecto se preste especial atención:
 - A la seguridad de los operarios que intervengan en las labores y obras.
 - A la calidad de los trabajos realizados.

- ✚ La utilización de técnicas de explotación y manejo lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.
- ✚ Que el rendimiento de la plantación alcance el mínimo necesario para sacar a la explotación de las actuales pérdidas a medio plazo.

2. Descripción de la explotación.

2.1 Características generales.

El terreno, localizado en el municipio de Escalante (Cantabria), está calificado en el mapa de zonificación agro-ecológica de Cantabria (ZAE) con la máxima calificación (Clase A); lo que supone que los posibles usos de este suelo son:

- ✚ Agricultura intensiva con regadío.
- ✚ Agricultura intensiva de secano.
- ✚ Agricultura extensiva.
- ✚ Agro ganadería intensiva.
- ✚ Ganadería extensiva.
- ✚ Forestal productivo.
- ✚ Forestal con limitaciones.

Las referencias catastrales de las parcelas que constituyen la explotación son las siguientes:

- ✚ 39029A004000020000UO (27.227 m²).
- ✚ 39029A009000020000UG (74.978 m²).
- ✚ 39029A009000010000UY (44.199 m²).
- ✚ 39029A009000030000UQ (7.419 m²).
- ✚ 39029A009000040000VP (14.999 m²).

Lo cual representa una superficie aproximada de 16,9 hectáreas.

Las coordenadas UTM (huso de referencia 30 etr 89) de la parte central del conjunto de parcelas, son:

$$X= 454,208 \quad Y= 4,808,926$$

En la parcela con referencia catastral 39029A009000020000UG, situada en el centro de la explotación, existe un conjunto de construcciones formado por:

- Estabulación libre de 580 m².
- Nave de 147 m², adosada a la anterior construcción por su viento oeste, y que se utiliza actualmente y, entre otras actividades, como almacén de productos fitosanitarios.
- Cuadra de 313 m².
- Nave de 260 m² de planta y de 2 alturas cuyas, características actuales son las siguientes:
 - El cierre de la primera planta es de mampostería con una sección de 70 cm; el de la segunda planta es de doble hoja, armado con ladrillo de 90 a media asta (90*20*33 cm) y poliestireno extruido en la cámara.
 - Ambas plantas se encuentran revocadas, tanto interior como exteriormente, con mortero en buen estado y rematadas con pintura.

- El tejado, a dos aguas, es de teja árabe asentado sobre un tillado de madera con vigas y viguetillas del mismo material; encontrándose en perfecto estado.
 - El suelo de la planta baja, conforme a cata realizada, es de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 8 mm y un espesor de 15 cm.
 - El forjado de la primera planta tiene de canto 30 cm (25+5 cm) y está formado por viguetillas prefabricadas de ancho 10 cm separadas 70 cm entre ejes, bovedilla de hormigón (60*60*25 cm) y una capa de compresión de 5 cm de espesor, con su correspondiente armadura. Y todo ello apoyado sobre vigas de hormigón armado con 40 cm de canto y 25 cm de ancho.
 - La planta primera está distribuida en un almacén de 145,04 m² y una vivienda de tres habitaciones: salón, cocina y baño; con una superficie de 80 m².
 - La planta baja se encuentra distribuida en un almacén de 157,08 m², que antaño fue cuadra perdurando en la actualidad los pesebres armados con ladrillo y revocados; un cuarto de baño de 8,5 m² con ducha, inodoro, pileta y sumidero; un vestidor de 8,5 m² donde se encuentra instalada una caldera estanca con salida a la fachada, y que abastece de agua caliente y calefacción a la vivienda de la primera planta y al baño de la planta baja; la oficina de 20,95 m² y el pasillo de acceso al almacén de 5,10 m².
 - Las ventanas de la construcción, así como las puertas, son de madera.
 - El almacén situado en la planta baja de este edificio, con una superficie de 157,08 m² será objeto de reforma y adaptación a la normativa vigente a fin de realizar el tratamiento de la fruta cosechada en el mismo.
- 3 fosas de purín con una capacidad de: V1 = 250 m³; V2 = 136,5 m³; V3 = 123 m³.
 - 3 silos torre de hormigón, para almacenaje de forraje, actualmente en desuso.

(Ver planos de N°1 a N°11)

De las 16,9 hectáreas que comprende el conjunto de parcelas, se van a dedicar al cultivo de aguacate 5,5 ha, una vez descontados los camino de acceso. Además, de reformarse, en una segunda fase y si la plantación tiene éxito, una parte de la primera planta de una de las construcciones, actualmente, dedicada a almacén.

2.2. Comunicaciones.

Por el interior de la explotación, y sirviéndole de acceso a la misma, discurren las carreteras:

- ✚ CA-147 en dirección norte-sur.
- ✚ CA-461 en dirección oeste-este.
- ✚ Dos caminos interiores.

Todo lo cual confiere a la futura explotación frutal una excelente comunicación con Santander y Bilbao, lo que garantiza la posibilidad de competir en ambos mercados.

(Ver plano N° 3).

2.3. Mano de obra.

El día a día de la plantación correrá a cargo del operario que trabaja y reside en la explotación. Sin embargo las labores de, recolección y tratamiento de la fruta, previo a su comercialización, requerirán de la contratación de personal ajeno a la misma. No existen problemas en la zona para encontrar personal perfectamente cualificado para la realización de estas labores.

2.4. Servicios.

Los servicios requeridos por la explotación son aquellos relativos a la obtención de las materias primas y maquinaria necesaria para el normal funcionamiento de la misma.

No existen en la zona limitaciones en lo que se refiere a proveedores de productos fitosanitarios, abonos, combustibles, etc.

3. Explotación actual.

3.1. Situación actual.

Actualmente la explotación, se dedica a la cría y recría de ganado bovino de raza frisona para la comercialización:

- ✚ De las hembras adultas recién paridas.
- ✚ De los machos nacidos antes de alcanzar 1 mes de vida.

Así mismo se procede a la cría de las hembras nacidas en la explotación y de otras adquiridas en el exterior.

El número total de cabezas que, por término medio, se encuentran en la explotación es de 40 UGM; las cuales, a razón de 20.075 l cabeza/año, generan la cantidad total de 803.000 litros de purín-año que se utiliza como abono orgánico de la finca. Esto equivale a 53.533 litros/ ha-año, ajustándose al máximo permitido por la normativa legal al respecto (RD 261/1996 de 16 de febrero) e investigaciones del CIFA.

La aplicación del purín se realiza en tres épocas diferentes:

- ✚ A principios de marzo se aplica el 37% del total mencionado.
- ✚ A principios de junio se aplica otro 37% del total mencionado.
- ✚ En octubre el 23% restante.

Conforme al plan de abonado enumerado, el período máximo de tiempo que los residuos van a estar en los estercoleros de la explotación es de 5 meses; lo que permite realizar el siguiente cálculo y comprobar que la actual explotación dispone de suficiente capacidad de estercolero:

$$803.000 * 5 / 12 = 334583 \text{ litros / 5 meses}$$

Esta cantidad equivale al 65% del volumen de estercoleros de que dispone la explotación (509,5 m³).

El plan de cultivo seguido durante los últimos años consiste en que 2 hectáreas de la explotación se dedican al cultivo del maíz (ciclo corto o medio) para ensilar, y las 15 ha restantes se dedican a prado permanente con aprovechamiento mediante: siega, pastoreo y transformación en micro silos.

El número de cortes anuales que se da al forraje es de 4 en los meses de marzo, mayo, junio y setiembre; transformándose el segundo corte en microsilos.

El inmovilizado-maquinaria de la explotación actual presenta los siguientes activos:

- ✚ Tractor de 115 CV.
- ✚ Remolque-volquete de 4000kg.
- ✚ Remolque autocargador de 35 m³ de capacidad
- ✚ Cuba- cisterna de purines de 10.000 litros y achura de labor de 12 m.
- ✚ Arado de vertedera de 3 rejas de 16'' y anchura de labor de 1,35 m.
- ✚ Rodillo compactador con una anchura de labor de 3 m.
- ✚ Tolva abonadora centrifuga de capacidad 400 kg y anchura de trabajo de 12 m.
- ✚ Pulverizador de 500 litros de capacidad y anchura de labor de 12 m.
- ✚ Motosegadora con una anchura de trabajo de 1,8 m.
- ✚ Rastrillo hilerador con una anchura de trabajo de 4 m.
- ✚ Depósito de almacenaje de agua de 2,5 m³
- ✚ Desbrozadora de hilo.

Toda la maquinaria se considera amortizada al día de hoy, debido a la antigüedad de la misma.

En los casos del tractor, al que hace aproximadamente 6 años se le cambió el motor y de la motosegadora, que fue adquirida de segunda mano en la misma época, aunque debieran haber seguido un proceso de amortización trasladando el coste de su adquisición a gastos en varios ejercicios, éste no fue el camino tomado por la propiedad la cual lo llevo directamente a gastos de ese ejercicio.

Al no haber tenido requerimientos de la administración tributaria, al respecto, se da como bueno el camino adoptado.

3.2. Calendario de los cultivos y del manejo de los bóvidos.

Actualmente la explotación se dedica a la cría y recría de ganado bovino de raza frisona para la comercialización.

Esta actividad productiva hace que exista un continuo flujo de entrada y salida de animales en la explotación, por lo que los valores que se muestran a continuación deben considerarse como una media para el ejercicio 2013:

| | |
|------------------------------|----|
| Animales de 1- 6 meses. | 10 |
| Animales de 6 meses - 1 año. | 15 |
| Animales de 1 año - 2 años. | 20 |
| Animales de más de 2 años. | 15 |
| TOTAL. | 60 |

Todo lo cual equivale conforme la normativa en vigor en la Comunidad Autónoma de Cantabria a 40 UGM.

Los alimentos necesarios para las 40 cabezas de ganado se obtienen en gran medida en la propia explotación.

3.3. Implementación y necesidades.

A continuación se exponen las diferentes labores y materias primas que cada actividad de la explotación requiere; así como sus rendimientos unitarios y, finalmente, los costes de producción a que han dan lugar en el ejercicio 2013.

Para el cálculo del coste unitario del operario de la explotación se ha tenido en cuenta, además del salario que percibe y la Seguridad Social a cargo de la empresa, un pago en especie de 1800 €/año como consecuencia de la vivienda donde reside con su familia, perteneciente a la explotación.

La tabla 2.1 muestra el cálculo del coste unitario (€/h) de dicho operario.

Tabla 2.1. Coste unitario de mano de obra con contrato fijo.

| Concepto contable | € |
|--------------------------|-------------|
| Salario | 14000 €/año |
| Pago en especie(casa) | 1800 €/año |
| SS a cargo de la empresa | 3000€/año |
| Total | 18800 €/año |
| Coste por hora | 10,3 €/h |

Para el cálculo de los costes unitarios y de las horas de trabajo anual de cada máquina deben fijarse las capacidades de trabajo teórica y real, lo cual se realizará aplicando las siguientes ecuaciones:

$$CTT = 0,1 * anchura (m) * velocidad (km/h)$$

$$CTR = CTT * Eficiencia del apero$$

La tabla 2.2. muestra el desarrollo de ambas ecuaciones.

Tabla 2.2. Calculo de las capacidades teóricas y reales de los diferentes aperos.

| Maquina | Labor | V (Km/h) | Anchura(m) | CTT (h/ha) | Eficiencia % | CTR (ha/h) | CTR (h/ha) |
|-----------------------|------------|----------|------------|------------|--------------|------------|------------|
| Pulverizador | Maiz | 7 | 12 | 8,4 | 65 | 5,5 | 0,18 |
| Cuba purines | Prado | 3 | 12 | 3,6 | 80 | 2,9 | 0,35 |
| Rastrillo hilerador | Maiz prado | 8 | 4 | 3,2 | 60 | 1,9 | 0,52 |
| Motosegadora | Maiz prado | 6 | 1,8 | 1,08 | 85 | 0,9 | 1,09 |
| Vertedera | Maiz | 7 | 1,35 | 0,95 | 85 | 0,8 | 1,24 |
| Abonadora centrifuga | Maiz prado | 10 | 12 | 12 | 65 | 7,8 | 0,13 |
| Rodillo | Maiz | 12 | 3 | 3,6 | 80 | 2,9 | 0,35 |
| Remolque autocargador | Maiz prado | 7 | 5 | 3,5 | 70 | 2,5 | 0,41 |

Para el cálculo de los costes unitarios de cada máquina se tienen en consideración los siguientes supuestos:

- ✚ Una tasa de interés, basada en la evolución del índice de precios industriales de la maquinaria agrícola y forestal, del 3,5 %.
- ✚ Respecto de los conceptos de seguros y alojamientos se ha considerado que toda la maquinaria está resguardada y se le ha asignado a ambas variables el 0,1% de los correspondientes precios de adquisición.
- ✚ Precio del gasoil de 0,93 €/l.
- ✚ A los conceptos de mantenimiento y reparaciones se les ha asignado un valor de 0,4 €/h para todos los aperos con excepción del tractor al que le ha correspondido 0,9 €/h.
- ✚ A los lubricantes se les ha asignado como valor el 0,1% del consumo de gasoil.
- ✚ Vida útil de los aperos de 20 años.
- ✚ Al tractor se le asigna un coste unitario de 37 €/h.

Con todas estas premisas, la tabla 2.3.refleja los resultados obtenidos.

Tabla 2.3. Cuadro resumen de los costes unitarios de los aperos

| Maquina | Valor adquisición | Horas de trabajo anual | Coste (€/h) |
|-----------------------|-------------------|------------------------|-------------|
| Pulverizador | 4800 | 10 | 52,02 |
| Cuba purines | 8000 | 15 | 37,89 |
| Rastrillo hilerador | 3600 | 30 | 22,41 |
| Motosegadora | 5600 | 60 | 6,89 |
| Vertedera | 3000 | 5 | 61,54 |
| Abonadora centrifuga | 4560 | 5 | 87,85 |
| Rodillo | 600 | 5 | 36,8 |
| Remolque volquete | 3000 | 70 | 40 |
| Tractor | 6000 | 200 | 37 |
| Remolque autocargador | 9000 | 20 | 43,11 |
| Rodillo | 600 | 5 | 36,8 |

3.3.1. Cultivo de maíz.

La tabla 2.4. muestra las labores necesarias para el desarrollo del cultivo de 2 ha de maíz forrajero. Las únicas labores contratadas al exterior son la siembra y la recolección-picado.

Tabla.2.4. Cuadro de labores y rendimientos del cultivo de 2 ha de maíz forrajero.

| Labor | Apero-operario | Rendimiento (h/ha) | Época | Nº de labores | S(ha) | Total (h/año) |
|-------------------------|----------------------|--------------------|------------|---------------|-------|---------------|
| Herbicida total | Pulverizador | 0,2 | mayo | 1 | 2 | 0,4 |
| Vertedera | Vertedera | 1,2 | mayo | 1 | 2 | 2,5 |
| Abonado fondo | Abonadora Centrifuga | 0,1 | mayo | 1 | 2 | 0,3 |
| Compactado | Rodillo | 0,4 | mayo | 1 | 2 | 0,7 |
| Siembra | Equipo Combinado | Alquilado | mayo | 1 | 2 | Alquilado |
| Herbicida preemergencia | Pulverizador | 0,2 | mayo | 1 | 2 | 0,4 |
| Recolección y picado | Cosechadora-picadora | Alquilado | septiembre | 1 | 2 | Alquilado |
| Varios | Remolque volquete | Varios | Varios | Varios | 2 | 16,0 |
| Ensilado | Operario explotación | 15,0 | septiembre | 1 | 2 | 30,0 |
| Transporte | Tractor | Varios | Varios | 8 | 2 | 50,3 |
| Conducción | Operario explotación | Varios | Varios | 8 | 2 | 50,3 |

A partir de esta tabla se obtiene el coste anual de cada una de las labores definidas; así como el coste anual de cada una de las materias primas necesarias para el desarrollo de las 2 ha de maíz forrajero, tal y como muestran las tablas.2.5 y 2.6.

Tabla.2.5. Coste anual de cada labor del cultivo de maíz.

| Labor | Apero-operario | Total (h/año) | Coste (€/h) | Coste anual (€) |
|-------------------------|----------------------|---------------|-------------|-----------------|
| Herbicida total | Pulverizador | 0,4 | 52,02 | 18,7 |
| Vertedera | Vertedera | 2,5 | 61,54 | 152,6 |
| Abonado fondo | Abonadora Centrifuga | 0,3 | 87,85 | 22,8 |
| Compactado | Rodillo | 0,7 | 36,8 | 25,8 |
| Siembra | Equipo Combinado | Alquilado | Alquilado | 450,0 |
| Herbicida preemergencia | Pulverizador | 0,4 | 52,02 | 18,7 |
| Recolección y picado | Cosechadora-picadora | Alquilado | Alquilado | 650,0 |
| Varios | Remolque volquete | 16,0 | 40 | 640,0 |
| Ensilado | Operario explotación | 30,0 | 10,3 | 309,0 |
| Transporte | Tractor | 50,3 | 37 | 1861,1 |
| Conducción | Operario-explotación | 50,3 | 10,3 | 518,1 |
| Coste total año | | 150,9 | | 4666,9 |

Tabla. 2.6. Coste anual de las materias primas necesarias para cultivar maíz.

| Labor | Tipo/variedad | Dosis (año) | S (ha) | Cantidad (año) | Precio | coste total |
|-------------------------|-----------------------------------|------------------------|--------|--------------------------|------------|-------------|
| Herbicida total | Glifosato 360 | 5 l/ha | 2 | 10 litros | 3.5 €/l | 17,50 € |
| Abonado fondo | 15-15-15 | 600 Kg/ha | 2 | 1200 Kg | 0,367 €/kg | 440,40 € |
| Siembra | ciclo corto-medio | 10 ⁵ granos | 2 | 2 10 ⁵ granos | 165 €/ha | 330 € |
| Herbicida preemergencia | acetocloro45 +terbutilacin a 21,4 | 4 l/ha | 2 | 8 litros | 9,1 €/l | 72,80 € |
| Total (2 ha) | | | | | | 860,70 € |

De toda esta información se obtiene la tabla resumen 2.7, referida a los costes de producción que, para el ejercicio 2013, ha supuesto el cultivo de 2 ha de maíz.

Tabla. 2.7. Cuadro resumen de los coste de producción de 2 ha de maíz.

| Concepto | €/ año |
|-----------------------------|---------|
| Coste materias primas | 860,70 |
| Coste labores no alquiladas | 3566,90 |
| Coste de labores alquiladas | 1100,00 |
| Total coste cultivo maíz | 5527,60 |

3.3.2 Cultivo de prado.

La tabla 2.8 muestra las labores necesarias para el desarrollo del cultivo de 14 ha de prado. La única labor contratada al exterior es el empacado-encintado de los rollos de silo.

Se considera que las 2 ha dedicadas al cultivo de maíz no aportan forraje a la explotación.

Tabla.2.8. Cuadro de labores y rendimientos del cultivo de 14 ha de prado.

| Labor | Apero-operario | Rendimiento (h/ha) | Época | Nº de labores | S(ha) | Total (h/año) |
|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------------|---------------|-------|---------------|
| Siega | Motosegadora | 1,1 | Marzo, mayo junio, setiembre | 4 | 14 | 61,0 |
| Atropado hilerado | Rastrillo hilerador | 0,5 | Igual | 4 | 14 | 29,1 |
| Recogida autocarga | Remolque autocargador | 0,4 | Marzo, junio setiembre | 3 | 14 | 17,2 |
| Empacado encintado | Empacadora | Alquilado | mayo | 1 | 14 | Alquilado |
| Transporte | Pincho porta rollos | 0,5 | mayo | 1 | 14 | 7,0 |
| Enmienda orgánica | Cuba de purín | 0,4 | Febrero, junio octubre | 3 | 14 | 14,7 |
| Abonado cobertera | Abonadora centrifuga | 0,1 | mayo | 1 | 14 | 1,8 |
| Transporte | Tractor | Varios | Varios | 13 | 14 | 89,8 |
| Conducción | Operario explotación | Varios | Varios | 17 | 14 | 150,8 |
| Varios | Remolque volquete | Varios | Varios | Varios | 14 | 20,0 |

A partir de esta tabla se obtiene el coste anual de cada una de las labores definidas; así como el coste anual de cada una de las materias primas necesarias para el desarrollo de las 14 ha de prado, tal y como muestran las tablas 2.9 y 2.10.

Tabla.2.9. Coste anual de cada labor del cultivo de 14 ha de prado.

| Labor | Apero-operario | Total (h/año) | Coste (€/h) | Coste anual (€/año) |
|--------------------|----------------------|---------------|-------------|---------------------|
| Siega | Motosegadora | 61,0 | 6,89 | 420,6 |
| Atropado hilerado | Rastrillo hilerador | 29,1 | 22,41 | 652,6 |
| Recogida autocarga | Remolque autocargado | 17,2 | 43,11 | 742,4 |
| Empacado encintado | Empacadora | Alquilado | Alquilado | 2350,0 |
| Transporte | Pincho porta rollos | 7,0 | 37 | 259,0 |
| Enmienda orgánica | Cuba de purín | 14,7 | 37,89 | 557,0 |
| Abonado cobertera | Abonadora centrifuga | 1,8 | 87,85 | 159,9 |
| Transporte | Tractor | 89,8 | 37 | 3322,6 |
| Conducción | Empleado explotación | 150,8 | 10,3 | 1553,2 |
| Varios | Remolque volquete | 20 | 40 | 800,0 |
| Total | | | | 10817,2 |

Tabla. 2.10. Coste anual de las materias primas necesarias para cultivar prado.

| Labor | Variedad-tipo | Dosis (año) | S(ha) | Cantidad (año) | Precio | coste total (€) |
|-------------------|---------------|-------------|-------|----------------|------------|-----------------|
| Enmienda orgánica | Purín | 53500 l/ha | 14 | 750.000 lit. | 0 | 0 |
| Abonado cobertera | 15-15-15 | 50 kg/ha | 14 | 700 Kg | 0,367 €/kg | 257 € |
| Total | | | | | | 257 € |

De toda esta información se obtiene la siguiente tabla resumen 2.11, relativa a los costes de producción que, para el ejercicio 2013, ha supuesto el cultivo de 14 ha de prado.

Tabla. 2.11. Cuadro resumen de los coste de producción de 14 ha de prado.

| Concepto | €/año |
|-----------------------------|---------|
| Coste materias primas | 257 |
| Coste labores no alquiladas | 8467,2 |
| Coste de labores alquiladas | 2350 |
| Total | 11074,2 |

3.3.3. Manejo de los bóvidos.

La tabla 2.12 refleja las labores necesarias; así como el coste total de las mismas, para el manejo de las 40 UGM de raza frisona.

Las únicas labores contratadas al exterior son las relacionadas con el veterinario.

Tabla.2.12. Costes de las labores necesarias para el manejo de la 40 UGM.

| Labor | Técnico | Época | Rendimiento | Días/dosis | h/año | Precio unitario | coste total (€/año) |
|---------------------|----------------------|--------|-------------|------------|---------|-----------------|---------------------|
| Inseminación | Veterinario | Varias | Variado | 34 | Variado | 10€/dosis | 340 € |
| Tratamientos | Veterinario | Varias | Variado | Variado | Variado | Variado | 150 € |
| Alimentación | Operario explotación | Diario | 2 h/día | 365 | 803 | 10,3 €/h | 6.906 € |
| Limpieza de parques | Operario explotación | Diario | 1 h/día | 365 | 401,5 | 10,3 €/h | 3.453 € |
| Varias | Remolque volquete | Varias | Varias | Varias | 30 | 10,3 €/h | 309 € |
| Varias | Tractor | Varias | Varias | Varias | 30 | 37 €/h | 1.110 € |
| Total | | | | | 1264,5 | | 12.268 € |

A partir de esta tabla se obtiene el coste anual de cada una de las materias primas necesarias para el manejo de los bóvidos (tabla 2.13).

Tabla 2.13. Coste de las materias primas necesarias para la actividad ganadera.

| Materia prima | Precio unitario | Cantidad (Kg/ año) | Coste total(€/año) |
|-------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| Compra de terneros | | | 1000 |
| Veza | 15 €/100 Kg | 11.000 | 1650 |
| Paja | 9 €/100 Kg | 5000 | 450 |
| Concentrado Crecimiento | 0,3 €/Kg | 10.000 | 3000 |
| Total | | | 6100 |

De toda esta información se obtiene la tabla resumen 2.14, referida a los costes de producción que, para el ejercicio 2013, ha supuesto la actividad agropecuaria de la explotación.

Tabla.2.14. Cuadro resumen referido al coste de la actividad ganadera.

| Concepto | €/año |
|--|-------|
| Coste de materias primas | 6100 |
| Coste de labores no contratadas exterior | 11778 |
| Coste de labores contratadas exterior | 490 |
| Total | 18368 |

Finalmente, la tabla 2.15 muestra a modo de resumen la suma de los costes correspondientes a las tres actividades realizadas en la explotación.

Tabla.2.15. Cuadro resumen del total de costes.

| Concepto | €/año |
|--------------------------------------|---------|
| Coste del cultivo de maiz (2 ha) | 5527,6 |
| Coste del cultivo de prado (14 ha) | 11074,2 |
| Coste del manejo de bovidos (40 UGM) | 18368 |
| Total | 34969,8 |

3.4. Producciones.

Los ingresos correspondientes al ejercicio 2013 provienen de:

- ✚ La venta de las hembras adultas recién paridas.
- ✚ La venta de los machos nacidos antes de alcanzar 1 mes de vida.
- ✚ De las subvenciones obtenidas de la PAC que, para el ejercicio analizado, han sido de 6000 €.

En consecuencia, el montante total de los ingresos para el ejercicio 2013 fue de 25.600 €; tal y como se puede comprobar en la tabla 2.17.

4. Resultado económico del ejercicio.

Los resultados del ejercicio económico analizados se muestran en las tablas 2.16 y 2.17; siendo negativos en la cuantía de 13.569,8 €.

Tabla.2.16. Gastos de ejercicio 2013.

| Concepto | €/año |
|-----------------------------------|-----------|
| Gastos de labores de maíz | 5.527,60 |
| Gastos de labores de prados | 11.074,20 |
| Gastos de manejo de bóvidos | 18.368 |
| Primas de seguros | 1.000 |
| Suministros (agua, luz, teléfono) | 3.100 |
| Tributos | 100 |
| Salario sin computar | 4000 |
| Total | 43.169,80 |

Tabla.2.17. Ingresos del ejercicio 2013.

| Concepto | €/año |
|----------------------|--------|
| Venta de mercaderías | 23.600 |
| Subvenciones PAC | 6.000 |
| Total | 29.600 |

5. Análisis económico-financiero de la situación actual.

Para el desarrollo de este apartado será necesario conocer el balance de situación de la empresa al 31/12/2013. No se tienen información del ejercicio 2012.

Las tablas 2.18 y 2.19. reflejan la información disponible relativa al Activo, Pasivo y Patrimonio Neto.

Tabla 2.18. Activo de la empresa al 31/12/2013.

| ACTIVO | | | |
|--|----------|---------|---------|
| ACTIVO NO CORRIENTE | | | 300.000 |
| INMOV. MATERIAL | | 300.000 | |
| Terrenos y bienes materiales | 300.000 | | |
| Construcciones | 150.000 | | |
| (Amortización acumul. de construcciones) | -150.000 | | |
| Maquinaria | 48.760 | | |
| (Amortización acumul. de maquinaria) | -48.760 | | |
| ACTIVO CORRIENTE | | | 20.350 |
| EXISTENCIAS | | 15.350 | |
| Productos en curso | 10.850 | | |
| Productos terminados | 4.000 | | |
| Materias primas | 300 | | |
| Varios | 200 | | |
| DEUDORES COMERCIALES | | 1.000 | |
| Clientes | 1.000 | | |
| EFFECTIVO Y OTROS A.L.E. | | 4.000 | |
| Caja | 4.000 | | |
| TOTAL ACTIVO | 320.350 | 320.350 | 320.350 |

Tabla 2.19. Pasivo y Patrimonio Neto de la empresa al 31/12/2013.

| PATRIMONIO NETO Y PASIVO | | | |
|---|------------|---------|---------|
| A) PATRIMONIO NETO | | | 319.050 |
| A-1) Fondos propios | | 319.050 | |
| Capital | 332.619,80 | | |
| Result negativos de ejercicios anteriores | -13.569,80 | | |
| C) PASIVO CORRIENTE | | | 1300 |
| IV. ACREEDORES COMERCIALES | | 1.300 | |
| Proveedores | 800 | | |
| HP acreedora por conceptos fiscales | 500 | | |
| TOTAL PATRIMONIO NETO Y PASIVO | 320.350 | 320.350 | 320.350 |

5.1 Análisis Financiero.

Los conceptos que se van a analizar y desarrollar en este apartado son: Liquidez y Solvencia.

5.1.1. Liquidez.

Se define la Liquidez como la capacidad que tiene la empresa para atender al vencimiento, sus deudas a corto plazo (Pasivo Corriente), mediante la conversión de sus activos a corto plazo (Activos Corrientes) en Tesorería.

Uno de los múltiples ratios que se puede utilizar para cuantificar este concepto es el Capital Circulante o Fondo de Maniobra que, matemáticamente, se define mediante la siguiente ecuación:

$$CC = FM = AC - PC$$

Donde:

AC es el activo corriente.
PC es el pasivo corriente.

Sustituyendo valores se obtiene:

$$CC = FM = 20.350 - 1.300 = 19.050 \text{ €}.$$

En consecuencia no existen problemas de *liquidez* en esta empresa puesto que el fondo de maniobra es positivo; constatándose además que, con la tesorería disponible y los clientes pendientes de cobro, se cubren holgadamente los pasivos a corto plazo.

5.1.2. Solvencia.

Se define la *solvencia* como la capacidad que tiene la empresa para atender al vencimiento todas sus deudas, a corto y largo plazo (Pasivo Corriente y Pasivo no Corriente), mediante la utilización de todos sus activos (Activo Fijo y Activo Corriente).

En el caso concreto de esta explotación las variables mencionadas son:

$$PC + PNC = 1.300 + 0 = 1.300 \text{ €}$$
$$AC + ANC = 15.350 + 1.000 + 4.000 + 300.000 = 320.350$$

No existen problemas de solvencia en la empresa, pues el total de los activos supera holgadamente al total de los pasivos.

5.2. Análisis Económico.

Los conceptos que se van a analizar y desarrollar en este apartado son: Resultados del Ejercicio y Rentabilidad.

5.2.1. Resultados del Ejercicio.

Los resultados del ejercicio 2013, conforme se desprende de las tablas 3.16 3.17, son negativos en una cuantía de 13.569,8 €.

5.2.2. Rentabilidad.

Las variables que se van a analizar en este apartado son la rentabilidad económica y la rentabilidad financiera, las cuales quedan definidas por las ecuaciones que a continuación se exponen:

$$RE = (\text{Beneficio} / \text{Activo}) * 100$$

$$RF = (\text{Beneficio} / \text{Patrimonio neto}) * 100$$

En ambos casos, al ser los beneficios negativos, se verifica que las rentabilidades también lo son.

5.3. Análisis de los tiempos muertos de la maquinaria y mano de obra.

Se define el tiempo muerto de una maquina u otro medio de producción como aquel periodo de tiempo donde el factor de producción no está realizando actividad alguna.

Resulta especialmente llamativo el cálculo de los tiempos muertos de la maquinaria y mano de obra que se adjunta en la tabla 2.20, donde se observa que a prácticamente la totalidad de la maquinaria, con una sola excepción, se le asignan tiempos muertos (periodos de inactividad) todos ellos por encima del 95%.

Tabla 2. 20. Cuadro de tiempos muertos de maquinaria y operario.

| Apero-operario | Horas de trabajo al año (h) | Tiempo muerto =1940-h | % de tiempo muerto/año |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|
| Motosegadora | 61 | 1765 | 96,7 |
| Rastrillo hilerador | 29,1 | 1796,9 | 98,4 |
| Remolque autocargador | 17,2 | 1808,8 | 99,1 |
| Pulverizador | 0,8 | 1825,2 | 100,0 |
| Vertedera | 2,5 | 1823,5 | 99,9 |
| Abonadora Centrifuga | 2,1 | 1823,9 | 99,9 |
| Rodillo | 0,7 | 1825,3 | 100,0 |
| Cuba de purin | 14,7 | 1811,3 | 99,2 |
| Operario explotacion | 1435,6 | 390,4 | 21,4 |
| Tractor | 170,1 | 1655,9 | 90,7 |
| Remolque volquete | 66 | 1760 | 96,4 |
| Pincho porta rollos | 7 | 1819 | 99,6 |

5.4 Conclusiones de la situación económica- financiera actual.

La situación económica-financiera de la empresa presenta los siguientes aspectos:

- ✚ Los activos de la empresa se financian con recursos propios, no existiendo financiación ajena.
- ✚ Existe un empleado con una elevada antigüedad y, en consecuencia, una importante indemnización por despido si fuese necesario proceder a ello.
- ✚ La explotación dispone de un completo parque de maquinaria con un amplio periodo de inactividad anual que puede ser utilizado para otras actividades productivas.
- ✚ Los ratios de rentabilidad y resultados del ejercicio son claramente negativos; siendo esta la tónica de los últimos años, según manifestaciones del propio promotor del proyecto. Lo que sobradamente justifica la adopción de medidas que lleven a la explotación a retomar la senda de los beneficios a medio plazo.
- ✚ Los ratios de solvencia y liquidez son positivos, y permiten afirmar que la explotación está en condiciones de poder realizar la inversión propuesta en el presente proyecto.

MEMORIA.

Anejo III: Alternativas Estratégicas

Alumno: Arami Latapia Taño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

INDICE ANEJO III Páginas

| | |
|--|----------|
| 1. Introducción. | 7 |
| 2. Metodología seguida. | 7 |
| 3. Análisis y selección de alternativa. | 7 |
| 3.1. Elección del material vegetal. | 8 |
| 3.1.1. Condicionantes impuestos por el promotor. | 8 |
| 3.1.2. Condicionantes técnicos y económicos. | 8 |
| 3.1.3. Condicionantes del medio. | 9 |
| 3.1.3.1. Condicionantes climáticos. | 9 |
| 3.1.3.1.1. Temperatura. | 9 |
| 3.1.3.1.2. Pluviometría. | 10 |
| 3.1.3.1.3. Otros. | 10 |
| 3.1.3.2. Condicionantes edafológicos. | 10 |
| 3.1.3.2.1. Profundidad. | 10 |
| 3.1.3.2.2. Salinidad. | 11 |
| 3.1.3.2.3. Fertilidad. | 11 |
| 3.1.3.3. Presencia de agentes patógenos. | 11 |
| 3.1.4. Elección varietal. | 11 |
| 3.1.4.1. Introducción. | 11 |
| 3.1.4.2. Criterios de valoración utilizados. | 11 |
| 3.1.4.3. Tabla de análisis multicriterio. | 12 |
| 3.1.4.4. Justificación de la puntuación y valores de las alternativas. | 12 |
| 3.1.4.4.1. Rendimiento. | 13 |
| 3.1.4.4.2. Rendimiento graso. | 13 |
| 3.1.4.4.3. Resistencia a las heladas. | 13 |
| 3.1.4.4.4. Compatibilidad con los porta injertos. | 13 |
| 3.1.4.4.5. Tendencia vecera. | 13 |
| 3.1.4.4.6. Adaptación a las técnicas de cultivo. | 13 |
| 3.1.4.4.7. Época de recolección. | 14 |

| | |
|--|----|
| 3.1.4.4.8. Calidad del fruto. | 14 |
| 3.1.4.4.9. Tamaño del fruto. | 14 |
| 3.1.4.4.10. Aceptación de los mercados. | 14 |
| 3.1.4.4.11. Capacidad de conservación en el árbol. | 14 |
| 3.1.4.4.12. Respuesta al etileno. | 15 |
| 3.1.4.4.13. Conclusiones. | 15 |
| 3.1.5. Alternativas estratégicas de la plantación. | 15 |
| 3.1.5.1. Introducción. | 15 |
| 3.1.5.2. Criterios de valoración utilizados. | 15 |
| 3.1.5.3. Tabla de análisis multicriterio. | 16 |
| 3.1.5.4. Justificación de la puntuación y valores de las alternativas. | 16 |
| 3.1.5.4.1. Entrada en producción | 16 |
| 3.1.5.4.2. Rentabilidad. | 16 |
| 3.1.5.4.3. Mano de obra especializada. | 17 |
| 3.1.5.4.4. Disponibilidad de material vegetal certificado. | 17 |
| 3.1.5.4.5. Desarrollo de la plantación. | 17 |
| 3.1.5.4.6. Labores de cultivo. | 17 |
| 3.1.5.4.7. Porta injertos resistentes. | 17 |
| 3.1.5.4.8. Conclusiones. | 18 |
| 3.1.6. Alternativas estratégicas de la conducción del cultivo. | 18 |
| 3.1.6.1. Introducción. | 18 |
| 3.1.6.2. Criterios de valoración | 18 |
| 3.1.6.3. Tabla de análisis multicriterio. | 19 |
| 3.1.6.4. Justificación de la puntuación y valores de las alternativas. | 19 |
| 3.1.6.4.1 Producción de fruta. | 19 |
| 3.1.6.4.2. Producción de forraje. | 19 |
| 3.1.6.4.3. Adaptación de las variedades. | 20 |
| 3.1.6.4.4. Mano de obra. | 20 |
| 3.1.6.4.5. Maquinaria. | 20 |
| 3.1.6.5.5. Riesgo de enfermedades. | 20 |

| | |
|--|----|
| 3.1.6.5.6. Recolección. | 21 |
| 3.1.6.5.7. Poda. | 21 |
| 3.1.6.5.8. Costes de plantación. | 21 |
| 3.1.6.5.9. Conclusiones. | 21 |
| 3.1.7. Alternativas estratégicas de mantenimiento del suelo | 22 |
| 3.1.7.1. Introducción. | 22 |
| 3.1.7.2. Criterios de valoración. | 22 |
| 3.1.7.3. Tabla de análisis multicriterio | 22 |
| 3.1.7.4. Justificación de la puntuación y valores de las alternativas. | 23 |
| 3.1.7.4.1. Actividad biológica. | 23 |
| 3.1.7.4.2. Efectos sobre la estructura del suelo. | 23 |
| 3.1.7.4.3. Erosión. | 24 |
| 3.1.7.4.4. Necesidades de mano de obra. | 24 |
| 3.1.7.4.5. Adaptación a las plantas jóvenes. | 24 |
| 3.1.7.4.6. Efecto sobre el entorno. | 24 |
| 3.1.7.4.7. Rentabilidad. | 24 |
| 3.1.7.4.8. Resistencia a las heladas. | 25 |
| 3.1.7.4.9. Conclusiones. | 25 |
| 3.1.8. Alternativas estratégicas del proceso de recolección. | 25 |
| 3.1.8.1. Introducción. | 25 |
| 3.1.8.2. Criterios de valoración. | 25 |
| 3.1.8.3. Tabla de análisis multicriterio. | 26 |
| 3.1.8.4. Justificación de la puntuación y valores de las alternativas. | 26 |
| 3.1.8.4.1. Rentabilidad. | 26 |
| 3.1.8.4.2. Tiempo de ejecución. | 27 |
| 3.1.8.4.3. Calidad de la recolección. | 27 |
| 3.1.8.4.4. Mano de obra. | 27 |
| 3.1.8.4.5. Maquinaria. | 27 |
| 3.1.8.4.6. Selección de la fruta. | 28 |
| 3.1.8.4.7. Enfermedades pos cosecha. | 28 |

| | |
|---|----|
| 3.1.8.4.8. Conclusión. | 28 |
| 3.1.9. Elección y decisión sobre las alternativas de cultivo. | 28 |

| Índice de tablas. | Página |
|--|---------------|
| Tabla 3.1. Temperaturas críticas según razas. | 9 |
| Tabla 3.2. Análisis multicriterio referido a la variedad. | 12 |
| Tabla 3.3. Análisis multicriterio referido a la alternativa estratégica. | 16 |
| Tabla 3.4. Análisis multicriterio referido a la alternativa de conducción. | 19 |
| Tabla 3.5. Análisis multicriterio referido al mantenimiento del suelo. | 23 |
| Tabla 3.6. Análisis multicriterio de la recolección. | 26 |

Anejo III. Alternativas estratégicas.

1. Introducción.

Se pretenden analizar las posibles alternativas que se presentan en la producción de *Persea americana* Mill. Para ello se estudiarán las alternativas estratégicas de: plantación, conducción del cultivo, mantenimiento del suelo, recolección y las variedades a utilizar.

2. Metodología seguida.

Para el estudio de las diferentes alternativas se utilizará el método de Análisis Multicriterio.

Según este método, para conseguir la decisión óptima, es necesario definir una serie de criterios que permitan valorar la alternativa, dando una puntuación a los mismos, en función de la importancia y la posición que ocupen en los procesos de producción.

De igual manera se valorará cada alternativa, según el criterio establecido y su aportación al proyecto.

Una vez establecidos los valores y los criterios se construye la ecuación Criterio .

$$F_c = V_{i_n j_n} * P_{j_n}$$

Donde:

$V_{i_n j_n}$ = Valor dado de la alternativa i_n con respecto al criterio j_n

P_{j_n} = Valor dado al criterio establecido para la alternativa i_n

Se analizarán los cuadros multicriterios por cada alternativa, según esta ecuación criterio; siendo la elección de la alternativa función del resultado obtenido.

3. Análisis y selección de alternativas.

3.1. Elección del material vegetal.

La elección del material vegetal ha sido realizada por el promotor del proyecto, tras observar diferentes árboles de esta especie localizados en las Comunidades Autónomas de Cantabria y Asturias.

3.1.1. Condicionantes impuestos por el promotor.

Los condicionantes impuestos por el promotor son los siguientes:

- ✚ El mantenimiento y compatibilidad de la plantación proyectada con la actual actividad ganadera; de tal manera que el forraje producido en la misma se pueda seguir aprovechando de igual forma que hasta el momento actual: mediante siega y pastoreo.
- ✚ Que la inversión inicial y los riesgos financieros que se asuman sean mínimos, para lo cual el proyecto se desarrollará en dos fases:
 - 1ª FASE- ejecución de la plantación.
 - 2ª FASE- Una vez comprobado que la plantación proporciona una cantidad económicamente rentable de fruto, se procederá a la parte más costosa del proyecto que consiste en la reforma de la nave-almacén para el tratamiento de la fruta.
- ✚ Se deberán realizar todas las labores que exija el nuevo cultivo con la maquinaria ya existente en la explotación ganadera.
- ✚ Que el almacén donde se realicen las obras de reforma para el tratamiento de la fruta sea el situado en la planta primera de la nave, localizada en el extremo oeste de la explotación con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ. Las características de esta nave se detallan en el anexo V (Ingeniería de las obras).
- ✚ Que la parcela donde se establezca la plantación será la localizada en el centro de la explotación, con referencia catastral 39029A009000020000UG.
- ✚ Que en la ejecución de las diferentes actividades y fases de este proyecto se preste especial atención:
 - A la seguridad de los operarios que intervengan en las labores y obras.
 - A la calidad de los trabajos realizados.
- ✚ La utilización de técnicas de explotación y manejo lo más respetuosas posibles con el medio ambiente.
- ✚ Que el rendimiento de la plantación alcance el mínimo necesario para sacar a la explotación de las actuales pérdidas a medio plazo.

3.1.2. Condicionantes técnicos y económicos.

El cultivo del *Persea americana* Mill, tal como está planificado en este proyecto, requiere de unos mínimos conocimientos técnicos para su implantación y posterior cuidado; estando el operario de la explotación perfectamente cualificado para el desarrollo de todas las labores que conlleva.

La actual estructura económico-financiera de la explotación permite afrontar el proyecto sin ningún tipo de limitación tal y como quedó demostrado en el apartado 5 del anejo II.

En lo referente a las variedades a utilizar y, al no existir ninguna plantación industrial que sirva de referente en las Comunidades de Cantabria y Asturias, se tendrán muy en cuenta los siguientes aspectos:

- ✚ Cuáles son las variedades que actualmente están cultivadas en los diferentes huertos y que, en consecuencia, se han adaptado a este medio.
- ✚Cuál de ellas es la que tiene mayor valor económico en el mercado.

3.1.3. Condicionantes del medio.

El cultivo de *Persea americana* Mill puede verse afectado por el medio natural en lo referente al clima, suelo y agua.

3.1.3.1. Condicionantes climáticos.

3.1.3.1.1. Temperatura.

La temperatura es una de las variables ambientales que mayor influencia ejerce en el crecimiento y desarrollo de los árboles frutales.

La temperatura media anual para la zona objeto de proyecto es de 13,5° C.

La temperatura media mínima es de 8,61° C, en el mes de diciembre.

La temperatura mínima absoluta para esta zona es de -3°C, en el mes de diciembre y la temperatura máxima absoluta es de 38°C, en el mes de agosto.

La tabla 3.1 muestra las temperaturas mínimas absolutas susceptibles de convertirse en temperaturas críticas para el desarrollo del cultivo, según el profesor Francisco Javier Álvarez de la Peña.

Tabla 3.1. Temperaturas críticas según razas.

| Razas de aguacates | Antillana | Guatemalteca | Mejicana |
|--------------------|-----------|--------------|-----------|
| Plantas jóvenes | -2 a -1°C | -4 a -2°C | -4 a -3°C |
| Plantas adultas | -4 a -1°C | -5 a -3 C | -7 a -4°C |

Se desprende del análisis de la misma, que las temperaturas mínimas absolutas de la zona objeto de este proyecto, no son críticas para algunas razas de *Persea americana* Mill.

Con respecto a las necesidades de horas de frío invernal (por debajo de 7°C), los cálculos realizados para la zona objeto de análisis determinan, según la metodología del investigador Motta, una cuantía de 747 horas/año que satisfacen perfectamente las escasas exigencias que, con relación a esta variable, presenta el cultivo de aguacate debido a sus orígenes tropicales.

3.1.3.1.2. Pluviometría.

Los diferentes autores establecen que las exigencias del cultivo de aguacate, con relación a esta variable, son de 900 mm/año; a las que es necesario añadir las necesidades de la pradera, estimadas en 560 mm/año. Todo lo cual hace un total de 1460 mm/año.

Esto encaja perfectamente con la pluviometría media de la zona objeto de proyecto, que es de 1492 mm/año y supone una importante ventaja competitiva frente a los productores del Mediterráneo; puesto que éstos deben realizar importantes inversiones en un sistema de riego, además de tener que asumir un coste anual por el abastecimiento de agua a la plantación.

3.1.3.1.3 Otros.

El viento puede suponer un problema si la plantación se encuentra en una zona expuesta; pues el peso de la fruta puede alcanzar valores de 350 g. Sin embargo, este no es el caso; puesto que la explotación se encuentra a una cota sobre el nivel del mar de 43 m, suficientemente protegida del viento por el entorno.

En cuanto a la radiación solar, las exigencias del cultivo son de 1500 horas-luz/año; siendo los valores de la zona analizada de 1732 horas-luz/año. Por lo tanto, no existen problemas en relación a esta variable.

3.1.3.2. Condicionantes Edafológicos.

3.1.3.2.1. Profundidad.

La profundidad del suelo es de aproximadamente de 1 metro, evolucionando de menor profundidad en la zona norte de la parcela (aproximadamente 80 cm) a mayor profundidad en el sur, donde llega a 1,8 m; siendo adecuada para el desarrollo del cultivo propuesto en este proyecto.

Con respecto a la textura, los análisis de suelo realizados y siguiendo el criterio del diagrama triangular U.S.D.A., muestran una textura franco arenoso y franco limoso.

Ambas texturas garantizan un crecimiento vigoroso de las raíces, así como una buena permeabilidad y aireación del suelo; resultando adecuadas para el desarrollo del cultivo propuesto.

En este cultivo tiene especial relevancia el drenaje del suelo, puesto que en suelos encharcados el hongo *Phytophthora cinnamomi* puede ser letal para las plantaciones, al causar la enfermedad conocida como Tristeza del Aguacate. En relación con este aspecto, el suelo de la explotación presenta una perfecta aireación y drenaje.

3.1.3.2.2. Salinidad.

Persea americana Mill es muy sensible a problemas de salinidad pudiendo llegar a ser fatal para el cultivo. Por este motivo no se deben utilizar fertilizantes a base de cloruros.

Los análisis realizados muestran unos valores de la CE de 0,131 mmhos/cm, no existiendo, en consecuencia, problemas de salinidad en el suelo de la explotación.

3.1.3.2.3. Fertilidad.

Las especies frutales necesitan un porcentaje óptimo de elementos nutritivos para conseguir un desarrollo adecuado; sin embargo la indisponibilidad de nutrientes no supone un factor limitativo, al existir diferentes formas de aplicarlos.

En los análisis realizados, el suelo muestra bajos niveles de P_2O_5 y K_2O , por lo que se calculará en el correspondiente capítulo un adecuado abonado de fondo que corrija estas deficiencias.

3.1.3.3. Presencia de agentes patógenos.

Las plagas y enfermedades que pueden afectar a esta especie frutal son muy variadas destacando los hongos por las graves consecuencias que acarrear.

Al no existir en la Cornisa Cantábrica plantaciones de esta especie que puedan servir de referencia, el sentido común induce a pensar que, con los elevados niveles de humedad que existen en los suelos del norte de España, un enemigo a tener muy en cuenta será el de los hongos y, en especial, el hongo *Phytophthora cinnamomi* causante de la Tristeza del Aguacate. Por lo tanto, una de las medidas preventivas a tomar, entre otras, será la utilización de un patrón resistente a esta enfermedad.

3.1.4. Elección varietal.

3.1.4.1. Introducción.

No existen datos publicados sobre el comportamiento de las diferentes variedades de *Persea americana* Mill en la zona objeto de proyecto, por lo que la información disponible sobre ellas está referida a otras latitudes.

A fin de determinar las variedades elegidas para este proyecto se procede a comparar las características de cinco de ellas con gran implantación a nivel mundial. Estas variedades son: *Hass* (raza guatemalteca), *Bacon* (raza mejicana), *Fuerte* (híbrido mejicano-guatemalteco), *Reed* (híbrido guatemalteco) y *Lamb Hass* (descendiente del Hass).

3.1.4.2. Criterios de valoración utilizados.

Los criterios de valoración utilizados son:

- ✚ Rendimiento.
- ✚ Rendimiento graso.
- ✚ Resistencia a heladas.
- ✚ Compatibilidad con porta injertos.
- ✚ Tendencia vecera.
- ✚ Adaptación a técnicas de cultivo.
- ✚ Época de recolección.
- ✚ Calidad del fruto.
- ✚ Aceptación del fruto en los mercados.
- ✚ Capacidad de conservación en el árbol.
- ✚ Vida de almacenamiento.
- ✚ Respuesta al etileno.

3.1.4.3. Tabla de análisis multicriterio.

La tabla 3.2 muestra los cálculos realizados; así como los resultados obtenidos.

Tabla.3.2. Tabla de análisis multicriterio referida a la elección de la variedad.

| Criterio | Valor criterio | <i>Fuerte</i> | <i>Hass</i> | <i>Bacon</i> | <i>Reed</i> | <i>Lamb Hass</i> |
|------------------------------------|----------------|---------------|-------------|--------------|-------------|------------------|
| Rendimiento | 1 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,6 |
| Rendimiento graso | 0,8 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 |
| Resistencia heladas | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |
| Compatibilidad con porta injerto | 0,8 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Tendencia vecera | 1 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,2 | 0,5 |
| Adaptación a técnica cultivo | 0,9 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,6 |
| Época de recolección | 1 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,3 | 0,5 |
| Calidad del fruto | 0,9 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Tamaño del fruto | 0,7 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 0,56 | 0,18 |
| Aceptación del mercado | 1 | 0,4 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Capacidad conservación en el árbol | 0,8 | 0,3 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Vida de almacenamiento | 0,7 | 0,35 | 0,6 | 0,35 | 0,42 | 0,25 |
| Repuesta al etileno | 0,7 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Total | | 4,6 | 5,9 | 5,1 | 4,5 | 5 |

3.1.4.4. Justificación de la puntuación y valores de cada alternativa.

La puntuación más alta para el valor del criterio es 1, y se corresponde con el criterio de mayor importancia. En consecuencia, los diferentes criterios tendrán valores iguales o inferiores a 1.

3.1.4.4.1 Rendimiento.

El valor de criterio asignado al rendimiento ha sido 1, pues la producción en kg/ha es un concepto esencial a la hora de analizar cualquier cultivo; motivo por el cual se le concede la máxima puntuación a la *variedad Lamb Hass*.

3.1.4.4.2. Rendimiento graso.

El valor de criterio asignado al rendimiento graso ha sido 0,8, pues uno de los principales productos que se pueden obtener del aguacate es aceite para consumo humano, industria cosmética y farmacéutica o utilización industrial.

En consecuencia, el porcentaje de grasa del fruto es un criterio de valoración importante y en este aspecto destaca la *variedad Fuerte* sobre las demás.

3.1.4.4.3. Resistencia a las heladas.

El valor de criterio asignado a la resistencia a las heladas es de 0,8.

Los diferentes autores establecen que la variedades mejicanas son las más resistentes a las bajas temperaturas; pudiendo soportar, en su fase juvenil, hasta -4°C y, en su fase adulta, hasta -7 °C. Motivo por el cual, la máxima puntuación se le adjudica a la *variedad Bacon*.

3.1.4.4.4. Compatibilidad con los porta injertos.

El valor de criterio asignado en este caso es de 0,8, verificándose que la elección del patrón condiciona, en gran medida, el desarrollo de la planta. En general todas las variedades analizadas se adaptan bien al patrón seleccionado para este proyecto.

3.1.4.4.5 Tendencia vecera.

El valor de criterio asignado en este punto es de 1.

La vecería influye en las producciones y, por tanto, en los rendimientos económicos obtenidos por la empresa.

Lo ideal es que las producciones sean lo más uniformes posibles a lo largo del tiempo, lo que permitiría una adecuada planificación. Por este motivo, a las *variedades Bacon y Lamb Hass*, se les asigna la mejor nota.

3.1.4.4.6. Adaptación a las técnicas de cultivo.

El valor de criterio asignado a la adaptación a las técnicas de cultivo ha sido de 0,9.

Se trata de buscar la variedad que mejor se adapte al tipo de laboreo, poda y recolección. Todas las variedades estudiadas se adaptan bastante bien a las técnicas de cultivo proyectadas.

3.1.4.4.7. Época de recolección.

El valor de criterio referido a la época de recolección es de 1.

La época de recolección de una variedad es una característica esencial de cara a su selección; puesto que, si la misma se ejecuta en un momento en que no existen competidores en el mercado, se dispone de una importante ventaja competitiva al tener garantizadas las ventas a un precio elevado.

En este apartado la *variedad Hass* se lleva la mejor nota; ya que, en el momento de su recolección en Cantabria, su única competencia está en Méjico y Sudáfrica.

3.1.4.4.8. Calidad del fruto.

El valor de criterio asignado a calidad del fruto es de 0,9 debido a que la percepción que tenga el consumidor del color, forma y apariencia en general; así como del sabor, resultan esenciales de cara a que vuelva a repetir en la compra.

En este punto las *variedades Hass y Fuerte* destacan, claramente, sobre las demás.

3.1.4.4.9. Tamaño del fruto.

El valor asignado a este criterio es de 0,7.

El consumidor de aguacate fresco no desea frutos grandes; sin embargo el cliente industrial si los demanda.

En este apartado, la máxima puntuación la tiene la *variedad Hass*; pues el tamaño de su fruto, en torno a los 250 g., es percibido como el más adecuado por los consumidores.

3.1.4.4.10. Aceptación de los mercados.

El valor asignado a este criterio es de 1.

La variedad con mayor precio en el mercado, tanto a nivel de productores como de intermediarios, es la *variedad Hass*; motivo por el que obtiene la calificación más alta.

3.1.4.4.10. Capacidad de conservación en el árbol.

El valor de criterio asignado es de 0,8.

La posibilidad de que el fruto permanezca en el árbol durante largos períodos de tiempo, sin sufrir mermas en su grado de madurez, es de gran importancia; ya que pues permite decidir, en función de la situación del mercado, cuál es el mejor momento para sacar el producto a la venta y, así, maximizar los beneficios.

En este apartado, la *variedad Hass* obtiene la máxima puntuación; pues la fruta puede permanecer en el árbol sin perder sus excelentes cualidades hasta 6 meses.

3.1.4.4.13. Respuesta al etileno.

El valor de criterio asignado es de 0,7.

La maduración del fruto puede ser acelerada o retardada mediante el control del porcentaje de etileno en instalaciones adecuadas; pudiéndose conseguir prolongar la vida anaquel en función de los requerimientos del mercado.

La máxima puntuación le corresponde a la *variedad Hass*.

3.1.4.4.14. Conclusiones.

Las variedades que han obtenido las máximas puntuaciones han sido las *variedades Hass y Bacon*; las cuales, además, son compatibles entre sí al pertenecer a grupos florales diferentes, A y B, respectivamente.

3.1.5. Alternativas estratégicas de la plantación.

3.1.5.1 Introducción.

Se analizaran a continuación 3 formas de establecimiento de la plantación de *Persea Americana Mill*:

- ✚ Reproducción sexual por semillas, que da lugar a una gran variabilidad en las plantas obtenidas; ya que son individuos heterocigóticos con grandes diferencias, en los árboles de una misma plantación, en cuanto a vigor, resistencia a enfermedades, respuesta a condiciones adversas del suelo, etc.
- ✚ Plantación con estacas, que consiste en enterrar en el suelo trozos de madera más o menos largos y gruesos, previo tratamiento hormonal para facilitar el enraizamiento.
- ✚ Plantación con plantas de vivero. Se emplean plantas enraizadas adquiridas a un vivero de reconocido prestigio.

3.1.5.2. Criterios de valoración utilizados.

Los criterios de valoración utilizados son:

- ✚ Entrada en producción.
- ✚ Rentabilidad.

- ✚ Desarrollo de la plantación.
- ✚ Necesidades de mano de obra especializada.
- ✚ Disponibilidad de material certificado.
- ✚ Labores de cultivo.
- ✚ Porta injertos resistentes.

3.1.5.3. Tabla de análisis multicriterio.

La tabla 3.3 muestra los cálculos realizados; así como los resultados obtenidos.

Tabla 3.3. Análisis multicriterio referido a las alternativas estratégicas de plantación.

| Criterio | Valor del criterio | Reproducción sexual | Plantación por estacas | Plantones de vivero |
|--|--------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| Entrada en producción | 1 | 0,3 | 0,4 | 0,6 |
| Rentabilidad | 1 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Mano obra especializada | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| Disponibilidad de material certificado | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Desarrollo de la plantación | 0,9 | 0,3 | 0,4 | 0,6 |
| Labores de cultivo | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,6 |
| Porta injertos resistentes | 1 | 0,2 | 0,2 | 0,6 |
| Total | | 1,9 | 2,2 | 3,8 |

3.1.5.4. Justificación de la puntuación y de los valores asignados a cada alternativa.

La puntuación máxima tiene el valor de 1 y se corresponde con el criterio considerado de mayor relevancia.

3.1.5.4.1. Entrada en producción.

El valor de criterio asignado es de 1; pues este criterio tiene una gran importancia, al ser una función directa de la obtención de beneficios.

Los plantones de vivero pueden llevar hasta 2 años de adelanto desde el momento en que la planta se localiza en el terreno con respecto a las otras dos alternativas; motivo por lo cual obtiene la mayor puntuación.

3.1.5.4.2. Rentabilidad.

El valor de criterio asignado es de 1.

Las semillas y estacas tienen un menor valor de adquisición que los plantones de vivero. Sin embargo tienen un coste añadido para su recolección y tratamiento,

además de un mayor porcentaje de marras; motivo por el cual están en clara desventaja frente a los plantones de vivero.

3.1.5.4.3. Mano de obra especializada.

Valor del criterio asignado es de 0,8.

Tanto la reproducción sexual como la reproducción por estacas requieren de un personal con un adecuado nivel de cualificación, que no es necesario en las plantas adquiridas en vivero.

3.1.5.4.4. Disponibilidad de material vegetal certificado.

Valor de criterio asignado de 0,8.

Este criterio está basado en la facilidad para obtener el material de plantación con todas las garantías de sanidad.

Los plantones de vivero tiene la mayor puntuación, debido a la normativa legal a la que está sometida esta actividad empresarial.

3.1.5.4.5. Desarrollo de la plantación.

Valor asignado al criterio de 0,9.

Las plantas de vivero tienen un sistema radicular ya formado, y una vez localizadas en el terreno, se desarrollan inmediatamente. Mientras que las otras dos alternativas no tienen raíces, por lo que su desarrollo en los primeros años es escaso; motivo por lo cual la máxima puntuación se le asigna a los plantones de vivero.

3.1.5.4.6. Labores del cultivo.

Valor asignado al criterio de 0,8.

Los plantones de vivero se adquieren con una altura, en torno, a 1 m. Al estar más desarrollados necesitan menos cuidados que las otras dos alternativas; motivo por el que se les asigna la mayor puntuación.

3.1.5.4.7. Porta injertos resistentes.

Valor asignado al criterio de 1.

Los plantones de vivero se pueden seleccionar con un patrón resistente a diversas enfermedades, lo que supone una gran ventaja frente a los otros métodos.

3.1.5.4.8. Conclusiones.

La opción que mayor puntuación ha obtenido es la de adquirir los plantones en un vivero de reconocido prestigio dentro del territorio nacional o europeo.

3.1.6. Alternativas estratégicas de la conducción del cultivo.

3.1.6.1. Introducción.

La conducción del cultivo hace referencia a la forma que se le da a la planta, bien mediante la eliminación de ramas o bien modificando su posición mediante, tutores, alambres, ataduras, pesas, etc.

En este apartado se analizarán tres tipos de sistemas de conducción del aguacate:

- ✚ Distribución en forma redonda a todo viento.
- ✚ Distribución en espaldera.
- ✚ Distribución en seto piramidal.

La distribución en forma redonda a todo viento corresponde a un modelo de plantación a marco real (10*10), donde los árboles se desarrollan de forma natural, alcanzando importantes desarrollos vegetativos y con una altura libre en la base de 1,70 m, que permite el pastoreo del ganado vacuno y una fácil operatividad de la maquinaria.

La distribución en espaldera supone una conducción forzada, formando paredes y condicionando unas formas de poda determinadas. Este tipo de conducción debe llevar una estructura (alambres horizontales sujetos a postes) que servirá de apoyo a la planta para ir formando la disposición vegetal deseada.

La distribución en seto piramidal consiste en la realización de filas de árboles orientadas de norte a sur y de forma piramidal; siendo la altura de las mismas el 75% de la distancia entre las hileras. Esta distribución persigue maximizar la intercepción de luz por parte de la plantación.

3.1.6.2. Criterios de valoración.

Los criterios de valoración contemplados en este apartado son:

- ✚ Producción de fruta.
- ✚ Producción de forraje.
- ✚ Adaptación al entorno.
- ✚ Mano de obra.
- ✚ Necesidad de maquinaria.
- ✚ Riesgo de enfermedades.
- ✚ Recolección.
- ✚ Poda.
- ✚ Costes de plantación.

3.1.6.3. Tabla de análisis multicriterio.

La tabla 3.4 muestra los cálculos realizados así como los resultados obtenidos.

Tabla 3.4. Análisis multicriterio referida a sistemas de conducción.

| Criterio | Valor del criterio | Distribución a todo viento | Distribución en espaldera | Distribución en seto piramidal |
|------------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Producción de fruta | 1 | 0,3 | 0,5 | 0,6 |
| Producción de forraje | 1 | 0,6 | 0,3 | 0,3 |
| Adaptación de las variedades | 0,8 | 0,6 | 0,4 | 0,6 |
| Mano de obra | 0,9 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| Maquinaria | 0,9 | 0,6 | 0,4 | 0,4 |
| Riesgo de enfermedades | 0,8 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| Recolección | 0,8 | 0,2 | 0,6 | 0,6 |
| Poda | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Coste de plantación | 0,7 | 0,4 | 0,3 | 0,4 |
| Total | | 3,5 | 3,2 | 3,3 |

3.1.6.4. Justificación de la puntuación y valores para cada alternativa.

La puntuación máxima tiene el valor de 1, y se corresponde con el criterio considerado de mayor relevancia.

3.1.6.4.1. Producción de fruta.

Valor asignado al criterio de 1.

En este apartado es necesario tener presente:

- ✚ La producción de fruta se maximiza con la distribución de seto piramidal.
- ✚ La conducción en espaldera, generalmente, retrasa la entrada en producción.

Se le asigna la máxima puntuación a la distribución de seto piramidal.

3.1.6.4.2. Producción de forraje.

Valor asignado al criterio de 1.

La producción de forraje en la plantación se minimiza cuanto más intensiva sea la misma. Y ello, tanto por el hecho de que la superficie a producir sea menor como por el hecho de que sea preciso utilizar mayor cantidad de maquinaria con las consiguientes pérdidas que esto origina en el forraje; motivo por el que se asigna la máxima puntuación a la distribución a pleno viento.

3.1.6.4.3. Adaptación de las variedades.

Valor asignado al criterio de 0,8.

Los sistemas propuestos de conducción y poda se adaptan bien a las variedades propuestas; siendo la conducción en espaldera la que obtiene una puntuación más baja.

3.1.6.4.4. Mano de obra.

Valor asignado al criterio de 0,9.

En este apartado es necesario considerar los siguientes puntos:

- ✚ La actual explotación ganadera dispone de un operario que no está cualificado para las labores que requieren las plantaciones más intensivas.
- ✚ El porcentaje de tiempo muerto (tiempo de inactividad) del operario de la explotación se cuantifica actualmente en un 21,4% de su jornada laboral; siendo insuficiente para atender las opciones más intensivas.

En consecuencia se concede la máxima puntuación a la forma de conducción más extensiva a pleno viento.

3.1.6.4.5. Maquinaria.

Valor asignado al criterio de 0,9.

En este punto es necesario tener en cuenta:

- ✚ Las calles amplias facilitan el manejo de la maquinaria.
- ✚ La actual explotación dispone de abundante maquinaria adecuada para las labores que requiere una plantación extensiva.
- ✚ Los porcentajes de tiempo anuales en que esta maquinaria está inactiva (tiempos muertos) son superiores, en todos los casos, al 96%. Siendo éste una de los costes de producción que es preciso optimizar. (Ver tabla 3.18 de anejo II).
- ✚ Las plantaciones, cuanto más intensivas son, requieren de una maquinaria más especializada.

En consecuencia, la máxima puntuación se le asigna a la distribución menos intensiva, a todo viento.

3.1.6.4.6. Riesgo de enfermedades.

Valor asignado al criterio de 0,8.

La distribución en forma redonda y a todo viento consigue que la vegetación este más soleada y aireada, lo que disminuye el riesgo de sufrir enfermedades, además de permitir una mejor aplicación de los tratamientos fitosanitarios; motivo por el cual se le concede la mayor puntuación.

3.1.6.4.7. Recolección.

Valor asignado al criterio de 0,8.

La recolección en la conducción en espaldera y en seto piramidal es fácil de mecanizar y ejecutar, presentando una gran ventaja frente a la recolección en árboles de amplio desarrollo vegetativo; motivo por el cual se les atribuye el valor más alto.

3.1.6.4.8. Poda.

Valor asignado al criterio de 0,8.

En este apartado es necesario tener presente:

- ✚ En la distribución en espaldera y en seto piramidal, la poda se puede mecanizar; cosa que no ocurre en la distribución a todo viento.
- ✚ En la distribución a todo viento se persigue un desarrollo natural del árbol con una poda de formación hasta alcanzar una altura libre de 1,70 m que permita el pastoreo de los animales realizándose, posteriormente, podas de saneamiento de escasa importancia. Esta labor puede ser ejecutada por el operario de la explotación.
- ✚ En las distribuciones en espaldera y seto piramidal, las operaciones de poda son más complejas; requiriendo de un personal especializado.

Se le asigna el mismo valor a las tres opciones.

3.1.6.4.9. Costes de plantación.

Valor asignado al criterio de 0,7.

Tanto la distribución en espaldera como la distribución en seto piramidal suponen mayores costes de plantación que en el caso de la distribución a todo viento; debido, fundamentalmente, a la mayor densidad de árboles por ha que conllevan. Además la conducción en espaldera, conlleva unos costes adicionales por la necesaria estructura de postes, alambres, etc...

3.1.6.4.10. Conclusiones.

La opción que mayor puntuación ha obtenido es la distribución a pleno viento, al ser la que mejor se adapta a los condicionantes preexistentes en la actual explotación agropecuaria.

3.1.7. Alternativas estratégicas del mantenimiento del suelo.

3.1.7.1. Introducción.

En este apartado se analizará el conjunto de labores realizadas en el suelo y que resultan favorables para el desarrollo de *Persea americana* Mill.

Las técnicas que se van a analizar son cuatro:

- ✚ Suelo desnudo mediante laboreo.
- ✚ Suelo desnudo mediante la aplicación de herbicidas.
- ✚ Suelo con cubierta vegetal viva espontánea.
- ✚ Suelo con cubierta vegetal viva sembrada.

En la primera de las cuatro técnicas se consigue que el suelo de la plantación permanezca desnudo mediante el pase, cuatro veces al año, de una grada o cultivador.

Con relación a la técnica de suelo desnudo mediante la aplicación de herbicidas resulta evidente que la ausencia de cubierta vegetal se consigue mediante la aplicación de productos químicos.

La técnica de suelo con cubierta vegetal viva espontánea implica que el suelo no reciba labor mecánica alguna, aprovechándose la cubierta vegetal que se genera, espontánea y libremente, mediante la siega o pastoreo.

Finalmente, la última técnica se diferencia de la anterior en que la cubierta vegetal es seleccionada y sembrada. Lo que, evidentemente, supone labores mecánicas; realizándose su aprovechamiento mediante siega o pastoreo.

3.1.7.2. Criterios de valoración.

Los parámetros analizados en cada alternativa son:

- ✚ Actividad biológica del suelo.
- ✚ Efectos sobre la estructura del suelo.
- ✚ Erosión.
- ✚ Necesidad de mano de obra.
- ✚ Adaptación a las plantas jóvenes.
- ✚ Efectos sobre el entorno.
- ✚ Rentabilidad.

3.1.7.3. Tabla de análisis multicriterio.

La tabla 3.5. muestra los cálculos realizados así como los resultados obtenidos.

Tabla.3.5. Análisis multicriterio referido a las estrategias de mantenimiento del suelo.

| Criterio | Valor de criterio | Suelo desnudo por laboreo | Suelo desnudo por herbicida | Suelo con cubierta vegetal espontanea | Suelo con cubierta vegetal sembrada |
|--------------------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Actividad biológica | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 0,5 |
| Efecto en estructura del suelo | 0,9 | 0,4 | 0,4 | 0,6 | 0,5 |
| Erosión | 1 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,5 |
| Necesidades de mano de obra | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,5 |
| Adaptación a plantas jóvenes | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,6 | 0,5 |
| Efecto sobre el entorno | 1 | 0,5 | 0,2 | 0,5 | 0,5 |
| Rentabilidad | 1 | 0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,6 |
| Resistencia a heladas | 0,8 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 |
| Total | | 2,2 | 1,9 | 3,9 | 3,6 |

3.1.7.4. Justificación de la puntuación y valores de cada alternativa.

La puntuación máxima tiene el valor de 1, y se corresponde al criterio considerado de mayor relevancia.

3.1.7.4.1. Actividad biológica.

El valor asignado al criterio es de 0,8.

Los suelos con cubierta vegetal suponen un continuo aporte de materia orgánica y, por tanto, un incremento de la actividad biológica del suelo; motivo por el cual la mayor puntuación le corresponde a este tipo de suelos.

3.1.7.4.2. Efectos sobre la estructura del suelo.

El valor asignado al criterio es de 0,9.

La mayor disponibilidad de materia orgánica de los suelos con cubierta vegetal supone una considerable mejora en sus características físicas, químicas y biológicas; motivo por el que reciben la mayor puntuación.

3.1.7.4.3. Erosión.

El valor asignado al criterio es de 1.

Los suelos con cubierta vegetal reducen considerablemente la erosión, lo cual alcanza una especial importancia en el caso de fincas en pendiente.

En consecuencia, los suelos con cubierta vegetal logran una mayor puntuación.

3.1.7.4.4. Necesidades de mano de obra.

El valor asignado al criterio es de 0,8.

Aquellas técnicas que no requieren de labores son las que menos horas de mano de obra requieren; motivo por cual se les asignan las mayores puntuaciones.

3.1.7.4.5. Adaptación a las plantas jóvenes.

El valor asignado al criterio es de 0,8.

En este punto es necesario tener en cuenta que:

- ✚ Las labores producen heridas y daños en la planta, tanto en el tronco -por los roces-, como en las raíces.
- ✚ El empleo de herbicidas puede provocar problemas de fitotoxicidad y deformaciones.

En consecuencia, la mayor puntuación se le asigna a la técnica de suelo con cubierta vegetal viva espontánea.

3.1.7.4.6. Efecto sobre el entorno.

El valor asignado al criterio es de 1.

Los herbicidas pueden ocasionar problemas ecológicos al contaminar las aguas subterráneas y de los ríos, además de problemas de fitotoxicidad, especialmente, en las plantas jóvenes; motivo por el cual las técnicas que utilizan herbicidas obtienen el valor más bajo.

3.1.7.4.7. Rentabilidad.

El valor asignado al criterio es de 1.

La producción de forraje en las técnicas que conllevan cubierta vegetal, supone un importante ahorro en la alimentación de los bóvidos de la explotación; razón por la que sus puntuaciones son mayores.

3.1.7.4.8. Resistencia a las heladas.

El valor asignado al criterio es de 0,8.

Las labores realizadas en época de heladas incrementan los daños producidos por éstas. En consecuencia, aquellas técnicas que no conlleven labores obtienen mayores puntuaciones.

3.1.7.4.9. Conclusiones.

Los desarrollos realizados permiten sostener que la mayor puntuación corresponde a la técnica de suelo con cubierta vegetal espontánea.

3.1.8 Alternativas estratégicas del proceso de recolección.

3.1.8.1. Introducción.

En este apartado se analiza la recolección mecanizada y manual. Los sistemas a estudiar son:

-  Manual con escaleras metálicas.
-  Manual con maquinaria elevadora.
-  Manual con varas terminadas en tijeras.
-  Vibrador.

En el primer sistema, la recolección es efectuada por los operarios desde el suelo, o el remolque. Y para aquella fruta, localizada más alta, mediante la utilización de una escalera. En todos los casos, la fruta es recogida en la mano y depositada en la bolsa que a tal efecto lleva cada recolector.

En el segundo sistema, la fruta es recogida desde el suelo, y desde la una cesta situada en el extremo de un brazo elevado mecánicamente. En ambos casos la fruta es recogida en la mano y depositada en la bolsa que para tal fin lleva el recolector.

En el tercer sistema, la recolección es realizada por operarios desde el suelo o el remolque y, para aquella fruta localizada más alta, mediante la utilización de una vara terminada en una tijera. En este caso, una parte de la fruta es recogida en mano y otra parte se recoge del suelo.

En el último método, la recolección se realiza mediante un aplique que se acopla al tractor y que a través de sacudidas del árbol, tira la fruta el suelo de donde es recogida por un operario.

3.1.8.2. Criterios de valoración.

Los criterios de valoración analizados en este apartado son:

- ✚ Rentabilidad.
- ✚ Tiempo de ejecución.
- ✚ Calidad de la recolección.
- ✚ Mano de obra.
- ✚ Maquinaria.
- ✚ Selección de la fruta.
- ✚ Enfermedades postcosecha.

3.1.8.3. Tabla de análisis multicriterio.

La tabla 3.6. muestra los cálculos realizados; así como los resultados obtenidos.

Tabla 3.6. Análisis multicriterio de la recolección.

| Criterio | Valor de criterio | Manual y escalera metálica | Manual y maquina elevadora | Manual con vara terminada en tijera | Vibrador |
|---------------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------|
| Rentabilidad | 1 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Tiempo de ejecución | 0,8 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,6 |
| Calidad de la recolección | 1 | 0,6 | 0,6 | 0,3 | 0,2 |
| Mano de obra | 0,8 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,6 |
| Maquinaria | 0,8 | 0,6 | 0,3 | 0,6 | 0,3 |
| Selección de la fruta | 1 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,3 |
| Enfermedades postcosecha | 1 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,3 |
| Total | | 3,2 | 3 | 2,6 | 2,6 |

3.1.8.4. Justificación de la puntuación y valores para cada alternativa.

La puntuación máxima tiene el valor de 1, y se corresponde con el criterio considerado de mayor relevancia.

3.1.8.4.1. Rentabilidad.

El valor asignado al criterio es de 1.

En la recolección del aguacate el vibrador presenta mayor rentabilidad; motivo por el cual obtiene la mejor nota. Respecto al resto de sistemas hay que tener en cuenta que una parte importante de la fruta se recoge desde el suelo, o desde el remolque del tractor, y que la utilización de aparatos elevadores en zona de pendiente plantea problemas, además de ser lenta; en consecuencia, las puntuaciones son similares.

3.1.8.4.2. Tiempo de ejecución.

El valor asignado al criterio es de 0,8.

En este apartado la máxima puntuación la obtiene el vibrador, estando los demás sistemas en valores similares.

3.1.8.4.3. Calidad de la recolección.

El valor asignado al criterio es de 1.

En este apartado es muy importante tener presente los siguientes aspectos:

- ✚ El fruto debe llevar en torno a 10 mm de pedículo, pues su ausencia motiva una maduración acelerada y la posibilidad de que aparezca la enfermedad conocida como pudrición basal.
- ✚ Los golpes de la fruta, en el suelo o en las ramas al caer, desencadenan la generación de etileno y, por tanto, una maduración acelerada.
- ✚ El consumidor de esta fruta es exigente, por su elevado precio.

Teniendo presente estos aspectos, las mayores puntuaciones se le asignan a aquellos sistemas donde la fruta es recogida en mano.

3.1.8.4.4. Mano de obra.

El valor asignado al criterio es de 1.

Para el adecuado análisis de este apartado es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✚ La utilización de aparatos elevadores requiere de personal cualificado, dada la necesidad de trabajar en zonas con pendiente.
- ✚ Una mala utilización del vibrador puede suponer graves perjuicios para los árboles.
- ✚ La explotación ya dispone de un operario cualificado para conducir el tractor con remolque.

En consecuencia, las diferencias que existen, en cuanto a las horas en mano de obra a favor del vibrador en relación con los demás sistemas, se reducen al tener en consideración estos aspectos.

3.1.8.4.5. Maquinaria.

El valor asignado al criterio es de 0,8.

Uno de los condicionantes impuestos por el promotor establece la necesidad de resolver las labores inherentes a la nueva plantación con la maquinaria existente en

la misma; motivo por el que aquellos sistemas que implican la utilización de aparatos elevadores o vibradores reciben menos puntuación.

3.1.8.4.6. Selección de la fruta.

El valor asignado al criterio es de 1.

En este punto es necesario tener presente:

- ✚ La fruta cosechada alcanza un valor alto en su venta al público, por lo que el consumidor va a exigir que se encuentre en óptimo estado.
- ✚ Los golpes en la fruta inician una aceleración del proceso de maduración, además de darle un aspecto desagradable.

En consecuencia, aquellos sistemas donde la fruta es recogida en mano obtienen una mayor valoración.

3.1.8.4.7. Enfermedades pos cosecha.

El valor asignado al criterio es de 1.

La plantación tiene como objetivo final la obtención de un beneficio económico, mediante la venta de la fruta producida a un cliente; el cual, si no queda satisfecho, no volverá a comprar la producción obtenida. Ello motiva la inclusión de este apartado dentro de la recolección.

Los golpes en la fruta, o la inadecuado separación de la fruta del árbol, conllevan o bien un proceso de maduración acelerada o bien la aparición de enfermedades post-cosecha (pudrición basal); motivo por el cual aquellos sistemas donde la fruta no es recogida en mano obtienen menor valoración.

3.1.8.4.8. Conclusión.

El método que ha obtenido la mayor puntuación es el de recolección manual desde el suelo, remolque y escalera metálica.

3.1.9. Elección y decisión sobre las alternativas de cultivo.

Para la realización de la plantación se van a utilizar plántones de *Persea americana* Mill, adquiridos en un vivero de reconocido prestigio, de las variedades *Hass* y *Bacon*.

El porta injertos seleccionado será uno que sea resistente a la enfermedad causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi*, frecuente y mortal en zonas con alta pluviometría.

Se contempla un sistema de conducción a todo viento y forma redonda, en un marco real de plantación de 10*10 y con una técnica de cultivo en suelo con cubierta

vegetal viva espontánea con cultivo leñoso que se va a aprovechar mediante siega o pastoreo.

La recolección se realizará de forma manual desde el suelo, remolque y escalera metálica.

MEMORIA.

Anejo IV: Ingeniería del Proceso.

Alumno: Arami Latapia Taeño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

| ÍNDICE ANEJO IV | Página. |
|--|----------------|
| 1. Programa productivo de la plantación. | 9 |
| 1.1. Áreas de servicio. | 9 |
| 1.2. Marco de plantación. | 9 |
| 1.3. Orientación. | 10 |
| 1.4. Disposición de variedades. | 10 |
| 1.6. Producciones esperadas. | 10 |
| 1.7. Morfología del aguacate. | 11 |
| 1.7.1. Grupos foliares. | 12 |
| 1.7.2. Fase vegetativa. | 13 |
| 1.7.3. Floración. | 13 |
| 1.7.4. Fructificación. | 14 |
| 2. Proceso productivo. | 15 |
| 2.1. Plantación. | 15 |
| 2.1.1. Infraestructuras. | 15 |
| 2.1.2. Preparación del terreno. | 15 |
| 2.1.3. Trazado de la plantación. | 16 |
| 2.1.3.1. Replanteo de la plantación. | 16 |
| 2.1.3.2. Apertura de hoyos. | 16 |
| 2.1.4. Compra, recepción y cuidado de los plantones. | 17 |
| 2.1.5. Plantación de los plantones. | 18 |
| 2.1.6. Cuidados posteriores a la plantación. | 18 |
| 2.1.6.1. Revisión de la plantación. | 18 |
| 2.1.6.2. Reposición de marras. | 19 |
| 2.1.6.3. Desbrozado. | 19 |
| 2.1.6.4. Defensa fitosanitaria. | 19 |
| 2.1.7. Calendario de operaciones. | 20 |
| 2.2. Mantenimiento del suelo. | 20 |
| 2.2.1. Técnicas de cultivo. | 20 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| 2.3. Poda. | 21 |
| 2.3.1. Introducción. | 21 |
| 2.3.2. Ejecución de la poda. | 22 |
| 2.3.3. Poda de formación. | 22 |
| 2.3.4. Poda de saneamiento. | 22 |
| 2.3.5. Poda de renovación. | 22 |
| 2.3.6. Mano de obra y rendimientos. | 22 |
| 2.4. Fertilización. | 23 |
| 2.4.1. Introducción. | 23 |
| 2.4.2. Abonado de fondo. | 24 |
| 2.4.2.1. Fosforo. | 25 |
| 2.4.2.2. Potasio. | 25 |
| 2.4.3. Abonado de restitución. | 26 |
| 2.4.3.1. Balance de materia orgánica. | 26 |
| 2.4.3.2. Balance de nitrógeno. | 28 |
| 2.4.3.3. Balance de fósforo. | 29 |
| 2.4.3.4. Balance de potasio. | 29 |
| 2.4.4. Calendario de abonado. | 29 |
| 2.4.5. Cuadro resumen de abonado. | 31 |
| 2.5. Control fitopatológico. | 31 |
| 2.5.1. Introducción | 31 |
| 2.5.2. Plagas. | 34 |
| 2.5.2.1. Araña roja. | 34 |
| 2.5.2.2. Araña de cristal. | 35 |
| 2.5.2.3. Pulgones. | 36 |
| 2.5.2.4. Cochinilla piriforme. | 37 |
| 2.5.2.5. Mosca blanca del laurel. | 37 |
| 2.5.3. Moluscos. | 38 |
| 2.5.3.1. Caracoles. | 38 |

| | |
|---|----|
| 2.5.3.2. Babosas. | 39 |
| 2.5.4. Aves. | 39 |
| 2.5.5. Enfermedades. | 39 |
| 2.5.5.1. Enfermedades del cuello y raíces. | 39 |
| 2.5.5.1.1. Tristeza del aguacate. | 40 |
| 2.5.5.1.2. Marchitez por Verticillium. | 42 |
| 2.5.5.2. Enfermedades del fruto. | 43 |
| 2.5.5.2.1. Antracnosis. | 43 |
| 2.5.5.2.2. Roña del aguacate. | 44 |
| 2.5.5.2.3. Pudrición basal. | 45 |
| 2.5.5.2.4. Anillamiento del pedicelo. | 45 |
| 2.5.6. Calendario de operaciones. | 46 |
| 2.6. Recolección y comercialización. | 48 |
| 2.6.1. Introducción. | 48 |
| 2.6.2. Periodo óptimo de recolección. | 48 |
| 2.6.3. Producción esperada. | 48 |
| 2.6.4. Ejecución de la recolección. | 49 |
| 2.6.5. Necesidades de mano de obra. | 50 |
| 2.6.6. Comercialización. | 51 |
| 2.6.6.1. Calidad de la fruta. | 51 |
| 2.6.6.2. Normativa aplicable. | 53 |
| 2.7. Maquinaria. | 57 |
| 2.7.1. Maquinaria a emplear. | 57 |
| 2.7.2. Calendario de labores. | 58 |
| 2.7.3. Características de la maquinaria y duración de la labor. | 62 |
| 2.7.4. Horas teóricas de actividad. | 67 |
| 2.7.5. Calendario horario. Apero. Época de empleo. | 67 |
| 2.7.6. Horas de tractor empleadas en el cultivo. | 71 |
| 2.7.7. Carburantes y lubricantes. | 71 |

2.7.8. Demanda de mano de obra.

74

| Índice de tablas. | Página |
|---|---------------|
| Tabla 4.1. Resumen de plantación. | 10 |
| Tabla 4.2. Producciones medias previstas. | 11 |
| Tabla 4.3. Características de las diferentes razas. | 12 |
| Tabla 4.4. Calendario de las operaciones de plantación. | 20 |
| Tabla 4.5. Resultados del análisis del suelo. | 24 |
| Tabla 4.6. Consumo de nutrientes del prado. | 30 |
| Tabla 4.7. Consumo de nutrientes de la plantación de aguacate. | 30 |
| Tabla 4.8. Consumo de nutrientes de la plantación y el prado. | 30 |
| Tabla 4.9. Plan de abonado. | 31 |
| Tabla 4.10. Calendario de tratamientos. | 47 |
| Tabla 4.11. Producciones estimadas. | 49 |
| Tabla 4.12. Total horas/año de recolección. | 51 |
| Tabla 4.13. Valores nutritivos de 100 gramos de aguacate autóctono. | 52 |
| Tabla 4.14. Maquinaria empleada en el proyecto. | 57 |
| Tabla 4.15. Maquinaria y duración de las labores en el año 0. | 63 |
| Tabla 4.16. Maquinaria y duración de las labores en el año 1. | 64 |
| Tabla 4.17. Maquinaria y duración de las labores en el año 2,3 y 4. | 64 |
| Tabla 4.18. Maquinaria y duración de las labores en el año 5. | 65 |
| Tabla 4.19. Maquinaria y duración de las labores en el año 6. | 65 |
| Tabla 4.20. Maquinaria y duración de las labores en el año 7. | 66 |
| Tabla 4.21. Maquinaria y duración de las labores en el año 8 y sucesivos. | 66 |
| Tabla 4.22. Distribución de horas a lo largo del año 0. | 67 |
| Tabla 4.23. Distribución de horas a lo largo del año 1. | 68 |
| Tabla 4.24. Distribución de horas a lo largo del año 2,3 y 4. | 68 |
| Tabla 4.25. Distribución de horas a lo largo del año 5. | 69 |
| Tabla 4.26. Distribución de horas a lo largo del año 6. | 69 |
| Tabla 4.27. Distribución de horas a lo largo del año 7. | 70 |
| Tabla 4.28. Distribución de horas a lo largo del año 8 y sucesivo. | 70 |

| | |
|--|----|
| Tabla 4.29. Resumen del consumo de aceite, grasa y gasoil. | 74 |
| Tabla 4.30. Mano de obra contratada en el año 0. | 75 |
| Tabla 4.31. Mano de obra contratada en el año 1. | 75 |
| Tabla 4.32. Mano de obra contratada en el año 2,3 y 4. | 76 |
| Tabla 4.33. Mano de obra contratada en el año 5. | 76 |
| Tabla 4.34. Mano de obra contratada en el año 6. | 77 |
| Tabla 4.35. Mano de obra contratada en el año 7. | 77 |
| Tabla 4.36. Mano de obra contratada en el año 8 y sucesivos. | 78 |
| Tabla 4.37. Resumen anual de necesidades de mano de obra. | 78 |

| Índice de figuras. | Páginas. |
|--|-----------------|
| Figura 4.1. Fase vegetativa, floración y fructificación. | 14 |
| Figura 4.2. Dimensiones de los hoyos y protecciones. | 17 |
| Figura 4.3. Evolución del ataque del hongo <i>Phytophthora cinnamomi</i> . | 42 |
| Figura 4.4. Estados de la floración. | 47 |

ANEJO IV: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

1. Programa productivo de la plantación.

La plantación se realizará, en su totalidad, con *Persea americana* Mill.

Se trata de una plantación estándar, adaptada a un terreno con una suave caída norte-sur, disponiendo los arboles a distancias regulares de 10*10 m según el marco de plantación seleccionado.

La plantación consistirá en 329 árboles de la variedad *Hass* y 46 unidades de la variedad *Bacon* según se determinó en los análisis realizados en el anejo III de alternativas estratégicas.

1.1. Áreas de servicio.

La superficie de la parcela objeto del proyecto es de 63.334 m²; de la cual, 55.755 m² se dedicarán a la plantación propiamente dicha; encontrándose el resto ocupado por las diferentes instalaciones para el ganado y los caminos de acceso.

La plantación esta bordeada en su totalidad por una franja de 10 m de anchura que facilitara el paso y maniobrabilidad de la maquinaria. Además, existen dos caminos de 5 m de ancho que atraviesan la finca en sentido norte-sur y oeste-este.

Como zonas de acopio se utilizarán las instalaciones ya existentes en la actual explotación agropecuaria; que al estar situadas, prácticamente, en el centro de la plantación reducirán de forma considerable los tiempos de desplazamiento de la maquinaria y, en consecuencia, los costes de producción.

| | |
|--------------------------------------|-----------------------|
| SUPERFICIE DE PLANTACION | 63.334 m ² |
| SUPERFICIE OCUPADA POR EL CULTIVO | 55.755 m ² |
| SUPERFICIE OCUPADA POR INSTALACIONES | 4.531 m ² |
| SUPERFICIE OCUPADA POR CAMINOS | 3.048 m ² |

Para mejor comprensión de lo expuesto en este apartado ver detalle en plano Nº 6.

1.2. Marco de plantación.

La plantación proyectada será a marco real, localizándose cada árbol en el vértice de un cuadrado de 10*10 m; lo que permitirá un fácil y rápido desplazamiento de la maquinaria.

En la tabla 4.1 se encuentra resumida esta información.

Tabla 4.1. Resumen de plantación

| Variedad | Marco | Nºde plantas | % de marras | Total de plantas |
|----------|-------|--------------|-------------|------------------|
| Hass | 10*10 | 329 | 5 | 346 |
| Bacon | 10*10 | 46 | 5 | 49 |

1.3. Orientación.

Teniendo en cuenta el marco de plantación seleccionado, así como la forma de la parcela y su suave caída hacia el sur, se estima que la orientación más favorable es aquella que sigue el lado largo de la misma; de forma tal que el soleado del árbol sea máximo y constante todo el día, y se facilite el replanteo de la plantación.

1.4 Disposición de variedad.

Las variedades proyectadas en este trabajo son *Hass* y *Bacon*, perfectamente compatibles entre sí de cara a afrontar y resolver el problema que supone la dicogamia.

La primera de ellas es la más valorada, económicamente, en el mercado. Y, en consecuencia la más abundante en el proyecto, verificándose que la proporción buscada ha sido de 1 árbol de *Bacon* por cada 8 árboles de *Hass*.

1.5. Diseño de la polinización.

Con el fin de conseguir una óptima polinización habrá un árbol de la *variedad Bacon* en el punto de intersección de cada 4 cuadrículas de 10*10 m. Esto supondrá que, cada árbol de la *variedad Bacon*, estará rodeado de 8 árboles de la *variedad Hass*. Sin embargo, ante la irregular forma de la parcela ha sido necesario alterar este criterio e incluir más árboles de la *variedad Bacon* con el fin de garantizar una buena polinización.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| H | H | H | H | H |
| H | B | H | B | H |
| H | H | H | H | H |

1.6. Producciones esperadas.

Se considera una vida útil de la plantación de 20 años; estimándose que la recolección comenzará en el 5º año, con una producción del 10 % sobre el total previsto para el año 8º, que es de 7000 kg / ha-año.

Además se obtendrán 8.000 kg/ha-año de forraje.

La tabla 4.2 muestra un resumen de todos estos aspectos expuestos en este apartado.

Tabla 4.2 Producciones medias previstas.

| Año | Hass (kg/ha) | Bacon (kg/ha) | % | Total (kg/ha) |
|----------------|--------------|---------------|-----|---------------|
| 1º, 2º, 3º, 4º | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5º | 500 | 200 | 10 | 700 |
| 6º | 1680 | 420 | 30 | 2100 |
| 7º | 4480 | 1120 | 80 | 5600 |
| 8º | 5600 | 1400 | 100 | 7000 |

1.7. Morfología del aguacate.

Persea americana Mill es un árbol originario de América Central, que pertenece a la familia de las *Lauráceas*. En su zona de origen puede alcanzar alturas superiores a 12 m.

Sus hojas son enteras, pubescentes y rojizas en sus primeros años, volviéndose lisas, coriáceas y verde oscuras, posteriormente. Las flores son hermafroditas, actinomorfas, agrupadas en panículas axilares o terminales. Cada flor consta de un perigonio con dos verticilos trímeros, 12 estambres insertos debajo o alrededor del ovario, en tres o cuatro verticilos, de los que 9 son funcionales. Existe un solo pistilo, siendo el ovario súpero, unilocular y conteniendo un óvulo.

El fruto es una baya de forma variable, piriforme, esférica u ovalada y con un peso variable que puede oscilar entre 50 gr. y 2,5 kg.

El aguacate desarrolla un amplio sistema radicular, fundamentalmente, en la parte superficial del suelo. Su desarrollo se incrementa en los meses de verano y otoño; aunque el mismo no se detiene durante los meses de invierno y primavera, siempre y cuando el árbol disponga de suficiente agua y nutrientes. Asimismo se verifica que las raíces jóvenes son mucho más eficientes en la absorción de alimentos, que las raíces viejas.

Otro factor a considerar es que el sistema carece de pelos radicales, por lo que en la absorción de los nutrientes influye la concentración de iones cerca a de la raíz.

Se describen las tres formas de transferencia de alimentos desde el suelo a la raíz:

- ✚ Intercambio con el suelo, mediante un contacto íntimo entre los nutrientes y la raíz.
- ✚ Flujo de masas o convección. En este caso la absorción de los nutrientes se produce junto con el agua. Es la forma más importante de captación de alimentos.

- ✚ Difusión de nutrientes. Este proceso se basa en el hecho de que los iones del suelo se mueven de zonas de alta concentración a zonas de baja, como consecuencia de la existencia de diferentes gradientes de concentración. Este es el principal camino de suministro del fósforo y potasio.

En consecuencia, este modelo de sistema radicular le proporciona una alta capacidad de obtención de nutrientes; lo cual debe tenerse en cuenta a la hora de determinar el tipo de fertilizante y su forma de aplicación.

Existen tres razas de aguacate y sus características más relevantes, según el profesor Francisco Javier Álvarez de la Peña, vienen reflejadas en la tabla 4.3.

Tabla. 4.3. Características de las diferentes razas.

| Razas | Antillana | Guatemalteca | Mejicana |
|--|-----------------|---------------|----------------|
| Hojas | Sin olor | Sin olor | Olor a anís |
| Peso de la fruta (kg/unidad) | 0,25-2,5 | 0,125-2,5 | < 0,25 |
| Corteza del fruto | Coriácea y lisa | Gruesa y dura | Delgada y lisa |
| Contenido en aceite | Bajo | Medio-alto | Medio-alto |
| Resistencia al frio en plantas jóvenes (° C) | -2 | -4 | -4 |
| Resistencia al frio en plantas adultas (°C) | -4 | -5 | -7 |
| Ejemplos | | <i>Hass</i> | <i>Bacon</i> |

1.7.1. Grupos foliares.

Las diferentes variedades de aguacates se encuadran en uno de estos grupos foliares, A o B; atendiendo al comportamiento que muestran sus flores en cuanto a la apertura y cierre de sus órganos sexuales masculinos y femeninos, puesto que no lo hacen al mismo tiempo.

Este peculiar comportamiento constituye el fenómeno de la Dicogamia, constatándose que la funcionalidad de cada grupo foliar es la siguiente:

En el grupo foliar A, la primera apertura de la flor tiene lugar por la mañana, actuando exclusivamente como hembra; es decir, su estigma es receptivo pero las anteras no producen polen. En esta situación se requiere del polen de las variedades B, las cuales lo emiten en este mismo momento.

La flor se cierra al mediodía para abrirse, de nuevo, al día siguiente por la tarde; actuando entonces exclusivamente como macho y, en consecuencia, el estigma no es receptivo, pero las anteras generan polen capaz de fecundar a las variedades de tipo B. Al final de la tarde se vuelve a cerrar la flor.

En el grupo foliar B la flor se abre después del mediodía, funcionando solo como hembra. Esto significa que su estigma es receptivo; pero las anteras no producen polen y, lógicamente, la polinización será posible con variedades del grupo A, que actúan como machos durante el mismo período.

La flor se cierra al final de la tarde para abrirse de nuevo al día siguiente por la mañana; actuando entonces únicamente como macho. La flor vuelve a cerrarse al mediodía.

Sin embargo, este fenómeno de la dicogamia no es rigurosamente estricto, debido a factores meteorológicos; lo que hace que los árboles sean auto fértiles.

Con respecto a las variedades consideradas en este proyecto, la *variedad Hass* es del grupo floral A, y la *variedad Bacon* es del grupo floral B.

1.7.2. Fase vegetativa.

La fase vegetativa comprende cinco estados:

- ✚ Estado A.- Corresponde al estado de una rama que ha terminado su crecimiento. La yema terminal es delgada y alargada y, en las axilas de las hojas que se han formado recientemente, se pueden apreciar yemas anticipadas.
Cuando el árbol, por cualquier razón entra en un período de reposo prolongado, se mantiene en este estado.
- ✚ Estado B.- Las yemas se hinchan separándose las escamas que las recubren. Su color amarillento contrasta con el color verde oscuro de las hojas
- ✚ Estado C.- El tamaño de la base de las yemas es prácticamente el mismo que el del estado B, apreciándose una mayor separación entre las escamas. En el extremo del brote aparecen 4 ó 5 hojas.
- ✚ Estado D.- La yema se ha transformado en un brote juvenil de color rojo oscuro o rosa claro, en función de la variedad. Las hojas no están totalmente desarrolladas.
- ✚ Estado E.- Se aprecian las hojas separadas y desarrolladas con la coloración del estado D. Al finalizar la maduración de la hoja, adquiere un color verde claro, y se vuelve otra vez al estado A.

1.7.3. Floración.

La floración es lateral y, en consecuencia, la yema terminal se desarrollará, bien al tiempo de la antesis o bien posteriormente a la misma, según las variedades.

Al igual que en la fase vegetativa se pueden definir 5 estados para la floración:

- ✚ Estado A.- La yema terminal esta hinchada, presentando el mismo aspecto que en el estado B de la fase vegetativa, es decir tiene un color amarillento y está recubierta de escamas. Se diferencia de aquel estado por la aparición de 1 o varias yemas axilares de color verde claro muy cercanas a la yema apical, y a partir de las cuales se van a desarrollar las inflorescencias.

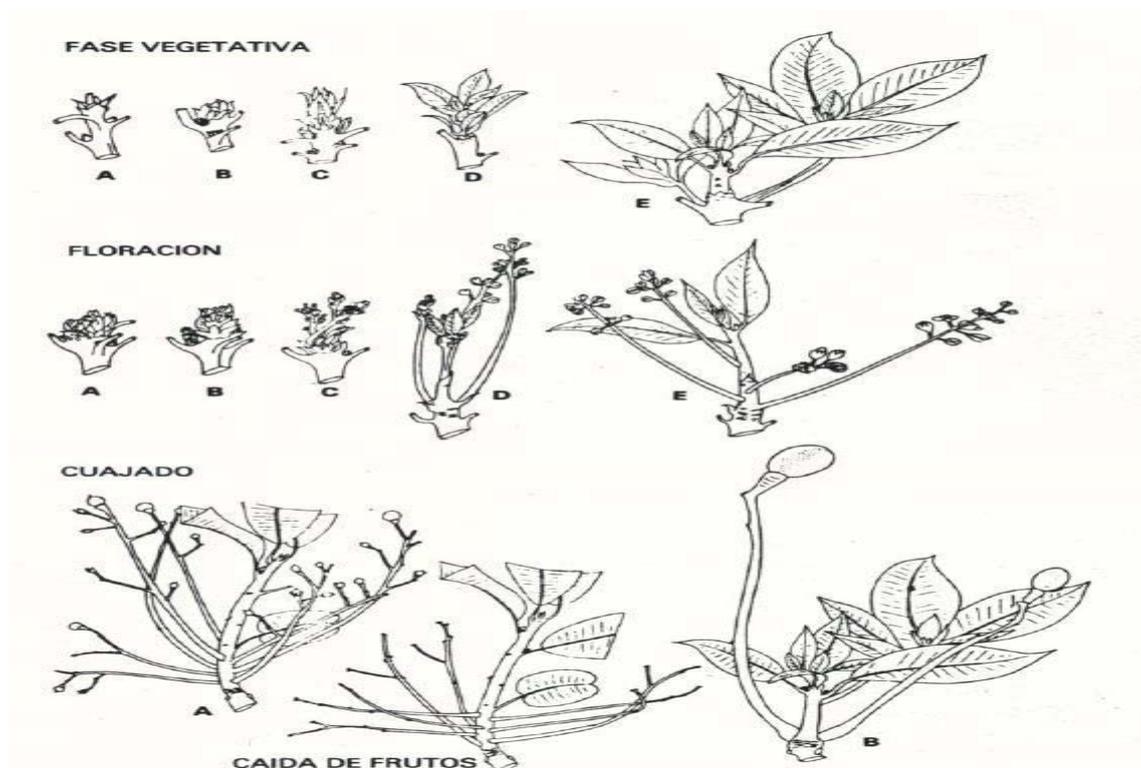
- ✚ Estado B.- Mientras el tamaño del ápice terminal apenas cambia, las yemas laterales diferenciadas dejan ver las extremidades de las inflorescencias, distinguiéndose claramente los botones florales.
- ✚ Estado C.- Los pedúnculos florales se alargan.
- ✚ Estado D.- El pedúnculo floral alcanza su tamaño definitivo y los racimos florales están perfectamente individualizados; permaneciendo agrupados alrededor del eje de la inflorescencia.
- ✚ Estado E.- Los pedúnculos florales se separan y se abren los pétalos.

1.7.4. Fructificación.

Se han definido tres estados en el fructificación:

- ✚ Estado A.- Los pétalos secos recubren el ovario de 1 mm de diámetro, aproximadamente.
- ✚ Caída de los frutos.- Permanece el eje de la inflorescencia y los pedúnculos florales; pero el ovario se seca.
- ✚ Estado B.- Este estado se caracteriza por la individualización de los frutos jóvenes, yendo acompañado de un alargamiento del pedúnculo floral.

Figura 4.1. Fase vegetativas, floración y fructificación.



Según B. Aubert y P. Lossoi.

2. Proceso productivo.

2.1 Plantación.

2.1.1. Infraestructuras.

La parcela donde se realizara la plantación, no necesita de ninguna obra o mejora; pues dispone de una topografía adecuada con una suave caída hacia el sur, así como de un fácil y rápido acceso a todos sus puntos desde los caminos actualmente existentes en la explotación agropecuaria.

Se proyecta la reforma de una de las naves actualmente construida en la explotación, adaptándola a los requisitos exigidos por la normativa vigente para el tratamiento de la fruta, previo a su comercialización.

La nave seleccionada es la situada en el viento oeste de la explotación, con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ.

Todos estos aspectos están representados en los planos N° del 4 al 11

2.1.2. Preparación del terreno.

Se entiende por preparación del terreno, la ejecución de las operaciones necesarias para dejarlo en condiciones idóneas para el desarrollo del cultivo del *Persea americana* Mill.

Este proyecto contempla una plantación de aguacate, con árboles de porte grande y en un marco real de plantación de 10*10 m; de forma que, además de obtenerse el fruto del árbol, se aproveche el pasto generado por la finca para la alimentación de las 40 UGM de la explotación.

Una vez estudiados los resultados de los análisis de las muestras de suelo, la labor preparatoria a acometer será un abonado de fondo a realizar en el año previo a la plantación (año 0). Este abonado consistirá en la aplicación de 150 kg de fosfato mono potásico (MKP) por hectárea y año, con una riqueza del 51,5% y 34% respectivamente, así como en la aplicación de 700 kg de sulfato potásico por ha y año, con una riqueza del 50%.

Ambos abonos se aplicarán en el mes de noviembre. Con ellos se persigue llevar los porcentajes de P_2O_5 y K_2O hasta los niveles deseados, previamente a la ejecución de la plantación.

Así mismo, y con la finalidad de restituir parte de las pérdidas originadas por la mineralización del humus ya existente en el suelo, se aportarán en el mes de febrero la cantidad de 20.000 litros de purín por ha, y también previamente a la ejecución de la plantación.

2.1.3. Trazado de la plantación.

2.1.3.1. Replanteo de la plantación.

El replanteo de la plantación se realizará en el mes de enero, y se utilizará para la ejecución del mismo el plano de replanteo N° 7.

La instrumentación necesaria para realizar esta operación estará integrada por:

-  Cinta métrica.
-  Jalones.
-  Cuerdas.
-  Escuadra.
-  Estación total.

Una vez replanteadas las alineaciones base, la simple utilización de jalones, cuerdas y cinta métrica, permitirá replantear el total de la plantación; quedando cada árbol perfectamente situado sobre el terreno al estar individualmente señalado con una caña.

Esta labor correrá a cargo de la empresa contratada para ejecutar la plantación. El trabajo será realizado por 2 operarios en un tiempo estimado de 1 día.

2.1.3.2. Apertura de hoyos.

La apertura de hoyos y la correspondiente meteorización de la tierra, así como su relleno, se realizarán inmediatamente después del replanteo en el mes de enero y 60 días antes de la ejecución de la plantación, con el fin de permitir un mínimo asentamiento de la tierra meteorizada y evitar que, en un futuro, el sistema radicular de los jóvenes árboles sufra tensiones o quede al descubierto.

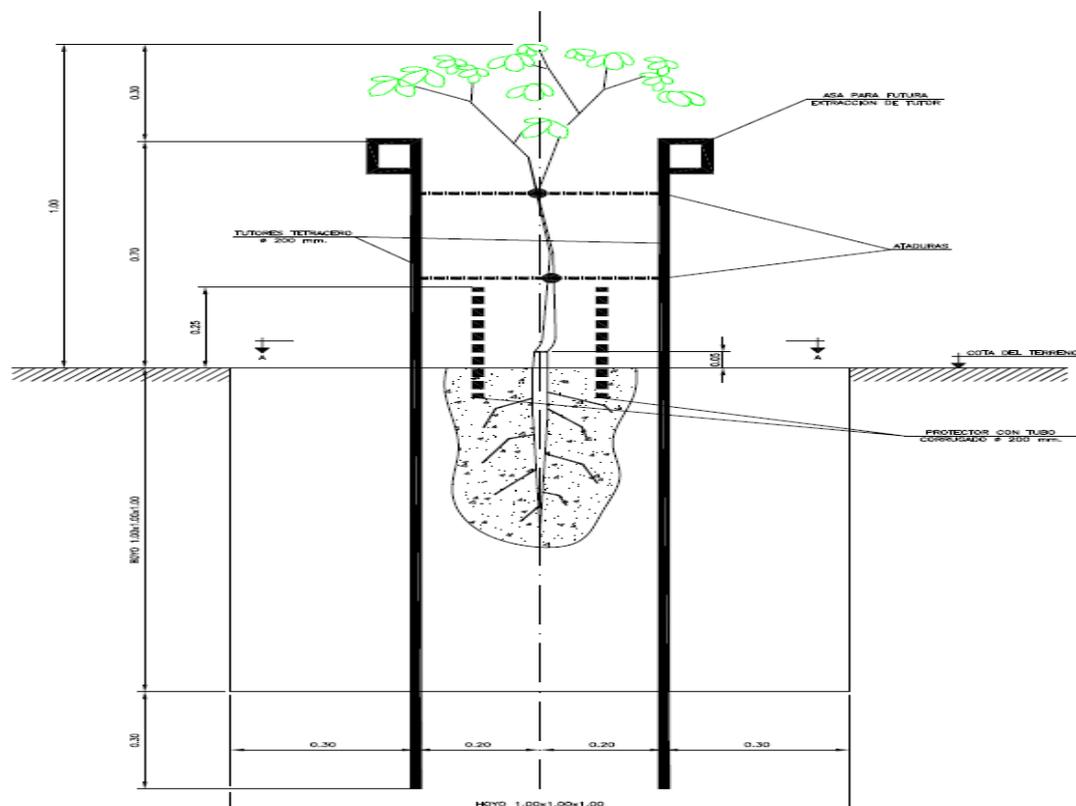
Los hoyos tendrán una dimensión 1*1*1 m y se ejecutaran con una pala retroexcavadora.

Simultáneamente, se colocarán dos tutores por árbol, siguiendo las indicaciones contempladas en el plano N° 8. Y todos ellos estarán situados en la misma dirección (noroeste-sureste) para facilitar el posterior trabajo de la maquinaria.

Se utilizarán como tutores varillas de tetracero de 200 mm de diámetro y 2 m de longitud; las cuales irán clavadas en el suelo a una profundidad de 1,3 m, conforme se indica en la figura 4.2 y en el plano N° 8.

Esta labor correrá a cargo de la empresa contratada para la realización de la plantación. El trabajo se efectuará por 2 operarios en un tiempo estimado de 12 días.

Figura 4.2. Dimensiones de los hoyos y protecciones.



2.1.4. Compra, recepción y cuidado de los plántones.

El material vegetal utilizado deberá estar integrado por plántones con un buen sistema radicular, buena presencia y libre de roturas propias de un mal manejo o transporte, con una altura aproximada de un metro y edad de un año (1 año de plánton y otro de injerto), y con los correspondientes certificados de estar exento de plagas y enfermedades, referidos tanto el material vegetal como el sustrato.

El portainjertos seleccionado presentará resistencia a la enfermedad de la raíz provocada por el hongo *Phytophthora cinnamoni*. Se considera que los patrones adecuados serán *Duke-7* o *Thomas*.

La elección del vivero que suministre los plántones, aunque correrá a cargo de la empresa contratada para la ejecución de la plantación, será supervisada por la propiedad y por el técnico redactor del proyecto de entre aquellas empresas que gocen de un buen nombre y prestigio en el sector.

Una vez seleccionado el vivero, la empresa contratada para realizar la plantación deberá hacer los pedidos con suficiente antelación, especificando claramente las variedades así como el porta injerto seleccionado.

Los árboles deberán plantarse de forma que el injerto quede 5 cm fuera del suelo para evitar el franqueamiento; situando así a las raíces en los horizontes superficiales más fértiles y mejor aireados.

Se adquirirá un 5% más de plántones para la reposición de mallas.

Desde el momento de su adquisición, se conservarán en un lugar fresco y al aire libre.

Esta labor correrá a cargo de la empresa contratada para ejecutar la plantación.

2.1.5. Plantación de los plántones.

Se realizará en el mes de marzo, y lo más rápidamente posible una vez recibidos los plántones, por la empresa contratada a tal fin.

El protocolo a seguir en esta labor será:

- ✚ Los plántones serán distribuidos diariamente sobre el terreno; procediéndose a eliminar aquellos que no tengan un aspecto sano o presenten roturas.
- ✚ El ahoyado, rellenado y plantación será manual.
- ✚ Los árboles deberán plantarse en posición vertical y con la unión del injerto 5 cm más alta que el nivel del suelo para evitar el franqueamiento.
- ✚ Después de haber realizado la plantación se atará cada árbol a sus dos tutores, al menos a dos niveles diferentes, siguiendo lo establecido en el plano N° 8.
- ✚ Se protegerán los 20 primeros centímetros de tronco con tubo corrugado de doble tabique y 20 cm de diámetro, con el fin de evitar la incidencia de los rayos solares sobre la zona del injerto, así como para evitar posibles daños de las labores de desbrozados anuales.
- ✚ Se dará, en ese mismo momento, un riego abundante a fin de mejorar el contacto de la tierra con el cepellón recién plantado.

Esta labor correrá a cargo de la empresa contratada para la realización de la plantación. El trabajo será realizado por 2 operarios en un tiempo estimado de 4 días.

2.1.6. Cuidados posteriores a la plantación.

2.1.6.1. Revisión de la plantación.

Pasados 7 días se procederá a revisar la plantación, enderezando aquellas plantas que estén inclinadas y comprobando los amarres a los tutores. Se deberá prestar especial atención a los posibles asentamientos de tierra en los hoyos, que puedan dar lugar a la aparición de grietas o tensiones en el suelo dejando la raíz al descubierto.

Este trabajo correrá a cargo de la empresa contratada para realizar la plantación.

Posteriormente, en el mes de abril, el operario de la explotación rodeará con placa de cobre los troncos para evitar el ascenso de moluscos. El rendimiento de esta operación se estima en 2 h/ha.

2.1.6.2. Reposición de marras.

Se llevará a cabo en el mes de junio, y se estiman unas pérdidas del 5%.

Su ejecución correrá a cargo del operario de la explotación, asignándosele un rendimiento de 0,5 h/ha.

2.1.6.3. Desbrozado.

Tres veces al año, en los meses de abril, julio y octubre se procederá a realizar una limpieza, en torno a los troncos y tutores, del pasto allí localizado y no cosechado por su cercanía al tronco; aprovechándose esta labor para recoger los frutos y ramas caídas del árbol.

Para esta actividad se empleará una desbrozadora manual de hilo, y será ejecutado por el operario de la explotación. Se estima un rendimiento de 0,5 h/ha.

2.1.6.4. Defensa fitosanitaria.

Debe prestarse atención a los árboles jóvenes manteniéndolos, en todo momento, libres de plagas y enfermedades; pues, en esta fase, son especialmente sensibles a las mismas.

En consecuencia, se mantendrá una estrecha y periódica vigilancia, especialmente, en primavera y verano; debiéndose solicitar el asesoramiento de técnico competente ante cualquier eventualidad.

2.1.7. Calendario de operaciones.

La tabla 4.4 muestra el calendario de las operaciones a seguir en este apartado de la plantación.

Tabla 4.4. Calendario de operaciones de plantación.

| Año | Actividad | Operador | Periodo |
|-----|---|--|-----------|
| 0 | Abonado de fondo | Tracto+ Abonadora+ O. Explotación | Noviembre |
| 1 | Replanteo | Contratado | Enero |
| 1 | Apertura de hoyos y colocación de tutores | Contratado | Enero |
| 1 | Aportación de purín | Tractor+ Cuba de purín+ O. explotación | Febrero |
| 1 | Plantación y colocación de protecciones | Contratada | Marzo |
| 1 | Colocación cobre | Operario explotación | Abril |
| 1 | Aportación de purín | Tractor+ Cuba de purín+ O. explotación | Junio |
| 1 | Revisión de marras | Operario de explotación | Junio |
| 1 | Análisis foliar | Operario explotación | Julio |
| 1 | Aportación de purín | Tractor+ Cuba de purín+ O. explotación | Octubre |
| 1 | Análisis de suelo | Operario explotación | Diciembre |
| 1 | Poda de formación | Tractor+ Remolque +O. explotación | Diciembre |

2.2. Mantenimiento del suelo.

2.2.1. Técnicas de cultivo.

El presente proyecto contempla el total aprovechamiento de lo producido por la finca que consistirá, por un lado, en la actual producción de forraje con cuatro cortes al año en los meses de marzo, mayo, junio y setiembre y, por otro, la futura producción de aguacate.

En consecuencia, y puesto que el suelo de la parcela no recibirá labor mecánica alguna, al estar protegido por una cubierta vegetal espontánea cuyo crecimiento se controla de manera mecánica (siega) o mediante pastoreo, la técnica de mantenimiento del suelo será la de cubierta vegetal espontánea con cultivo leñoso.

En este apartado se seguirá el siguiente protocolo:

- ✚ Debido al amplio y superficial desarrollo del sistema radicular del aguacate, no se utilizará ningún tipo de apero que pueda dañar el mismo.
- ✚ Durante los primeros años, y hasta que los arboles alcancen una altura libre de 1,70 m no se podrá aprovechar el pasto de la plantación a diente. Sin embargo, una vez alcanzada esta altura, se considera que la mejor manera de aprovechar este alimento será por vía del pastoreo; pues de esta forma se conseguirá evitar posibles daños causados a los arboles por la maquinaria, además de reducir las labores de desbroce en torno a sus troncos.

Evidentemente, y hasta que los arboles alcancen una altura de 1,70 m y pueda aprovecharse el forraje a diente, será necesario proceder tres veces al año, en los meses de abril, julio y octubre, a eliminar el forraje en el entorno de los troncos, a fin de exponer a las pupas de los diferentes fitófagos a las inclemencias climáticas y de depredadores, así como para evitar que pueda servir de hospederos.

Para esta labor se utilizará la desbrozadora de hilo. Este trabajo será efectuado por el operario de la explotación con un rendimiento estimado de 0,5 h/ha.

2.3. Poda.

2. 3. 1. Introducción.

Los objetivos de la poda son:

- ✚ Adaptar el árbol a las dimensiones deseadas.
- ✚ Regular la producción buscando un equilibrio entre el desarrollo vegetativo, la floración y la fructificación.
- ✚ Alargar al máximo el período productivo del árbol, retrasando su decadencia.
- ✚ Mejorar el tamaño y calidad de la fruta.
- ✚ Mejorar la distribución de la fruta, en el volumen del árbol y a lo largo del tiempo, corrigiendo la vecería por la vía de manipular la intensidad de la floración.

Es preciso tener muy presente en la ejecución de esta práctica los siguientes puntos:

- Fuertes podas pueden producir desequilibrios entre la cantidad de hoja (donde se sintetizan los hidratos de carbono) y el desarrollo del fruto (alimentados por las hojas); de forma que la reacción del árbol sea un fuerte desarrollo vegetativo en detrimento de la floración y fructificación.
- Las inflorescencias aparecen en las ramas de madera nueva de 1 o 2 años.

2.3.2. Ejecución de la poda.

Los cortes se realizarán cercanos a la rama principal y serán tratados con productos adecuados que faciliten su cicatrización e impidan la entrada de patógenos.

2.3.3. Poda de formación.

Su finalidad es dar la forma adecuada y deseada al árbol, que en lo referido a este proyecto consiste en conseguir árboles de porte alto (8 m) con un amplio desarrollo vegetativo y con una altura libre en su base de 1,7 m, que permita una fácil realización de las labores de abonado y siega así como el aprovechamiento a diente del pasto.

Durante los 5 primeros años se dará una poda de formación en el mes de diciembre, cuya realización correrá a cargo del operario de la explotación bajo la supervisión de técnico cualificado. El objetivo de la misma será eliminar todos los brotes inferiores a una altura de 1,70 m, respetando el eje central. El rendimiento estimado de esta labor será de 1 h/ha.

Una vez alcanzada esta altura se seleccionarán cuatro ramas sanas y orientadas según las cuatro direcciones cardinales, en un ángulo de inserción con el eje central de, aproximadamente, 45 grados para facilitar la entrada de luz; las cuales constituirán la base de la copa del árbol en el futuro.

Llegados a este punto se dejará al árbol que siga su desarrollo de forma natural, hasta alcanzar el desarrollo vegetativo deseado.

2.3.4. Poda de saneamiento.

A partir del quinto año se procederá a eliminar las ramas secas, débiles o entrecruzadas y aquellas que, ubicadas en el interior de la copa, impidan el paso de la luz y una adecuada ventilación del dosel. Esta operación se realizará en el mes de diciembre por el operario de la explotación con un rendimiento estimado de 2,2 h/ha.

2.3.5. Poda de renovación.

Una vez alcanzados los 15 años de edad y, en aquellos arboles que muestren bajos rendimientos o agotamiento foliar, se procederá a eliminar todas las ramas a una altura por encima de 3 m. Esto supondrá que, durante 2 ó 3 años, la producción de los mismos se reducirá drásticamente.

2.3.6. Mano de obra y rendimientos.

Tanto la poda de formación como la de saneamiento y reposición, serán realizadas por el operario de la explotación bajo la supervisión de técnico competente. Y para su ejecución se utilizará la siguiente maquinaria:

 Tijeras de mano.

- ✚ Tijera de dos manos.
- ✚ Serrucho.
- ✚ Motosierra.
- ✚ Escalera de mano.
- ✚ Remolque.
- ✚ Tractor.

Esta actividad se realizará en el mes de diciembre, y los restos de la misma se depositarán en una torca situada en la esquina sur-este de la explotación y que, tradicionalmente, se dedica a este tipo de fines.

Los rendimientos estimados serán de:

- ✚ Para la poda de formación de 1 horas/ha.
- ✚ Para la poda de saneamiento y renovación 2,2 horas /ha.

2.4.- Fertilización.

2.4.1. Introducción.

Para el desarrollo de esta apartado se ha tenido presente los siguientes aspectos:

La información obtenida a partir de los análisis del suelo de las parcelas, realizados en el CIFA (Centro de Investigación y Formación Agraria del Gobierno de Cantabria).

El aporte principal de la fertilización, calculado en los apartados siguientes, se encuentra en la producción de purín que la propia explotación ganadera genera como consecuencia de las 40 UGM existentes (803.000 litros de purín/año) y que, actualmente, se aplica a los prados a razón de 53.500 litros/ha-año en tres épocas diferentes: febrero, junio y octubre.

Como consecuencia de que el objetivo de este proyecto es el aprovechamiento de la producción de aguacate (estimada en 7.000 kg/ha) y de forraje (estimada en 8.000 kg de MS/ha), es preciso contemplar las necesidades de nutrientes de ambos cultivos y realizar los oportunos cálculos para satisfacerlas.

Al no existir ninguna explotación que pueda servir para contrastar los resultados obtenidos, se hace imperativo el realizar, durante los primeros años, un análisis foliar en el mes de junio y un análisis de suelo en el mes de diciembre. Los resultados de los mismos darán lugar al mantenimiento o modificación del programa de abonado calculado en este capítulo.

Siguiendo los criterios convencionales se analizarán dos tipos de aportaciones:

- ✚ Abonado de fondo o pre-plantación.
- ✚ Abonado de mantenimiento o restauración.

2.4.2. Abonado de fondo.

Tiene como objetivo corregir el déficit que, previamente a la plantación, pueda presentar el suelo para conseguir un nivel adecuado de nutrientes en el mismo.

Para realizar los necesarios desarrollos matemáticos se ha partido de la información proporcionada por los análisis de suelo de las parcelas, efectuados en los laboratorios del CIFA y que se muestran en la tabla 4.5.

De dichos resultados se extrae que los niveles de fósforo y potasio son bajos, siendo necesario corregirlos con el abonado de fondo hasta alcanzar valores adecuados.

En el caso del fósforo se ha optado por elevar el actual nivel hasta el mínimo que se considera normal, debido a las posibles incompatibilidades que presenta con el zinc, elemento fundamental en la elaboración de fitoatexinas que confieren al árbol una notable resistencia frente a diversas enfermedades y, en concreto, frente a la tristeza del aguacate causada por el hongo *Phytophthora cinnamomi*.

Para los siguientes desarrollos se estima que:

- ✚ La densidad aparente del suelo es de 1,4 tn/m³.
- ✚ Los coeficientes de conversión del fosforo en P₂O₅ y del potasio en K₂O son, respectivamente, 2,29 y 1,2.

Tabla 4.5 Resultados análisis de suelo.

| Datos | Muestra1 | Muestra 2 | Media | Valores adecuados |
|----------------------------|----------------|---------------|---------------|-------------------|
| pH (1: 2,5) | 6,04 | 5,9 | 5,97 | 5,5-7 |
| C.E. mmhos/cm (25 C) (1:5) | 0,106 | 0,156 | 0,131 | <2 |
| % de MO oxidable | 6,68 | 6,12 | 6,4 | 3 |
| % Nitrógeno total | 0,48 | 0,47 | 0,475 | |
| Relación C/N | 8,1 | 7,6 | 7,85 | <10 |
| Fosforo (ppm) | 7 | 4,6 | 5,8 | 12,0-18,0 |
| Calcio (meq/100gr) | 12,29 | 12,69 | 12,49 | 10,0-14,0 |
| Magnesio (meq/100gr) | 1,91 | 1,68 | 1,8 | 1,6-2,5 |
| Potasio (meq/100gr) | 0,61 | 0,38 | 0,49 | 0,61-0,90 |
| C.I.C. (meq/100gr) | 19,2 | 18,1 | 18,65 | 20-35 |
| % arena (50-2000 μm) | 37,5 | 45,7 | 41,6 | |
| % limo (2-50 μm) | 57,3 | 48,2 | 52,75 | |
| % arcillas (< 2 μm) | 7,1 | 6,1 | 6,6 | |
| Textura USDA | franco-arenoso | franco limoso | franco limoso | |

2.4.2.1. Fósforo.

Con los siguientes desarrollos matemáticos se va a determinar la aportación de fósforo que es necesario realizar para llevar su valor hasta un nivel de 12 ppm.

El nivel de las muestras de suelo es de 5,8 ppm y se desea conseguir un nivel de 12 ppm, por tanto, será necesario aportar 6,2 ppm (6,2 g/tn); lo que para una superficie de 1 ha y una profundidad de 0,3 m equivale a:

$$6,2 \text{ g/tn} * 0,3 \text{ m} * 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} * 1,4 \text{ tn/m}^3 * 2,29 * 1/1000 \text{ kg/g} = 60 \text{ kg P}_2\text{O}_5$$

En consecuencia, se aportarán al terreno 150 kg de fosfato mono potásico (MKP) por ha y año, con una riqueza de 51,2% en P₂O₅ y del 34 % en K₂O, siendo la época de aplicación el mes de noviembre del año 0 (previo a la plantación).

2.4.2.2. Potasio.

Con los siguientes desarrollos se determina la aportación de potasio necesaria para elevar su valor hasta un nivel de 0,7 meq/100 g.

El nivel medio que presentan las muestras de suelo es de 0,49; pero se desea llegar hasta 0,7 meq/100 g. En consecuencia, el incremento a conseguir es de 0,21 meq/100 g. Lo que, para una superficie de 1 ha y una profundidad de 0,3 m y con un coeficiente de transformación de meq/100 g a mg/ kg de 391, equivale a:

$$0,21 \text{ meq/100g} * 391 * 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} * 0,3 \text{ m} * 1,4 \text{ tn/m}^3 * 1,2 * 1/1000 \text{ kg/g} = 414 \text{ kg K}_2\text{O/ha}$$

Con la aportación de MKP (fosfato mono potásico) se han aportado 68 kg de K₂O, por lo que quedan pendientes de aplicar:

$$414 - 68 = 346 \text{ kg de K}_2\text{O/ha}$$

Para corregir esta deficiencia se utilizará sulfato potásico al 50% de riqueza, lo que equivale a aportar 700 kg de sulfato potásico por ha y año.

El abonado se realizará en el mes de noviembre.

Para aplicar estos productos el operario de la explotación utilizará camisa de manga larga y pantalón de polyester o algodón, guantes de PVC, mascarilla contra polvos, y zapatos de uso industrial con suela de hule que cubran hasta el tobillo.

Ambos productos se almacenarán en un lugar seco que será la nave-almacén de 147 m² que en la actualidad sirve –entre otras finalidades- como almacén de productos fitosanitarios en la explotación ganadera.

2.4.3. Abonado de restitución.

El abonado de restitución persigue devolver al suelo aquellos elementos que han sido extraídos por el prado y los frutales, manteniendo de esta forma la fertilidad del mismo.

Se estima una producción de forraje de 8.000 kg de MS/ha-año y 7.000 kg de aguacate/ha-año.

Para el cultivo de *Persea americana* Mill es preciso tener presente que:

- ✚ La aplicación del nitrógeno ha de ser cuidadosa y oportuna, pues al inducir un fuerte desarrollo vegetativo puede perjudicar la floración y fructificación.
- ✚ Las necesidades de potasio se acentúan en la fructificación, y las de fósforo en la floración; siendo necesario aplicar ambos elementos previamente a ambas fases.
- ✚ Los niveles de fósforo se mantendrán razonablemente bajos como consecuencia de su posible antagonismo con el Zn, pues este es un elemento clave en la producción de fitoalexinas fundamentales para que el frutal resista el ataque de diversas enfermedades entre las que se resalta la tristeza del aguacate producida por el hongo *Phytophthora cinnamomi*.
- ✚ Si fuese necesario corregir deficiencias en Ca y Mg se realizarán las aportaciones en épocas de lluvias.
- ✚ Nunca se utilizarán cloruros para realizar ningún tipo de aportación.

2.4.3.1. Balance de materia orgánica.

Para los siguientes desarrollos se estima, que en función de las características del suelo, clima y del tipo de enmienda que se va a aplicar, el valor de las siguientes variables es:

- ✚ Φ_a = Densidad aparente del suelo= 1,4 tn/m³.
- ✚ K_1 = Coeficiente de isohumificación del purín =0,25 kg de humus/ 1 kg de MS de purín.
- ✚ K_2 =Coeficiente de mineralización del humus= 0,02.
- ✚ MS del purín en estercolero descubierto=10%.
- ✚ Φ_p = Densidad del purín= 0,950 kg/l.

De los análisis realizados se observa que el suelo es rico en MO, y en consecuencia las pérdidas de la misma por ha y año serán elevadas.

A continuación se realizan los cálculos necesarios para su restitución; de forma que el suelo no pierda su actual nivel de fertilidad.

Las pérdidas anuales de humus se cuantifican en:

$$10.000 \text{ m}^2/\text{ha} * 0,3 \text{ m} * 0,064 * 0,02 * 1,4 \text{ tn}/\text{m}^3 = 5376 \text{ kg humus/ ha-año}$$

La cantidad de purín necesario aportar para cubrir dichas perdidas es de:

$$5376 \text{ kg humus/ha} = T \text{ kg de purín/ha} * 10/100 * 0,25$$

De donde, despejando el valor de T, se obtiene que es necesario aportar 215.040 kg de purín/ha-año. O lo que es lo mismo, puesto que la densidad del purín es de 0,950 kg/l, la cantidad de 226.358 litros de purín/ha.

Sin embargo, el máximo permitido, conforme establece el RD 261/1996 de 16 de febrero y las investigaciones del CIFA, es de 53.324 l/ha-año, que es la cantidad que actualmente ya se aplica en la explotación, y que se seguirá aplicando en los próximos años de la siguiente forma:

- ✚ En febrero se aplica el 37% del total mencionado.
- ✚ En junio se aplica otro 37%.
- ✚ En octubre el 26% restante.

Conforme el Código de Buenas Practicas Agrícolas, la aplicación de esta enmienda se realizará siguiendo los siguientes criterios:

- ✚ Se aplicará en sentido perpendicular a la pendiente.
- ✚ Se aplicará en épocas de crecimiento activo.
- ✚ No se aplicará si se prevén lluvia fuerte.
- ✚ No se aplicará en suelos inundados para evitar las pérdidas por infiltración.
- ✚ No se aplicará a menos de 50 m de ríos, fuentes, etc.

La mineralización anual de humus, cuantificada en 5.376 kg de humus/ ha-año, supone la siguiente aportación de nutrientes al suelo de la parcela:

- ✚ $0,05 * 5.376 = 269 \text{ kg de N / ha-año.}$
- ✚ $0,03 * 5.376 = 161 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 / \text{ ha-año.}$
- ✚ $0,01 * 5.376 = 54 \text{ kg de K}_2\text{O / ha-año.}$

Además, y según investigaciones de CIFA para este tipo de explotaciones con altos niveles de relación C/N, MO y estercoleros descubiertos, las aportaciones de nutrientes procedentes del purín serán las siguientes:

- ✚ Primer año 60%
- ✚ Segundo año 30%
- ✚ Tercer año 10%

Lo cual, en la situación analizada, supone que por cada año y ha el suelo recibe las siguientes cantidades de fertilizantes, procedentes de las 53.324 l de purín:

- ✚ 170 kg de nitrógeno.
- ✚ 73 kg de P_2O_5
- ✚ 204 kg de K_2O

En conclusión, las cantidades de nutrientes que este suelo recibe cada año procedente de la mineralización del humus existente y de las aportaciones de purín, suman un total de:

- ✚ 439 kg de nitrógeno.
- ✚ 234 kg de P_2O_5
- ✚ 258 kg de K_2O

Por otra parte, las necesidades imputables al prado y según los estudios realizados por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente para una producción de forraje estimada en 8.000 kg de MS /ha-año, son las siguientes:

- ✚ 160 kg de nitrógeno.
- ✚ 155 kg de P_2O_5
- ✚ 258 kg de K_2O

Las disponibilidades de estos nutrientes, procedentes de la aportación de purín y de la mineralización del humus existente, cubren holgadamente estos valores dejando un resto que será utilizado por la plantación de aguacate y que se cuantifica en:

- ✚ 279 kg de nitrógeno.
- ✚ 79 kg de P_2O_5
- ✚ 0 kg de K_2O

2.4.3.2. Balance de nitrógeno.

La cantidad de nitrógeno extraído, en una producción de 7.000 kg de aguacate por ha y año, se calcula partir de la siguiente ecuación:

$$Q = \text{Producción} * \% \text{ de N sobre MS del aguacate} * \% \text{ de MS del fruto}$$

Lo que, trasladado al presente caso, supone:

$$Q = 7000 * (1,2/100) * (27/100) = 23 \text{ kg de N/ha-año}$$

Asimismo, la cantidad de nitrógeno a aportar a partir de este resultado será de:

$$A = Q - 0,9 * (\text{aporte de N procedente de MO} + \text{aporte de N procedente de mineralización}).$$

Sustituyendo valores se obtiene:

$$A = 23 - 0,9 * 279 = - 228 \text{ kg de N}$$

No será necesario aportar nitrógeno. Pues las aportaciones procedentes de la MO que anualmente se realizan, y de la mineralización del humus existente, cubren holgadamente las necesidades de la plantación de aguacate.

2.4.3.3. Balance de Fósforo.

De forma similar al calculo que se acaba de realizar para el nitrógeno se obtienen las necesidades de fósforo.

$Q = \text{Producción} * \% \text{ de P sobre MS} * \% \text{ de MS del fruto} * \text{factor de ajuste del fosforo} * \text{factor de conversión de P a P}_2\text{O}_5$

Sustituyendo:

$$Q = 7000 * 0,15/100 * 27/100 * 2,29 * 1,8 = 12 \text{ kg de P}_2\text{O}_5 / \text{ha-año}$$

En consecuencia, la cantidad a aportar de este elemento vendrá dada por la siguiente ecuación:

$$A = Q - (\text{aportaciones de P en MO} + \text{aportaciones de P en mineralización del humus}) \\ = 12 - 79 = - 67 \text{ kg de P}_2\text{O}_5$$

No es necesario aportar fósforo, puesto que lo que recibe el suelo procedente de la mineralización del humus y del purín, cubre holgadamente las necesidades del cultivo.

2.4.3.4. Balance del potasio.

De forma similar al fósforo se determinan las necesidades de la plantación y las cantidades a aportar para cubrirlas.

$$Q = 7000 * 2,31/100 * 27/100 * 1,2 * 1,2 = 63 \text{ kg de K}_2\text{O/ ha-año}$$

En consecuencia, y como con relación a este elemento todo lo aportado por la MO y la mineralización del humus se ha utilizado para cubrir las necesidades del prado, el cálculo de la aportación a realizar será:

$$A = 63 - 0 = 63 \text{ kg de K}_2\text{O /ha-año}$$

Se utilizará sulfato potásico al 50% de riqueza. Lo que implica que la cantidad a aplicar será de 150 kg de sulfato potásico por ha y año en el mes de febrero.

2.4.4 Calendario de abonado.

Año 0.

Este año será el inmediatamente anterior a la plantación de los árboles, y durante el mismo se realizaran las siguientes aportaciones:

En los meses de febrero junio y octubre se realizará la enmienda orgánica conforme se establece a continuación:

- En febrero 20.000 l de purín/ha (37%).
- En junio 20.000 l de purín/ha (37%).
- En octubre 13.000 l de purín/ha (26%).

En el mes de noviembre se realizará el abonado de fondo consistente en 150 kg de MKP/ha y en 700 kg de sulfato potásico/ha.

Año 1, 2 y sucesivos.

Los consumos de nutrientes estimados para estos años corresponderán a las extracciones del prado y de la plantación de aguacates, encontrándose resumidos en las tablas 4.6, 4.7, 4.8.

Tabla. 4. 6. Consumo de nutrientes del prado.

| Consumos (Kg/ha-año) | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nitrogeno | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 | 160 |
| P2O5 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 | 155 |
| K2O | 258 | 258 | 258 | 258 | 258 | 258 | 258 | 258 |

Tabla. 4. 7. Consumo de nutrientes de la plantación de aguacate.

| Consumos (Kg/ha-año) | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nitrogeno | 4 | 8 | 9 | 12 | 12 | 18 | 21 | 23 |
| P2O5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 5 | 5 |
| K2O | 25 | 25 | 25 | 38 | 38 | 50 | 50 | 63 |

Tabla. 4. 8. Consumo de nutrientes de la plantación de aguacate y del prado.

| Consumos (Kg/ha-año) | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Año 7 | Año 8 |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nitrogeno | 164 | 168 | 169 | 172 | 172 | 178 | 181 | 183 |
| P2O5 | 157 | 157 | 157 | 157 | 157 | 159 | 160 | 160 |
| K2O | 283 | 283 | 283 | 296 | 296 | 308 | 308 | 321 |

Tanto las necesidades de N como las de P₂O₅ están cubiertas por las aportaciones de purín anuales y por la mineralización del humus existente en el suelo, siendo necesario aportar K₂O.

En consecuencia, se seguirá con el plan de aporte de purín ya contemplado en el año 0 y se aportara además cada año, en el mes de febrero, 150 kg de sulfato potásico (50%) por hectárea.

Con relación a las necesidades de los demás nutrientes, se considera que las aportaciones del purín y la mineralización del humus cubren las mismas y, en especial en lo referente al Zn; debido a la importancia que tiene para la plantación de aguacates de cara a mejorar la resistencia frente a diversas enfermedades. Se sabe que las aportaciones de purín establecidas en el plan de fertilización representan un aporte de 0,2 kg de Zn/ha-año, considerándose una cantidad suficiente.

Sin embargo será necesario realizar anualmente y durante los primeros años de la plantación, un análisis foliar en el mes de julio y uno de suelo en el mes de diciembre, con el fin de verificar cualquier deficiencia y proceder a su inmediata corrección previa consulta a técnico cualificado.

Posteriormente estos análisis foliares y de suelo podrán espaciarse en el tiempo.

2.4.5. Cuadro resumen de abonado.

En la tabla 4.9 se muestra un resumen del análisis realizado en los apartados anteriores.

Tabla 4.9. Plan de abonado.

| Año | Abonado | Apero-Operario | Cantidad | Época |
|----------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-----------|
| 0 | Aportación de purín | Tractor+C. purín + O. explotación | 20.000 l/ha | Febrero |
| 0 | Aportación de purín | Tractor+C. purín + O. explotación | 20.000 l/ha | Junio |
| 0 | Aportación de purín | Tractor+C. purín + O. explotación | 13.000 l/ha | Octubre |
| 0 | Fosfato mono potásico (MKP) | Tractor+Abonadora+ O. explotación | 150 kg/ha | Noviembre |
| 0 | Sulfato potásico | Tractor+Abonadora+ O. explotación | 700 kg/ha | Noviembre |
| 1,2,3... | Aportación de purín | Tractor+C. purín + O. explotación | 20.000 l/ha | Febrero |
| 1,2,3... | Sulfato potásico | Tractor+Abonadora+ O. explotación | 150 kg/ha | Febrero |
| 1,2,3... | Aportación de purín | Tractor+C. purín + O. explotación | 20.000 l/ha | Junio |
| 1,2,3... | Aportación de purín | Tractor+C. purín + O. explotación | 13.000 l/ha | Octubre |

2.5. Control fitopatológico.

2.5.1. Introducción.

Persea americana Mill se ve afectado, en otras latitudes, por abundantes plagas y enfermedades; las cuales están perfectamente definidas en el tiempo y en cuanto a los tratamientos a aplicar. Sin embargo, al no existir ninguna plantación industrial en la cornisa cantábrica que pueda servir de referencia para conocer las plagas y enfermedades que habitualmente afectan a este cultivo en dicha zona, resulta muy difícil definir una estrategia anual de tratamientos; máxime si se considera que tomar como referencia al mediterráneo español induciría a error, habida cuenta de las diferencias existentes en pluviometría y características de los suelos.

En los distintos árboles observados por el técnico redactor de este proyecto, en las comunidades autónomas de Cantabria y Asturias, no se han encontrado ataques de ningún insecto o arácnido a los mismos. Y, sin embargo, en casi todos los casos los árboles se encontraban en fincas donde coexistían con otras especies frutales que sí estaban sufriendo el ataque de cochinilla, pulgón o mosca blanca.

No se ha observado, en ningún caso, la presencia de hormigas en los árboles.

Se han observado ataques a las hojas por parte de caracoles, así como de diversas variedades de pájaros a los frutos maduros.

Así mismo se han observado varios casos del ataque de hongos al sistema radicular de plántones de 2 años, en una parcela con deficiente drenaje, y cuya sintomatología se ajustaba a la producida por el hongo *Phytophthora cinnamomi* (Tristeza del aguacate), y cuyo resultado final fue la muerte de los mismos.

No se han observado ataques de hongos a las ramas, hojas o frutos.

No obstante, los altos niveles de humedad que en determinados meses del año existen en el norte de España y, concretamente en la parcela objeto del proyecto, permiten concluir que los hongos son un problema a considerar.

Es necesario tener presente en este anejo, y de cara a la aplicación de cualquier tratamiento químico, que el forraje producido por la parcela se aprovechará para la alimentación de los animales existentes en la explotación; siendo éste uno de los argumentos, entre otros, que ha motivado que el control de plagas y enfermedades se encomiende fundamentalmente a los capítulos biológicos y culturales.

Por otra parte, es evidente que con el transcurrir de los años irán apareciendo sin duda diferentes plagas y enfermedades que será preciso combatir, y que permitirán establecer un necesario y adecuado calendario y sistema de monitoreo, para determinar quién es el atacante, en qué fase de desarrollo se encuentra, cuál es la intensidad del ataque y por dónde se produce el mismo; de forma que se pueda realizar un manejo de la plaga o enfermedad lo más efectivo, racional y respetuoso con el medio ambiente y que, fundamentalmente, se apoyara en dos pilares: controles culturales y biológicos.

La utilización de tratamientos químicos deberá quedar para situaciones puntuales y perfectamente localizadas. Y teniendo muy presente que el forraje que se produce en la explotación se utilizará para la alimentación de los bóvidos criados en la misma. Todo ello de cara a asegurar el éxito económico de la explotación, al adaptar la producción a una normativa y a un consumidor cada vez más exigente en aspectos medioambientales.

En consecuencia, este proyecto no contempla un conjunto de tratamientos biológicos o químicos perfectamente definidos, al desconocerse las plagas o enfermedades a quién tienen que ir dirigidos; aunque sí contempla una serie de prácticas culturales que, de modo preventivo, ayudarán a controlar las diferentes

plagas y enfermedades. Así mismo, y de cara a realizar un estudio de costes de producción lo más preciso posible en estas circunstancias, se supondrá que es necesario aplicar tres tratamientos al año, indeterminados en cuanto al principio activo, en los meses de marzo, mayo y octubre, a los que se asignará unos valores anuales variables en función de la fase de desarrollo de los árboles, que se estima oscilarán entre los 2000 €/año, en los primeros años de desarrollo, a los 6000 €/año, en la etapa de máxima producción.

A continuación se exponen y justifican una serie de medidas culturales que es necesario aplicar; algunas de las cuales ya han sido contempladas en apartados anteriores:

- ✚ La parcela objeto de este proyecto tiene un adecuado drenaje; pero si en alguna zona de la misma se observara que, durante los períodos de alta pluviometría se producen encharcamientos, se procederá a su inmediato drenaje por cualquiera de los métodos utilizados a tal fin. El exceso de humedad es, probablemente, la variable que más favorece la aparición de hongos en la raíz; los cuales son siempre difíciles de combatir y, frecuentemente, mortales.
- ✚ La limpieza de la maleza que se genera entorno al tronco, y a la cual no llega la maquinaria en la recolección del forraje, se realizará tres veces al año, en los meses de abril, julio y octubre, para evitar que fitófagos se hospeden allí, así como de exponer las pupas a las inclemencias climáticas y de depredadores. Se aprovechará esta labor para recoger frutos caídos que puedan contener huevos o esporas.
- ✚ Se ejecutará una poda de saneamiento anual en el mes de diciembre, con la finalidad de favorecer la entrada de luz, la aireación interna del dosel y eliminar las ramas muertas. Los cortes serán tratados con compuestos cicatrizantes.
- ✚ La aportación de materia orgánica no se efectuará con restos de poda de la propia explotación o de otra; pues existe el peligro de que estén contaminados. Se utilizará el purín producido en la explotación; ya que contiene componentes amoniacales que son tóxicos para algunas enfermedades y plagas.
- ✚ Rodear los troncos con hilos de cobre impedirá el acceso a las hojas de caracoles y otros moluscos, a un bajo coste.
- ✚ El plan de fertilización contempla un nivel de P_2O_5 compatible con los niveles de Zn; dado que este elemento es esencial en la producción de fitoalexinas que dotan al árbol de defensas naturales frente a la tristeza del aguacate y otras enfermedades.
- ✚ Los plantones serán adquiridos en un vivero de reconocido prestigio que aporte las suficientes garantías sanitarias, y con un portainjerto resistente a la tristeza del aguacate (*Duke 7* o *Thomas*).
- ✚ En la recolección se tendrá especial cuidado en que la fruta no sufra golpes; pues éstos aceleran el proceso de maduración, además de ser la puerta de entrada a diferentes enfermedades. La fruta se cosechará con alrededor de 10 mm de pedúnculo.

- ✚ Se practicará una continua y reiterada limpieza y desinfección del material utilizado para la poda y recolección. Esto es absolutamente imprescindible para evitar fenómenos de propagación.
- ✚ Finalmente se llevara un seguimiento continuo de la plantación con el fin de detectar lo antes posible cualquier incidencia fitosanitaria, la cual se pondrá inmediatamente en conocimiento de técnico competente que será el encargado de tomar la decisión más adecuada para afrontar y resolver el problema, tal y como se regula en el RD 1311/2012 relativo al marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.

A continuación se procede a analizar una serie de plagas y enfermedades que actualmente son frecuentes en la Cornisa Cantábrica, definiéndose en cada una de los casos:

- ✚ Los daños que causan y las diferentes técnicas de monitoreo y captura de muestras que permitirán identificar el problema con la mayor celeridad posible.
- ✚ Las medidas de control cultural.
- ✚ Las medidas de control biológico.

2.5.2. Plagas.

2.5.2.1. Araña roja.

Clase: Arachnida.
Subclase: Acari.
Orden: Prostigmata.
Familia: Tetranychidae.
Género: *Tetranychus*.
Especie: *T. urticae* Koch.

Captura de muestras.

El monitoreo de las poblaciones de ácaros fitófagos en el huerto se puede realizar de dos formas:

- ✚ La técnica de golpeo.
- ✚ Inspección visual con conteo.

La información obtenida permitirá la detección temprana de los fitófagos, así como conocer la distribución precisa del insecto en el huerto; facilitando, sustancialmente, la gestión de la plaga al personal encargado de su manejo.

Daños.

Los daños causados por este fitófago en las hojas se perciben por la aparición de manchas cloróticas en las mismas. Si su ataque coincide con altas temperaturas y/o estrés hídrico puede provocar graves defoliaciones.

Cuando el ataque se realiza sobre los frutos aparecen manchas en la zona pedicular, reduciendo el valor comercial de la fruta.

Medidas de control.

En el apartado de medidas culturales se recomienda mantener los huertos libres de maleza, especialmente debajo del dosel del árbol; puesto que estos fitófagos se refugian en ella. También es necesario tener presente, y evitar en la medida de lo posible, la dispersión provocada por el ser humano mediante la ropa y maquinaria.

En el apartado de control biológico existen dos opciones:

- ✚ Control biológico por conservación mediante el manejo de la cubierta vegetal basado en el uso de la gramínea *festuca arundinacea*, la cual actúa como un reservorio de los enemigos naturales de este fitófago.
- ✚ Control biológico encomendado a los ácaros fitoseidos *Neoseiulus californicus* McGregor y *Phytoseiulus persimilis*, y al díptero *Feltiella acarissuga*, cuya larva es especialmente activa.

2.5.2.2. Araña de cristal.

Clase: Arácnidos.
Familia: Tetranychidos.
Género: *Oligonychus*.
Especies: *Oligonychus perseae*.

Daños.

Este fitófago vive en colonias protegidas por una tela de finos hilos sedosos, localizadas a lo largo de la vena central y secundaria del envés de la hoja.

Su alimentación produce manchas necróticas circulares en el envés de la hoja, que se manifiestan en el haz mediante el pardeo de las venas.

La variedad más sensible al ataque es la *Hass*.

Captura de muestras.

De cara al seguimiento de la población de araña cristalina una forma de monitoreo consiste en tomar una muestra de 10 hojas por árbol, situadas a una altura de 1,5 m del suelo, y contar el número de fitófagos. Los daños en las hojas son preocupantes cuando el número de ácaros en una hoja es de 100, o el 40% de las hojas analizadas tienen fitófagos; momento en el que será preciso contactar con un profesional cualificado que dictamine las medidas a tomar.

Medidas de control.

En lo que respecta al apartado de medidas culturales se recomienda, cuando se hayan producido defoliaciones severas, evitar el exceso de nitrógeno que incite el desarrollo vegetativo y promueva el aumento de la población del ácaro.

En lo que respecta al control biológico, los estudios realizados demuestran que el *Neoseiulus californicus* provoca un importante descenso en la población de ácaros; así mismo el acaro *Amblyseius cucumeris* ejerce un fuerte control sobre este fitófago.

2.5.2.3. Pulgones.

Clase: Insecta.
Orden: Homóptera.
Suborden: Sternorrhyncha.
Superfamilia: Aphidoidea.
Familia: Aphididae.

Daños.

Estos insectos pueden causar dos tipos de daños:

- ✚ Directos: Se manifiestan mediante el enrollamiento característico de las hojas.
- ✚ Indirectos: La melaza que producen da lugar a la aparición de un hongo (*Fumagina*) que oscurece la hoja y provoca una disminución de la función fotosintética.
- ✚ También es posible que transmitan virus.

Captura de muestras.

Las trampas cromáticas adhesivas amarillas atraen al insecto, pudiendo ser utilizadas como sistema de monitoreo para el manejo de la plaga por el técnico responsable; facilitando la detección temprana, además de permitir conocer la distribución precisa del insecto en el huerto.

Medidas de control.

En lo que respecta al apartado de medidas culturales se recomienda el control de la maleza, pues es hospedero de los fitófagos. Asimismo, un fuerte desarrollo vegetativo, como consecuencia del régimen de abonado practicado, facilita el desarrollo de esta plaga. Finalmente, será necesario controlar la actividad de las hormigas mediante la instalación de cintas engomadas en el tronco de los árboles, de cara a facilitar la vida de los enemigos naturales de este fitófago.

En el apartado de control biológico destacan los parasitoides de la especie *Aphidius*: *Chrisoperla carnae*, *Chrysopa formosa*, el coleóptero *Coccinella septempunctata*, el díptero *Aphidoletes aphidimyza* y las chinches *Orius laevigatus* y *Macrolophus caliginosus*, así como el hongo *Verticillium lecanii*.

2.5.2.4. Cochinilla piriforme.

Clase: Insecta.
Subclase: Pterygota.
Orden: Homoptera.
Superfamilia: Coccoidea.
Suborden: Sternorrhyncha.
Familia: Coccidae.
Subfamilia: Lecaniinae.
Género: *Protopulvinaria*.
Especie: *Pyriformis*.

Daños.

La plaga aparece en el envés de las hojas; aunque en ocasiones también ataca el haz y los frutos, succionando la savia y secretando abundante melaza, que se acumula en las hojas, frutos y ramas, atrayendo a las hormigas y dando lugar a la aparición del hongo *Fumagina*, el cual interfiere en el desarrollo de la fotosíntesis y de la transpiración, dando lugar a una disminución de la producción.

Captura de muestras.

La utilización de placas adhesivas o cintas envueltas en el tronco, resulta fundamental para monitorizar la plaga, y conocer la importancia del ataque, la fase de desarrollo en que se encuentra el insecto así como la distribución precisa del insecto en el huerto. Todo lo cual facilita, sustancialmente, el manejo de la plaga por el técnico competente.

Medidas de control.

En relación a las medidas culturales, los pasos a seguir se basan fundamentalmente en el control de la actividad de las hormigas mediante cintas engomadas en los troncos, con el fin de evitar el ataque de estas a los enemigos naturales del fitófago.

También es conveniente el alquitranado u hormigonado de los caminos interiores de la explotación para evitar la caída de polvo sobre las hojas que incrementa el nivel de la plaga.

Así mismo, en el caso de ramas e incluso arboles extremadamente atacados, se procederá a su poda o eliminación.

2.5.2.5. Mosca blanca del laurel.

Clase: Insecta.
Orden: Hemiptera.
Suborden: Sternorrhyncha.
Superfamilia: Aleyrodoidea.

Familia: Aleyrodidae.
Subfamilia: Aleyrodinae.
Género: *Parabemisia*.
Especie: *Myricae*.

Daños.

Las colonias de este fitófago se alimentan succionando la savia, lo que origina un debilitamiento de la planta, además de un retraso en el crecimiento y una disminución de la producción y de la calidad del fruto.

Por otra parte, genera una sustancia dulce que se adhiere a los diferentes órganos de la planta provocando la aparición del hongo *Fumagina* y de las hormigas, las cuales atacan a los depredadores naturales de este fitófago.

Captura de muestras.

Se utilizará para la realización del monitoreo cualquiera de los métodos comúnmente aceptados para tal finalidad, tales como las trampas con feromonas o coloreadas, la inspección visual o el muestreo con charolas de golpeo. La información obtenida permitirá la detección temprana de los fitófagos, así como conocer la distribución precisa del insecto en el huerto, facilitando sustancialmente el manejo de la plaga por el técnico competente.

Medidas de control.

Esta plaga presenta multitud de enemigos naturales. El control biológico mediante el Himenóptero *Eretmocerus debachi* es totalmente eficaz.

2.5.3. Moluscos.

2.5.3.1. Caracoles.

Clase: Gastropoda.
Subclase: Orthogastropoda.
Superorden: Heterobranchia.
Orden: Pulmonata.
Superfamilia: Helicoidea.
Familia: Helicidae.
Género: *Hélix*.
Especie: *H.aspersa* Müller.

Daños.

Su ataque se dirige a los brotes vegetativos, flores, frutos, semillas, ramas jóvenes y partes subterráneas.

Medidas de control.

Entre las medidas de control culturales se encuentran: recoger los caracoles con la mano, o bien la colocación de trampas o de tiras de cobre en el tronco de los árboles.

2.5.3.2. Babosas.

Clase: Gastropoda.
Subclase: Orthogastropoda.
Superorden: Heterobranchia.
Orden: Pulmonata.
Suborden: Eupulmonata.

Los daños que origina y medios de control son similares a los del *Hélix aspersa*.

2.5.4. Aves.

En general son diferentes especies de aves las que se alimentan de los aguacates maduros, destacando los estorninos (*Sturnidae sturnus*), tordos (*Turdidae turdus*), arrendajos (*Garrulus glandarius*) y urracas (*Cervidae pica*).

La importancia de los ataques varía en función las densidades de población las cuales a su vez van en función de las estaciones anuales.

Los daños se originan al alimentarse de los frutos maduros, iniciándose el ataque por el pedúnculo, lo que supone la caída del fruto del árbol.

Sin embargo, las poblaciones de pájaros no son tan importantes como para suponer que sean un grave problema económico para la plantación.

Si fuese necesario se pueden utilizar ahuyentadores ópticos (espantapájaros, banderolas, bandas de plástico...), acústicos (cañones acústicos, cohetes...) o químicos basados en repelentes

2.5.5. Enfermedades.

2.5.5.1. Enfermedades del cuello, raíces, ramas y hojas.

En relación con este grupo de enfermedades es necesario tener presente:

- ✚ Las enfermedades que pudren las raíces causan marchitamiento y la muerte de la planta.
- ✚ Los hongos causantes de estas enfermedades han existido desde siempre, y están perfectamente adaptados al medio. Pretender erradicarlos es irreal.

- ✚ Los desajustes hídricos, bien por falta o bien por exceso, tienen una gran influencia en la aparición de estas enfermedades. En consecuencia, un adecuado manejo del agua evitara muchos ataques.
- ✚ Las aportaciones continuas de materia orgánica además de influir en la mejora de la capacidad de retención de agua en el suelo, facilitan la aparición de microorganismos antagónicos de los patógenos.
- ✚ El control químico es difícil debido a la profundidad en que se encuentran los patógenos en el suelo. La utilización de fungicidas sistémicos aporta soluciones, debiéndose realizar una adecuada gestión por técnicos competentes, tal y como establece el RD 1311/2012 sobre el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios a fin de evitar la aparición de resistencias a los mismos al aplicarlos de forma indiscriminada.
- ✚ Considerar que con dejar descansar el suelo se resuelve el problema es falso, debido a la gran capacidad para sobrevivir que presentan estos hongos.

En consecuencia, el único enfoque posible en la actualidad pasa por aceptar que se tiene que convivir con ellos; resultando imperativo llevar un control continuado de la plantación a fin de conseguir una detección precoz que permita al personal técnico cualificado adoptar el tratamiento más adecuado en cada caso.

2.5.5.1.1. Tristeza del aguacate.

Introducción.

La tristeza del aguacate es probablemente la enfermedad más importante y devastadora que sufre el cultivo del *Persea americana* Mill a nivel mundial.

El causante de esta enfermedad es el hongo *Phytophthora cinnamomi*, que se encuentra ampliamente distribuido por todo el mundo verificándose, que básicamente se alimenta de resto vegetales en descomposición, pero que en condiciones adecuadas puede atacar las raíces y el cuello de más de 600 plantas con interés económico.

Síntomas.

El hongo causante de la enfermedad es:

Reino: Protista.

Clase: Oomycetes.

Orden: Peronosporales.

Familia: Pythiaceae.

Género: *Phytophthora*.

Especie: *P. cinnamomi*.

Este hongo vive en el suelo y ataca las raíces con un diámetro menor de 5 mm, las cuales se pudren y adquieren un color café oscuro, y como consecuencia, la

absorción de agua a través del sistema radicular se reduce sustancialmente y también su ascensión hacia las hojas.

Una forma de percibir la presencia de esta enfermedad es que estos árboles enfermos tiene más agua a su alrededor que los arboles sanos al ser incapaces de absorber este elemento.

Lógicamente, cuando la salida de agua del árbol por la vía de la transpiración, es superior a las cantidades que recogen sus raíces, el árbol se marchita, observándose que se produce una reducción de la capacidad para generar clorofila con lo que las hojas pierden el color verde característico y evolucionan hacia un color amarillento.

Este hongo también puede atacar la base del tronco causando pudriciones en forma de manchas oscuras con exudaciones azucaradas y apariencia blanquecina.

Control.

Con relación a las medidas de control cultural, las recomendaciones son:

- ✚ Establecimiento de sistemas de drenaje en los suelos encharcados o que reciban fuertes aportaciones de agua.
- ✚ Incorporación periódica de estiércol de bovino hasta conseguir un nivel de materia orgánica del 3 o 3,5 %, pues reduce las poblaciones del hongo al tener componentes amoniacales tóxicos contra el mismo.
- ✚ Incorporación de fertilización química hasta conseguir los niveles adecuados de nutrientes en el suelo, para lo cual será necesario el realizar periódicos análisis de suelo y foliares.
- ✚ Mantener niveles de fósforo compatibles con los niveles de Zinc, evitando posibles antagonismos entre ambos, pues el zinc interviene de forma importante en la producción de fitoalexinas fundamentales en la defensa del árbol contra esta enfermedad.
- ✚ La aplicación del nitrógeno en forma amoniacal es menos inductiva al hongo que la forma nítrica.
- ✚ La aplicación de calcio mejora el vigor de los árboles, fortalece las paredes del tejido radical, inhibe la formación de esporangios y estimula organismos antagonistas a *P. cinnamomi*
- ✚ Reducir los problemas de salinidad o exceso de acidez mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas.
- ✚ Poda de rejuvenecimiento en árboles que presenten síntomas avanzados de la enfermedad (más de 70% de defoliación) con el fin de reestablecer el balance entre la parte aérea y la subterránea.
- ✚ Utilización de patrones resistentes a la enfermedad como el *Duke-7* y *Thomas*
- ✚ Aplicación de adecuadas medidas de control contra otras plagas y enfermedades con el fin de mantener el árbol con alto vigor.

En lo referente a las medidas de control biológico las recomendaciones se centran en los trabajos realizados con los hongos *Trichoderma sp.* y *Gliocladium sp.*

Resulta de gran importancia que, ante los primeros síntomas de la enfermedad se contacte con personal cualificado para gestionar los tratamientos y medidas más adecuadas en cada circunstancia.

Figura 4.3. Foto procedente de hoja divulgativa del Ministerio de Agricultura que muestra las fases de desarrollo de la tristeza del aguacate con un mes de diferencia.



2.5.5.1.2. Marchitez por *Verticillium*.

Síntomas.

Esta enfermedad está causada por el hongo:

Reino: Fungi.
División: Ascomycota.
Subdivisión: Pezizmycotina.
Clase: Sordariomycetes.
Orden: Hypocreales.
Familia: Incertae sedis.
Género: *Verticillium*.
Especie: *V. albo-atrum*.

Los arboles afectados por *Verticillium* detienen parcialmente su crecimiento al invadir el hongo los tallos y ramas de un lado de la planta, produciendo una marchitez repentina de las hojas que puede ser de intensidad variable.

Las hojas de las ramas afectadas toman una coloración café y permanecen adheridas al árbol por algún tiempo, cayendo posteriormente.

Con los frutos ocurre lo mismo que con las hojas, y todo ello termina con la muerte de las ramas. Si se realiza un corte de las ramas muertas se observa una necrosis de color café claro que se extiende a lo largo de la misma, bien por un lado o bien abarcando la totalidad de ella.

Control.

En lo referente al control cultural se recomienda:

- ✚ Las plantaciones se localizaran en zonas no encharcables o, en su defecto, que dispongan de un sistema de drenaje adecuado.
- ✚ Se procederá a la destrucción y quema de las ramas afectadas, cubriendo las heridas con sustancias cicatrizantes.
- ✚ Cuando el árbol muera, se arrancará incluyendo la raíz, y se quemará.
- ✚ La zona donde estaba plantado se cercará para que no pasen operarios ni maquinas que puedan extender la infección, y se someterá a un tratamiento de desinfección.

Es de gran importancia que, ante los primeros síntomas, se contacte con personal cualificado para gestionar los tratamientos y medidas más adecuados para el control de la enfermedad.

2.5.5.2. Enfermedades del fruto.

2.5.5.2.1. Antracnosis.

Síntomas.

En los frutos inmaduros la infección latente da lugar a pequeñas lesiones. Cuando el fruto empieza a madurar la infección inicia su desarrollo apareciendo, en la superficie del fruto, lesiones necróticas de forma que al remover la epidermis se observan manchas oscuras que se extienden por la pulpa, llegando incluso a producirse rajaduras en la epidermis. Otra manifestación de la enfermedad consiste en la aparición de manchas redondas pequeñas y rojizas, en el fruto, que evolucionan hacia un color negro y consistencia áspera, conocidas como viruela o clavo.

El causante de esta enfermedad es el hongo *Glomerella cingulata* y su anamorfo *Colletotrichum gloeosporioides*.

Reino: Eumycota.
Phylum: Ascomycota.
Clase: Ascomycetes.
Subclase: Sordariomycetidae.
Orden: Hypocreales.
Familia: Glomerellaceae.
Género: *Glomerella*.
Especie: *G. cingulata* (*C.gloesporioides*).

Control.

Para minimizar los efectos de esta enfermedad se recomienda seguir una estrategia de manejo integrado durante las etapas de pre y pos cosecha.

Es importante que las primeras acciones coincidan con la aparición de los primeros focos de la enfermedad, que se pueden monitorear revisando las áreas más bajas o húmedas de la plantación. Dentro de estas zonas se prestara especial atención a los frutos orientados hacia el oeste, cercanos al suelo y que hayan alcanzado el 50% de su tamaño final.

Con respecto al control cultural será necesario practicar podas de aclareo que permitan una adecuada ventilación del árbol, así como eliminar los frutos en estado de descomposición y las ramas y hojas caídas, ya que son el origen de la infección.

También es importante el control de insectos plaga en la plantación, pues los daños que producen ocasionan la disminución de los niveles de dienos en la zona afectada lo que facilita la colonización del hongo.

Con respecto al control biológico es necesario mencionar la existencia de varias cepas de *Bacillus subtilis*

Otra posibilidad de lucha no química se encuentra en la manipulación de los compuestos antifungosos que, de manera natural, se encuentran en el fruto (dienos); lo que se consigue exponiendo al fruto a altos niveles de CO₂ o bien inoculando variantes no patogénicas de *Colletotrichum magna* S.F. Jenkins y Winstead.

2.5.5.2.2. Roña del aguacate.

Síntomas.

Los síntomas consisten en lesiones superficiales de color café, textura corchosa y forma redonda o irregular, pudiendo cubrir una parte del fruto o su totalidad (100% de severidad). Los daños son superficiales y no afectan a la pulpa; sin embargo pueden ser el punto de entrada para otros organismos.

Etiología y epidemiología.

El causante de esta enfermedad es el hongo:

Reino: Hongos.

Clase: Ascomycetes.

Orden: Myriangiales.

Familia: Elsinoaceae.

Especie: *Elsinoe persea*.

Anamorfo: *Sphaceloma persea*.

Control.

Resulta importante el establecimiento de una estrategia de manejo integrado de la enfermedad.

En cuanto a las medidas de control cultural tenemos:

- ✚ Las fuentes de inóculo primarias son, generalmente, los frutos no cosechados y enfermos. Es esencial cosechar estos frutos y, junto a los caídos al suelo, proceder a su adecuada eliminación.
- ✚ La enfermedad se ve favorecida por una humedad alta. En consecuencia, será necesario realizar podas de saneamiento eliminando las ramas secas con el fin de mejorar la ventilación de los doseles y reducir los focos de contagio.
- ✚ Es preciso tener presente que, el retraso en la recolección para obtener un mejor precio, supone que los frutos muy maduros coincidan en el tiempo con frutos jóvenes, existiendo un peligro potencial de que los primeros se conviertan en una fuente de inóculo para los segundos.

2.5.5.2.3. Pudrición basal.

Síntomas.

Se inicia con un cambio de color de verde a verde oscuro en el pedicelo que, posteriormente, evoluciona a negro e invade la pulpa del fruto. A continuación aparece una raya interna oscura que llega hasta el extremo distal del fruto.

Etiología y epidemiología.

Los agentes causantes de esta enfermedad pueden ser varios:

- Lasiodiplodia theobromae*.
- Dothiorella aromatica*.
- Thyronectria pseudotrichia*.
- Phomopsis spp.*
- Fusarium spp.*
- Botryosphaeria spp.*
- Dothiorella gregaria*.

Control.

Las medidas de control cultural consisten en cosechar el fruto con 10 mm de pedicelo para dificultar que el hongo alcance fácilmente la pulpa del fruto, y en evitar los golpes a los frutos durante la recolección, transporte, empaque y almacenamiento.

2.5.5.2.4. Anillamiento del pedicelo.

Síntomas.

El síntoma que caracteriza la enfermedad es la formación de un anillo de color café alrededor del pedicelo o pedúnculo y cercano al fruto, de dimensión variable que

oscila entre los 2 mm hasta los 2 cm y con una zona seca y descortezada, observándose que, en la mayoría de los casos, provoca una caída abundante de frutos, o bien que el fruto comience a deshidratarse tomando una apariencia de momificado. Si se le da un corte longitudinal al fruto se percibe la pulpa necrosada y abundante micelio, con el hueso total o parcialmente podrido.

Etiología y epidemiología.

Varios son los hongos asociados a este problema:

- Diplodia*.
- Alternaria*.
- Helminthosporium*.
- Dothiorella*.
- Colletotrichum*.
- Hyalodendron*.
- Sthempyllium*.
- Penicillium*.
- Glomerella*.

Así como varios géneros de bacterias:

- Pseudomonas*.
- Corynebacterium*.
- Erwinia*.
- Xanthomonas*.

Otros autores consideran que el origen de esta enfermedad se encuentra en una deficiencia de Zinc, verificándose que el inadecuado manejo del agua de riego puede tener influencia en el problema.

2.5.6. Calendario de operaciones.

Con el fin de una mejor comprensión del calendario de tratamiento propuesto en la tabla 4.10 a continuación se exponen los diferentes estados por los que atraviesa la floración de *Persea americana* Mill, según profesor D. Francisco Javier Álvarez de la Peña. (figura 4.4)

Figura 4.4. Estados de la Floración.

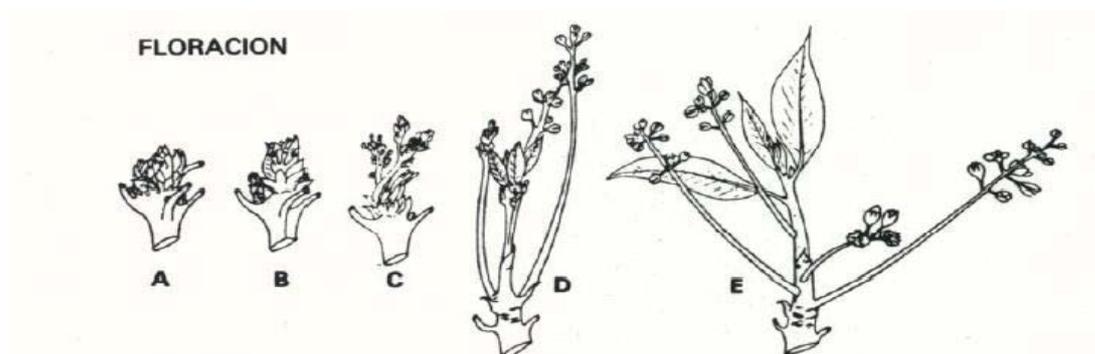


Tabla.4.10. Calendario de tratamientos

| Época/estado | Plaga/enfermedad | Apero-operario | Materia activa/P.cultural | Dosis |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------------------|-------------|
| Febrero | Diversas | Tractor+C. purín+ O. explotación | Purín | 20.000 l/ha |
| Marzo/ Botones florales diferenciables. Estado B | Indefinida | Tractor+pulverizador +O. explotación | Indefinida (biológico o químico) | Indefinida |
| Abril | Caracol (H.aspersa) | O. explotación | Hilos de cobre | |
| Abril/ Alargamiento de pedúnculos. Estado C | Desbrozado en torno troncos | O. explotación | Desbrozadora de hilo | |
| Mayo/ Pedúnculo max. tamaño. Estado D | Indefinida | Tractor+pulverizador +O. explotación | Indefinida (biológico o químico) | Indefinida |
| Junio/ Abren pétalos. Estado E | Diversas | Tractor+C. purín+ O. explotación | Purín | 20.000 l/ha |
| Julio/ Ovario de 1 mm de diámetro | Desbrozado en torno troncos | O. explotación | Desbrozadora de hilo | |
| Octubre/ Engrosamiento del fruto | Indefinida | Tractor+pulverizador +O. explotación | Indefinida (biológico o químico) | Indefinida |
| Octubre/ Engrosamiento del fruto | Diversas | Tractor+C. purín+ O. explotación | Purín | 13.000 l/ha |
| Octubre/ Engrosamiento del fruto | Desbrozado en torno troncos | O. explotación | Desbrozadora de hilo | |
| Diciembre/parada | Poda formación- saneamiento | Tractor+remolque+ O. explotación | Varios | |

Los productos fitosanitarios se almacenarán en lugar seco y bien ventilado; siendo la localización escogida para tal fin la nave de 147 m² situada anexa, y al oeste de la estabulación libre y con Ref. Catastral 39029AO090002c, que en la actual explotación ganadera sirve –entre otros- para estos propósitos.

2.6. Recolección y comercialización.

2.6.1. Introducción.

Con la labor de la recolección culmina el ciclo de la producción, fase previa a la venta de la misma, una vez que haya sido tratada según lo establecido en la disposición II-A (Características mínimas) del Reglamento (CE) N° 831/ 97 de la Comisión de fecha 7 de mayo de 1997 que establece las normas de comercialización del aguacate.

2.6.2. Período óptimo de recolección.

La recolección debe comenzar cuando el fruto haya alcanzado su madurez fisiológica; de forma que el aguacate continúe su proceso de maduración hasta alcanzar la madurez organoléptica. En consecuencia, es necesario establecer una fórmula racional y cuantificable que permita definir el período óptimo para comenzar la recolección, lo que se consigue con los índices de madurez.

En el cultivo del aguacate, el índice de madurez generalmente aceptado se basa en el porcentaje de aceite y humedad del fruto; siendo necesario unos porcentajes mínimos, del 10% en aceite y del 70% en humedad, para iniciar la labor de recolección.

Una vez alcanzada la madurez fisiológica el fruto puede permanecer en el árbol hasta 5 meses, permitiendo seleccionar la época en que el precio sea más ventajoso para el productor. Lo cual supone una importante ventaja competitiva frente a otros cultivos.

La época adecuada para comenzar la recolección es el mes de agosto; momento en el que ningún país de la cuenca mediterránea produce aguacate de la variedad *Hass*. De hecho, en ese mes, los únicos competidores son Méjico y Sudáfrica.

En consecuencia, y ante esta evidente **ventaja competitiva**, la recolección se realizará en el mes de agosto; momento en el que se estará en una clara posición de ventaja frente al resto de productores para abastecer los cercanos mercados de Santander y Bilbao.

2.6.3. Producción esperada.

La tabla.4.11. muestra las producciones estimadas de la futura plantación.

Tabla 4.11. Producciones estimadas.

| Año | Hass (kg/ha) | Bacon (kg/ha) | % | Total (kg/ha) | ha | Total (kg/5,5ha) |
|----------------|--------------|---------------|-----|---------------|-----|------------------|
| 1º, 2º, 3º, 4º | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,5 | 0 |
| 5º | 500 | 200 | 10 | 700 | 5,5 | 3850 |
| 6º | 1680 | 420 | 30 | 2100 | 5,5 | 11550 |
| 7º | 4480 | 1120 | 80 | 5600 | 5,5 | 30800 |
| 8º | 5600 | 1400 | 100 | 7000 | 5,5 | 38500 |

2.6.4. Ejecución de la recolección.

Para la ejecución de esta labor se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- ✚ La recolección que se contempla en este proyecto se realizará a lo largo del mes de agosto para aprovechar los previsible mejores precios que existirán en esa época. No obstante, en cada momento, la evolución de los precios marcará la aceleración o retraso de la misma; correspondiendo a la propiedad el adoptar las oportunas decisiones de cara a maximizar los beneficios.
- ✚ La recolección se realizará manualmente desde el suelo, remolque y escaleras metálicas.
- ✚ Los cortes se darán con tijeras y la fruta se depositará, cuidadosamente, en bolsas que los recolectores llevaran para este propósito. El corte se dará dejando hasta 10 mm de pedúnculo para disminuir la maduración acelerada del fruto y conseguir prolongar la vida de anaquel, impidiendo la entrada de patógenos que originen la pudrición basal.
- ✚ En el remolque se apilarán cuidadosamente las cajas de frutas unas encima de otras para evitar heridas en la fruta, y por idéntico motivo, no se cargarán excesivamente las cajas.
- ✚ Se contratará personal eventual para realizar esta labor, pudiéndose elegir entre dos posibles formas de pago:
 - En función de los kg recolectados (€/kg).
 - En función del número de horas trabajadas (€/h).

En el presente proyecto se considera que la segunda opción es más adecuada para conseguir un trato cuidadoso de la fruta. Y se le asigna a esta partida el mismo salario por hora que recibe el operario fijo de la explotación (10,3 €/h).

El manejo del tractor, durante la recolección, correrá a cargo de los empleados eventuales contratados. La recolección se realizará en jornadas diarias de 8 horas; de las que, aproximadamente, el 70% se dedicarán a cosechar, y el 30% se dedicarán, al tratamiento de la fruta previo a su comercialización en la nave, que a tal efecto, se rehabilitará en la explotación.

Así mismo, el operario de la explotación colaborará en las labores de recolección; siempre que sus restantes obligaciones se lo permitan. Como consecuencia de esta incertidumbre no se ha considerado su

aportación en el cálculo de los costes de recolección y tratamiento de la fruta, que posteriormente se realizará.

✚ El mismo día de la cosecha, la fruta se trasladará a la nave reformada, para su tratamiento; labor que correrá a cargo del personal eventual contratado y que se realizará con gran cuidado, pues cualquier golpe implicará la generación de etileno y la consiguiente maduración acelerada de la fruta que disminuirá la vida de anaquel. Además, estos operarios procederán conforme lo regulado en la normativa (CE) N° 831/97 de la Comisión de 7 de mayo de 1997 cuya disposición II apartado A de características mínimas, establece que se eliminarán aquellos frutos que no estén:

- Enteros, sanos y limpios
- Exentos de plagas, daños causados por bajas temperaturas y humedad exterior anormal.
- Exentos de sabores y olores extraños.

Para el almacenamiento y recolección de la fruta se emplearán cajas de plástico de 500*328*164 mm, encajables unas en otras y que permiten el almacenamiento de dos mantos de aguacates.

Partiendo de la hipótesis que el comprador procederá a llevarse las cajas cada día y volverlas a traer vacías en la siguiente visita, el número de cajas que se estima necesario adquirir para la recolección, almacenamiento y comercialización es de 500 para el año de mayor producción, y el precio estimado de cada unidad es de 1,25 €/caja.

Una vez terminada la labor, y hasta que el cliente venga a recoger la producción, ésta permanecerá en una zona sombría de la nave, perfectamente aireada, con el fin de retrasar la maduración y prolongar la vida de anaquel.

2.6.5. Necesidades de mano de obra.

Como ya se ha anticipado, en apartados anteriores, la labor de recolección y tratamiento de la fruta correrá a cargo de 4 operarios contratados en jornadas de 8 horas.

Los rendimientos estimados para estas actividades son:

- En la labor de recolección se estiman 150 kg de fruta/operario-hora.
- En la labor de tratamiento se estiman 300 kg/persona-hora.

La tabla 4.12. refleja las necesidades de mano de obra y maquinaria que existirán a lo largo de los años, y en función de las producciones de la plantación; comenzando en el año 5, donde se estima una producción de 3.850 kg y terminando en el año 8 para el que se estima una producción de 38.500 kg. Lógicamente. a partir de este año, el número de horas de esta labor permanecerá constante.

Tabla.4.12. Total de horas-año que supone la recolección

| Año | Labor | Apero-operario | Rendimiento | Época | Producto (kg) | S (ha) | Total (h/año) |
|-----|-------------------|-------------------------|-------------|--------|---------------|--------|---------------|
| 5 | Recolección | Tractor | 1,2 h/ha | Agosto | 3850 | 5,5 | 6,5 |
| 5 | Recolección | Remolque volquete | 1,2 h/ha | Agosto | 3850 | 5,5 | 6,5 |
| 5 | Recolección | 4 operarios contratados | 150 kg/h-o. | Agosto | 3850 | 5,5 | 26 |
| 5 | Tratamiento fruta | 4 operarios contratados | 300 kg/h-o. | Agosto | 3850 | 5,5 | 13 |
| 6 | Recolección | Tractor | 3,5 h/ha | Agosto | 11.550 | 5,5 | 19 |
| 6 | Recolección | Remolque volquete | 3,5 h/ha | Agosto | 11.550 | 5,5 | 19 |
| 6 | Recolección | 4 operarios contratados | 150 kg/h-o. | Agosto | 11.550 | 5,5 | 77 |
| 6 | Tratamiento fruta | 4 operarios contratados | 300 kg/h-o. | Agosto | 11.550 | 5,5 | 39 |
| 7 | Recolección | Tractor | 9,3 h/ha | Agosto | 30.800 | 5,5 | 51 |
| 7 | Recolección | Remolque volquete | 9,3 h/ha | Agosto | 30.800 | 5,5 | 51 |
| 7 | Recolección | 4 operarios contratados | 150 kg/h-o. | Agosto | 30.800 | 5,5 | 205 |
| 7 | Tratamiento fruta | 4 operarios contratados | 300 kg/h-o. | Agosto | 30.800 | 5,5 | 103 |
| 8 | Recolección | Tractor | 11,6 h/ha | Agosto | 38.500 | 5,5 | 64 |
| 8 | Recolección | Remolque volquete | 11,6 h/ha | Agosto | 38.500 | 5,5 | 64 |
| 8 | Recolección | 4 operarios contratados | 150 kg/h-o. | Agosto | 38.500 | 5,5 | 257 |
| 8 | Tratamiento fruta | 4 operarios contratados | 300 kg/h-o. | Agosto | 38.500 | 5,5 | 128 |

2.6.6. Comercialización.

2.6.6.1 Calidad de la fruta.

Los criterios de valoración de la calidad de la fruta son difíciles de establecer debido a los diferentes intereses que enfrentan a productores, intermediarios y consumidores.

A los intermediarios les interesa un buen calibre, color, forma y resistencia a las manipulaciones.

A los consumidores les interesa el sabor, aroma y el valor dietético.

A los productores les interesa una alta productividad a unos costes reducidos; de forma que los beneficios se maximicen.

Existen una serie de parámetros, exigidos en la actualidad, que determinan la calidad de la fruta:

- ✚ Comerciales.- Coloración, calibre, forma y resistencia a la manipulación.
- ✚ Gustativos.- sabor, textura.
- ✚ De conservación.

Con el fin de tener una idea sobre las características de la fruta, se tomaron unas muestras de un árbol de la *variedad Hass*, localizado en el Ayuntamiento de Val de San Vicente en la parcela con referencia catastral 9839020UP7093N, y se analizaron en los laboratorios del ITAGRA.

Los resultados obtenidos figuran en la tabla 4.13, y se compararon con los datos procedentes de otras latitudes, que aparecen en los trabajos publicados por los profesores Ortega-Tovar.

Tabla.4.13. Comparación de valores nutritivos de 100 gr. de aguacate.

| Origen | Grasa bruta (gr) | Proteína bruta (gr) | P (mg) | Ca (mg) | K(mg) | Mg (mg) | Na (mg) | Fe (mg) | Mn (mg) |
|------------------------|------------------|---------------------|--------|---------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Ortega-Tovar | 15,4 | 1,7 | 40 | 10 | 463 | 41 | 4 | 1,06 | 2,3 |
| Cultivado en Cantabria | 29 | 1,59 | 55 | 9,5 | 448 | 24,4 | 441 | 0,21 | 0,11 |

De la comparación de estos análisis, con las limitaciones que conlleva el analizar la fruta de un solo árbol, se observa que, tanto en el capítulo de grasa como en el de sodio, los valores de los aguacates recolectados en Cantabria son claramente superiores a la media, a diferencia de los valores en magnesio, manganeso y hierro, que resultan inferiores; si bien es probable que esas diferencias se deban a la falta de aportación de fertilizantes que sufren estas parcelas urbanas.

Las cualidades nutritivas del aguacate son:

- La ausencia de colesterol.
- El contenido en grasas mono insaturadas ayuda a eliminar el colesterol dañino.
- La relación entre los ácidos grasos mono insaturados, poliinsaturados y saturados es incluso más favorable que la de la aceituna.
- Su contenido en Beta-sistoteroles ayuda a prevenir el cáncer de colon, de mama y de próstata.

- El contenido en vitamina A y Luteína ayudan a prevenir trastornos y riesgos oculares.
- El alto porcentaje en ácido fólico ayuda a la desintoxicación del hígado.
- Aporta vitamina C (antioxidante).
- Aporta vitamina B₆ que participa en la metabolización de las proteínas.

2.6.6.2. Normativa aplicable.

El Reglamento (CE) N° 831/97 de la Comisión de 7 de mayo de 1997 establece la normativa aplicable a la comercialización de *Persea americana* Mill, la cual se transcribe en su totalidad a continuación, aunque solamente una parte de la misma es aplicable al proceso productivo y de comercialización contemplado en este proyecto.

I. DEFINICION DEL PRODUCTO.

La presente norma se aplica a los aguacates de las variedades procedentes de Persea americana, destinados a ser ofrecidos en estado fresco al consumidor, excepto los frutos partenocarpicos y los aguacates destinados a la transformación industrial.

II. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CALIDAD.

La norma tiene por objeto definir la calidad que deben presentar los aguacates una vez acondicionados y envasados.

A. Características mínimas.

En todas las categorías y sin perjuicio de las disposiciones particulares previstas en cada una de ellas y de las tolerancias admitidas, los aguacates deben presentarse:

- Enteros.*
- Sanos, se excluirán los productos atacados de podredumbre o con alteraciones que los hagan impropios para el consumo.*
- Limpios, prácticamente exentos de materias extrañas visibles.*
- Prácticamente exentos de plagas.*
- Prácticamente exentos de daños causados por las bajas temperaturas.*
- Con un pedúnculo de longitud inferior a 10 mm cuyo corte debe de ser neto; no obstante la falta de pedúnculo no se considera como un defecto cuando el punto de unión peduncular del fruto este seco e intacto.*
- Exentos de humedad exterior anormal.*

-Exentos de olores o sabores extraños.

Los aguacates deberán haberse cosechado con cuidado y su desarrollo fisiológico deberá haber alcanzado una fase que permita que el proceso de maduración llegue a su término. Los frutos maduros no deberán ser amargos.

El desarrollo y condición de los aguacates deben ser tales que permitan:

-Soportar el transporte y la manipulación y

-Llegar en estado satisfactorio a su destino.

B. Clasificación.

Los aguacates son objeto de una clasificación en otras categorías definidas a continuación:

i) Categoría extra.

Los aguacates clasificados en esta categoría deberán ser de calidad superior y presentar la forma y la coloración características de la variedad.

No deberán presentar defectos, e excepción de muy ligeras alteraciones superficiales de la epidermis, siempre y cuando no afecte al aspecto general del producto, a su calidad, a su conservación ni a su presentación en el envase. En caso de estar presente, el pedúnculo deberá estar intacto.

ii) Categoría I

Los aguacates clasificados en esta categoría deberán ser de buena calidad y presentar la forma y coloración características de la variedad.

No obstante podrán presentar los ligeros defectos siguientes, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, a su calidad, a su conservación ni a su presentación en el envase:

-Leves defectos de forma y coloración.

-Leves defectos de la epidermis (formación acorchada y lenticelas dañadas) y quemaduras de sol cuya superficie total no podrá sobrepasar los 4 cm².

Estos defectos no podrán en ningún caso afectar a la pulpa del fruto.

En caso de estar presente, el pedúnculo podrá estar ligeramente dañado.

iii) Categoría II

En esta categoría se incluyen los aguacates que no pueden clasificarse en las categorías superiores pero que responden a las características mínimas antes citadas.

Se podrán aceptar los siguientes defectos, siempre y cuando los aguacates conserven sus características esenciales de calidad, conservación y presentación:

-Defectos de forma y coloración.

-Defectos de epidermis (formación acolchada y lenticelas dañadas) y quemaduras de sol cuya superficie total no podrá sobrepasar 6 cm².

Tales defectos no podrán en ningún caso afectar a la pulpa del fruto.

En caso de estar presente, el pedúnculo podrá estar dañado.

III. DISPOSICIONES RELATIVAS AL CALIBRADO.

El calibrado se determinara mediante el peso del fruto; los aguacates se calibraran de acuerdo con la escala siguiente.

| Calibre de los frutos | |
|--------------------------|-------------------|
| Escala de peso en gramos | Código de calibre |
| 781 a 1220 | 4 |
| 576 a 780 | 6 |
| 461 a 575 | 8 |
| 366 a 460 | 10 |
| 306 a 365 | 12 |
| 266 a 305 | 14 |
| 236 a 265 | 16 |
| 211 a 235 | 18 |
| 191 a 210 | 20 |
| 171 a 190 | 22 |
| 156 a 170 | 24 |
| 146 a 155 | 26 |
| 136 a 145 | 28 |
| 125 a 135 | 30 |

El peso mínimo de los aguacates no podrá ser inferior a 125 gr.

IV. DISPOSICIONES RELATIVAS A LA TOLERANCIA.

Para los aguacates no conformes con las exigencias de categoría y calibrado indicado, se admiten en cada envase las tolerancias siguientes:

A. Tolerancia de calidad.

i) Categoría Extra.

Un 5% en número o en peso de aguacates que no respondan a las características de la categoría pero que se ajusten a las de la categoría I o que sean admitidos con carácter excepcional en las tolerancias de dicha categoría.

ii) Categoría I

Un 10% en número o en peso de aguacates que no respondan a las características de la categoría pero que se ajusten a las de la categoría II o que sean admitidos con carácter excepcional en las características de dicha categoría.

iii) Categoría II

Un 10% en número o en peso de aguacates que no respondan a las características de la categoría ni a las características mínimas, con excepción de los frutos podridos o con magulladuras pronunciadas o cualquier otra alteración que los convierta en impropios para el consumo.

Tolerancias de calibre.

Para todas las categorías, un 10% en número o en peso de aguacates que no correspondan al calibre indicado en el envase, pero que respondan al calibre inmediatamente inferior o superior.

V.DISPOSICIONES RELATIVAS A LA PRESENTACION.

A. Homogeneidad.

El contenido de cada envase deberá ser homogéneo y comprender únicamente aguacates del mismo origen, variedad, calidad y calibre.

La parte visible del contenido del envase deberá ser representativa del conjunto.

B. Acondicionamiento.

El acondicionamiento del aguacate deberá ser tal que garantice un acondicionamiento adecuado del producto.

Los materiales utilizados en el interior del paquete deberán ser nuevos, limpios y de una composición que no pueda causar alteraciones externas o internas a los productos. Está autorizado el empleo de materiales y, en particular, de papeles o sellos en los que figuren indicaciones comerciales, siempre que la impresión o el etiquetado se realice con tinta o cola que no sea tóxica.

Los paquetes deberán estar exentos de cualquier cuerpo extraño.

VI. DISPOSICIONES RELATIVAS AL MARCADO.

Cada paquete deberá llevar, en caracteres agrupados en un mismo lado, legibles, indelebles, y visibles desde el exterior, las indicaciones siguientes.

A. Identificación.

Envasador y/o expedidor: Nombre y dirección o identificación simbólica expedida o reconocida por un servicio oficial. No obstante, en los casos en que se utiliza un código (identificación simbólica), los términos embalador y/o expendedor (o una abreviatura equivalente) deberán figurar al lado de ese código (identificación simbólica).

Naturaleza del producto.

-Aguacates, si el contenido del envase no es visible desde el exterior.

-Nombre de la variedad.

C.Origen del producto.

País de origen y en su caso, zona de producción o denominación nacional, regional o local.

D. Características comerciales.

-Categoría.

-Calibrado expresado mediante los pesos mínimos y máximos.

-Número de código de la escala de calibre y número de frutos en caso de no coincidir con el número de código de la escala de calibre y peso neto del paquete.

E. marca oficial de control (facultativa).

2.7. Maquinaria.

2.7.1. Maquinaria a emplear.

En la tabla.4.14. se refleja toda la maquinaria necesaria para el desarrollo del presente proyecto, así como el régimen de propiedad de la misma.

Tabla.4.14. Maquinaria empleada en el proyecto.

| Apero | Regimen de propiedad |
|----------------------|-----------------------|
| Tractor | Propiedad explotacion |
| Cuba de purin | Propiedad explotacion |
| Abonadora centrifuga | Propiedad explotacion |
| Desbrozadora de hilo | Propiedad explotacion |
| Pulverizador | Propiedad explotacion |
| Remolque volquete | Propiedad explotacion |
| Pala retroexcavadora | Alquiler |

Como se puede observar, a excepción de la pala retroexcavadora, el resto de la maquinaria precisa para el desarrollo de este proyecto se encuentra en régimen de propiedad en la actual explotación agropecuaria.

2.7.2. Calendario de labores.

El año cero es el año previo a la ejecución de la plantación.

| Calendario de labores año 0 | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Apero-Operador | Mes |
| 0 | Enmienda orgánica | Tractor + c. purín+ o.explotacion | Octubre |
| 0 | Abonado de fondo | Tractor + abonadora+ o. explotación | Noviembre |

| Calendario de labores año 1 | | | |
|------------------------------------|---|--|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 1 | Replanteo | Contratada | Enero |
| 1 | Apertura de hoyos y colocación de tutores | Contratada | Enero |
| 1 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 1 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 1 | Plantación y colocación de protecciones | Contratada | Marzo |
| 1 | Colocación de hilos de cobre | Operario explotación | Abril |
| 1 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 1 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 1 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 1 | Revisión de marras | Operario explotación | Junio |
| 1 | Muestras análisis foliar | Operario explotación | Julio |
| 1 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 1 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador + o. explotación | Octubre |
| 1 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 1 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 1 | Muestras de suelo | Operario explotación | Diciembre |
| 1 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 2 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 2 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 2 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 2 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 2 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 2 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 2 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 2 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 2 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 2 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 2 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 2 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 2 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 2 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 3 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 3 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 3 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 3 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 3 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 3 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 3 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 3 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 3 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 3 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 3 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 3 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 3 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 3 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 4 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 4 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 4 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 4 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 4 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 4 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 4 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 4 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 4 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 4 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 4 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 4 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 4 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 4 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 5 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 5 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 5 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 5 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 5 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 5 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 5 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 5 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 5 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 5 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 5 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 5 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 5 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 5 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 5 | Poda de formación | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 6 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 6 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 6 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 6 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 6 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 6 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 6 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 6 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 6 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 6 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 6 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 6 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 6 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 6 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 6 | Poda de saneamiento | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 7 | | | |
|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|-----------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 7 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 7 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 7 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 7 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 7 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 7 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 7 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 7 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 7 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 7 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 7 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 7 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 7 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 7 | Poda de saneamiento | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

| Calendario de labores año 8 y siguientes | | | |
|---|---------------------------|---------------------------------------|------------|
| Año | Actividad | Operador | Mes |
| 8 | Abonado de cobertera | Tractor + abonadora+ o. explotación | Febrero |
| 8 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Febrero |
| 8 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Marzo |
| 8 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Abril |
| 8 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Mayo |
| 8 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Junio |
| 8 | Muestras análisis foliar | Operario de explotación | Julio |
| 8 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Julio |
| 8 | Recolección | Tractor+ volquete+ personal eventual | Agosto |
| 8 | Enmienda orgánica | Tractor+ c. purín+ o. explotación | Octubre |
| 8 | Desbrozado | Operario+ desbrozadora de hilo | Octubre |
| 8 | Tratamiento fitosanitario | Tractor+ pulverizador+ o. explotación | Octubre |
| 8 | Muestras de suelo | Operario de explotación | Diciembre |
| 8 | Poda de saneamiento | Tractor+ volquete+ o. explotación | Diciembre |

2.7.3. Características de la maquinaria empleada y duración de la labor.

El inmovilizado-maquinaria de la explotación actual dispone de los siguientes activos:

Tractor de 115 CV.

Remolque-volquete de 4000 kg.

Remolque autocargador de 35 m³ de capacidad.

Cuba- cisterna de purines de 10.000 litros y achura de labor de 12 m.

Arado de vertedera de 3 rejas de 16'' y anchura de labor de 1, 35 m.

Rodillo compactador con una anchura de labor de 3 m.

Tolva abonadora centrifuga de capacidad 400 kg y anchura de trabajo de 12 m.

Pulverizador de 500 litros de capacidad y anchura de labor de 12 m.

Motosegadora con una anchura de trabajo de 1,8 m.

Rastrillo hilerador con una anchura de trabajo de 4 m.

Depósito de almacenaje de agua de 2,5 m³

Desbrozadora de hilo.

Las variables que se van a considerar en los desarrollos que a continuación se van a realizar son las siguientes:

V = velocidad en km/h.

E = eficiencia (tanto por uno).

Ru = rendimiento unitario = $10 / (V \cdot E)$ en h/ha-m.

Pu = potencia unitaria en kW/m.

A = ancho de trabajo en m.

Pd = potencia demandada = $Pu \cdot A$

Rt = rendimiento total = Ru / A

2.7.3.1. Año 0.

Durante este ejercicio no existen tareas contratadas al exterior; tanto el abonado de fondo como la enmienda orgánica son realizados por el operario de la explotación con la maquinaria propiedad de la misma.

Las características de la maquinaria utilizada, y la duración de las labores, se desarrollan en la tabla 4.15

Tabla 4 .15. Características de la maquinaria y duración de las labores en año 0.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|----------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |

2.7.3.2. Año 1.

El replanteo de la plantación, apertura de hoyos, adquisición de los plantones y plantación de los mismos, junto con la colocación de las correspondientes protecciones conforme a lo establecido en los planos N° 7 y 8, son labores contratadas a una empresa exterior, cuya proyección en el tiempo será:

- Replanteo 1 día (2 operarios).
- Apertura de hoyos y colocación de tutores 12 días (2 operarios).
- Plantación y colocación de protecciones 4 días (2 operarios).

Las características de la maquinaria utilizada y la duración de las labores se desarrollan en la tabla 4.16.

Tabla 4 .16. Características de la maquinaria y duración de las labores en año 1.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|---------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda formación | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1 | 5,5 | 5,5 |

2.7.3.3. Años 2,3 y 4.

Durante este ejercicio no existen tareas contratadas al exterior.

Las características de la maquinaria utilizada y la duración de las labores se desarrollan en la tabla 4.17.

Tabla 4 .17. Características de la maquinaria y duración de labores en año 2 al 4.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|---------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizado | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda formación | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1 | 5,5 | 5,5 |

2.7.3.4. Año 5.

Durante este ejercicio no existen tareas contratadas al exterior.

Las características de la maquinaria utilizada y la duración de las labores se desarrollan en la tabla 4.18.

Tabla 4 .18. Características de la maquinaria y duración de las labores en año 5.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|---------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda formación | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1 | 5,5 | 5,5 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 1.2 | 5,5 | 6,5 |

2.7.3.5. Año 6.

Durante este ejercicio no existen tareas contratadas al exterior.

Las características de la maquinaria utilizada y la duración de las labores se desarrollan en la tabla 4.19.

Tabla 4 .19. Características de la maquinaria y duración de las labores en año 6.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda saneamiento | | | 0,8 | | 5 | 30 | 2,2 | 5,5 | 12 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 3,5 | 5,5 | 19 |

2.7.3.6. Año 7.

Durante este ejercicio no existen tareas contratadas al exterior.

Las características de la maquinaria utilizada y la duración de las labores se desarrollan en la tabla 4.20.

Tabla 4 .20. Características de la maquinaria y duración de las labores en año 7.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda saneamiento | | | 0,8 | | 5 | 30 | 2,2 | 5,5 | 12 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 9,3 | 5,5 | 51 |

2.7.3.7. Año 8 y sucesivos.

Durante este ejercicio no existen tareas contratadas al exterior.

Las características de la maquinaria utilizada y la duración de las labores se desarrollan en la tabla 4.21.

Tabla. 4.21. Características de la maquinaria y duración de las labores en año 8.

| Apero | V(km/h) | Eficiencia | Ru (h/ha-m) | Pu (kW/m) | A (m) | Pd (kW) | Rt (h/ha) | S (ha) | Duración (h) |
|-----------------------------|----------|------------|-------------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------------|
| Cuba purín | 3 | 0,8 | 4,2 | 7 | 12 | 81 | 0,35 | 5,5 | 1,9 |
| Abonadora centrifuga | 10 | 0,65 | 1,5 | 3,3 | 12 | 40 | 0,13 | 5,5 | 0,7 |
| Pulverizador | 3 | 0,5 | 6,7 | 2 | 12 | 20 | 0,56 | 5,5 | 3,08 |
| Remolque - poda saneamiento | | | 0,8 | | 5 | 30 | 2,2 | 5,5 | 12 |
| Remolque - recolección | | | 0,8 | | 5 | 30 | 11,6 | 5,5 | 64 |

2.7.4. Horas teóricas de actividad.

A continuación se describen las horas teóricas de actividad de cada mes.

| Mes | Días totales | Días inactivos | Días laborables | Jornada (8 horas) | Horas teóricas |
|------------|--------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------|
| Enero | 31 | 11 | 20 | 8 | 160 |
| Febrero | 28 | 8 | 20 | 8 | 160 |
| Marzo | 31 | 8 | 23 | 8 | 184 |
| Abril | 30 | 10 | 20 | 8 | 160 |
| Mayo | 31 | 10 | 21 | 8 | 168 |
| Junio | 30 | 8 | 22 | 8 | 176 |
| Julio | 31 | 9 | 22 | 8 | 176 |
| Agosto | 31 | 9 | 22 | 8 | 176 |
| Septiembre | 30 | 8 | 22 | 8 | 176 |
| Octubre | 31 | 11 | 20 | 8 | 160 |
| Noviembre | 30 | 9 | 21 | 8 | 168 |
| Diciembre | 31 | 13 | 18 | 8 | 144 |

2.7.5. Calendario horario. Apero. Época de empleo.

2.7.5.1. Año 0.

No existen labores contratadas. La tabla 4.22 muestra la distribución de las horas a lo largo del año.

Tabla 4.22. Distribución de horas a lo largo del año 0.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Enmienda organica (horas) | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| Abonadora centrifuga (horas) | | | | | | | | | | | 0,7 | |
| Horas totales | | | | | | | | | | 1,9 | 0,7 | |
| Horas maximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | | | | | | | | | | 158 | 167 | |

2.7.5.2. Año 1.

En este ejercicio, se contrata a una empresa externa el replanteo de la plantación, apertura de hoyos, adquisición de los plántones y plantación de los mismos, junto con la colocación de las correspondientes protecciones, conforme a lo establecido en los planos N° 7 y 8.

La tabla 4.23 muestra la distribución de las horas a lo del año 1.

Tabla 4.23. Distribución de horas a lo largo del año 1.

| Calendario- Apero- Época de empleo año 1 | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
| Replanteo | 8 | | | | | | | | | | | |
| Apertura de hoyos y colocación de tutores | 96 | | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Plantación y colocación de protecciones | | | 32 | | | | | | | | | |
| Colocación de hilos de cobre | | | | 11 | | | | | | | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Pulverizador | | | | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Revisión y reposición de mallas | | | | | | 2,3 | | | | | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Poda | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Horas totales | 104 | 2,6 | 32 | 14 | 3,1 | 4,2 | 5,5 | 0 | 0 | 7,8 | 0 | 8,2 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 56 | 157 | 152 | 146 | 165 | 172 | 171 | 176 | 176 | 152 | 168 | 136 |

2.7.5.3. Año 2,3 y 4.

En estos ejercicios no se contratarán labores al exterior. La tabla 4.24 muestra la distribución de las horas a lo largo del año.

Tabla 4.24. Distribución de horas a lo largo de los años 2, 3 y 4.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Poda | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 0 | 0 | 7,8 | 0 | 8,2 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 176 | 176 | 152 | 168 | 136 |

Alumno: Arami Latapia Taeño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

2.7.5.4. Año 5.

En estos ejercicios no se contratarán labores al exterior. La tabla 4.25. muestra la distribución de las horas a lo largo del año.

Tabla 4.25. Distribución de horas a lo largo del año 5.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 6,5 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 6,5 | 0 | 7,8 | 0 | 8,2 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 170 | 176 | 152 | 168 | 136 |

2.7.5.4. Año 6.

En estos ejercicios no se contratarán labores al exterior. La tabla 4.26 muestra la distribución de las horas a lo largo del año.

Tabla 4.26. Distribución de horas a lo largo del año 6

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 19 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 12 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 19 | 0 | 7,8 | 0 | 14,7 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 157 | 176 | 152 | 168 | 129 |

2.7.5.5. Año 7.

En estos ejercicios no se contratarán labores al exterior. La tabla 4.27 muestra la distribución de las horas a lo largo del año.

Tabla 4.27. Distribución de horas a lo largo del año 7.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 51 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 12 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 51 | 0 | 7,8 | 0 | 14,7 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 125 | 176 | 152 | 168 | 129 |

2.7.5.6. Año 8.

En estos ejercicios no se contratarán labores al exterior. La tabla 4.28 muestra la distribución de las horas a lo largo del año.

Tabla 4.28. Distribución de horas a lo largo del año 8.

| | Ene. | Feb. | Mar. | Abr. | May. | Jun. | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
|---------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|
| Abonadora centrífuga | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| Enmienda orgánica | | 1,9 | | | | 1,9 | | | | 1,9 | | |
| Pulverizador | | | 3,1 | | 3,1 | | | | | 3,1 | | |
| Desbrozado | | | | 2,8 | | | 2,8 | | | 2,8 | | |
| Toma de muestras | | | | | | | 2,7 | | | | | 2,7 |
| Recolección | | | | | | | | 64 | | | | |
| Poda | | | | | | | | | | | | 12 |
| Horas totales | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 64 | 0 | 7,8 | 0 | 14,7 |
| Horas máximas disponibles | 160 | 160 | 184 | 160 | 168 | 176 | 176 | 176 | 176 | 160 | 168 | 144 |
| Diferencia | 160 | 157 | 181 | 157 | 165 | 174 | 171 | 112 | 176 | 152 | 168 | 129 |

2.7.6. Horas de tractor trabajadas en la explotación de *Persea americana* Mill.

| Año | h/año |
|---------|-------|
| 0 | 2,6 |
| 1 | 18,1 |
| 2,3 y 4 | 21,2 |
| 5 | 27,7 |
| 6 | 46,7 |
| 7 | 78,7 |
| 8 | 91,7 |

2.7.7 Carburantes y lubricantes.

Para la realización de los cálculos de este apartado, se estima que los consumos de grasa, aceite y gasoil son los siguientes:

Gasoil: 0,16 litros por CV y hora.

Aceite: 0,075 litros por hora con un cambio de aceite cada 200 horas.

Grasa: 0,03 kilogramos por hora.

| Año 0 | | Potencia demandada | | Carburantes y lubricantes | | |
|--------------|---------------|--------------------|-----|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| Apero | Duración (h) | kW | CV | Consumo de gasoil (l) | Consumo de aceite (l) | Consumo de grasa(kg) |
| 1 | C. purín | 81 | 110 | 33,46 | 0,143 | 0,06 |
| 2 | A. centrifuga | 40 | 54 | 6,09 | 0,053 | 0,02 |
| Total | | | | 39,55 | 0,195 | 0,08 |

| Año 1 | | Pot. demandada | | Carburantes y lubricantes | | |
|--------------|---------------------------|----------------|-----|---------------------------|--------------------|-------------------|
| Apero | Duración (h) | kW | CV | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa(kg) |
| 1 | C. purín (febrero) | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 2 | A. centrifuga (febrero) | 40 | 54 | 6,09 | 0,05 | 0,02 |
| 3 | Pulverizador (mayo) | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 4 | C. purín (junio) | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 5 | Pulverizador (octubre) | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 6 | C. purín (octubre) | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 7 | Volquete (poda-diciembre) | 30 | 41 | 35,88 | 0,41 | 0,17 |
| Total | | | | 169,32 | 1,36 | 0,54 |

| Año 2,3 y 4 | | | Pot. demandada | | Carburantes y lubricantes | | |
|--------------------|---------------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|
| Apero | | Duración (h) | kW | CV | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa(kg) |
| 1 | A. centrifuga (febrero) | 0,7 | 40 | 54 | 6,09 | 0,05 | 0,02 |
| 2 | C. purín (febrero) | 1,9 | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 3 | Pulverizador (marzo) | 3,1 | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 4 | Pulverizador (mayo) | 3,1 | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 5 | C. purín (junio) | 1,9 | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 6 | Pulverizador (octubre) | 3,1 | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 7 | C. purín (octubre) | 1,9 | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 8 | Volquete (poda-diciembre) | 5,5 | 30 | 41 | 35,88 | 0,41 | 0,17 |
| | | | | Total | 182,80 | 1,59 | 0,64 |

| Año 5 | | | Pot. demandada | | Carburantes y lubricantes | | |
|--------------|-------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|--------------------|-------------------|
| Apero | | Duración (h) | kW | CV | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa(kg) |
| 1 | A. centrifuga (febrero) | 0,7 | 40 | 54 | 6,09 | 0,05 | 0,02 |
| 2 | C. purín (febrero) | 1,9 | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 3 | Pulverizador (marzo) | 3,1 | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 4 | Pulverizador (mayo) | 3,1 | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 5 | C. purín (junio) | 1,9 | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 6 | Volquete (recolección-agosto) | 6,5 | 30 | 41 | 42,64 | 0,49 | 0,20 |
| 7 | Pulverizador (octubre) | 3,1 | 20 | 27 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 8 | C. purín (octubre) | 1,9 | 81 | 110 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 9 | Volquete (poda-diciembre) | 5,5 | 30 | 41 | 35,88 | 0,41 | 0,17 |
| | | | | Total | 225,44 | 2,08 | 0,83 |

| Año 6 | | Pot. demandada | | Carburantes y lubricantes | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------------------|----|----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Apero | | Duración (h) | kW | CV | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa(kg) |
| 1 | A. centrifuga (febrero) | 0,7 | 40 | 54,36 | 6,09 | 0,05 | 0,02 |
| 2 | C. purín (febrero) | 1,9 | 81 | 110,079 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 3 | Pulverizador (marzo) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 4 | Pulverizador (mayo) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 5 | C. purín (junio) | 1,9 | 81 | 110,079 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 6 | Volquete (recolección-agosto) | 19 | 30 | 41 | 124,64 | 1,43 | 0,57 |
| 7 | Pulverizador (octubre) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 8 | C. purín (octubre) | 1,9 | 81 | 110,079 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 9 | Volquete (poda-diciembre) | 12 | 30 | 40,77 | 78,28 | 0,90 | 0,36 |
| | | | | Total | 349,84 | 3,50 | 1,40 |

| Año 7 | | Pot. demandada | | Carburantes y lubricantes | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------------------|----|----------------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Apero | | Duración (h) | kW | CV | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa(kg) |
| 1 | A. centrifuga (febrero) | 0,7 | 40 | 54,36 | 6,09 | 0,05 | 0,02 |
| 2 | C. purín (febrero) | 1,9 | 81 | 110,08 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 3 | Pulverizador (marzo) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 4 | Pulverizador (mayo) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 5 | C. purín (junio) | 1,9 | 81 | 110,08 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 6 | Volquete (recolección-agosto) | 51 | 30 | 41 | 334,56 | 3,83 | 1,53 |
| 8 | Pulverizador (octubre) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 9 | C. purín (octubre) | 1,9 | 81 | 110,08 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 10 | Volquete (poda-diciembre) | 12 | 30 | 40,77 | 78,28 | 0,90 | 0,36 |
| | | | | Total | 559,76 | 5,90 | 2,36 |

| Año 8 y sucesivos | | Pot. demandada | | Carburantes y lubricantes | | | |
|-------------------|-------------------------------|----------------|----|---------------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| Apero | | Duración (h) | kW | CV | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa(kg) |
| 1 | A. centrifuga (febrero) | 0,7 | 40 | 54,36 | 6,09 | 0,05 | 0,02 |
| 2 | C. purín (febrero) | 1,9 | 81 | 110,08 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 3 | Pulverizador (marzo) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 4 | Pulverizador (mayo) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 5 | C. purín (junio) | 1,9 | 81 | 110,08 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 6 | Volquete (recolección-agosto) | 64 | 30 | 41 | 419,84 | 4,80 | 1,92 |
| 8 | Pulverizador (octubre) | 3,1 | 20 | 27,18 | 13,48 | 0,23 | 0,09 |
| 9 | C. purín (octubre) | 1,9 | 81 | 110,08 | 33,46 | 0,14 | 0,06 |
| 10 | Volquete (poda-diciembre) | 12 | 30 | 40,77 | 78,28 | 0,90 | 0,36 |
| | | | | Total | 645,04 | 6,88 | 2,75 |

La tabla 4.29 representa los consumos de estas materias primas.

Tabla 4.29. Resumen consumos gasoil, aceite y grasa

| Año | Consumo gasoil (l) | Consumo aceite (l) | Consumo grasa (kg) |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|
| 0 | 39,55 | 0,20 | 0,08 |
| 1 | 169,32 | 1,36 | 0,54 |
| 2 | 182,80 | 1,59 | 0,64 |
| 3 | 182,80 | 1,59 | 0,64 |
| 4 | 182,80 | 1,59 | 0,64 |
| 5 | 225,40 | 2,10 | 0,80 |
| 6 | 349,80 | 3,50 | 1,40 |
| 7 | 559,80 | 5,90 | 2,40 |
| 8 | 1274,80 | 14,10 | 5,40 |

2.7.8. Demanda de mano de obra.

Se emplearan dos tipos de mano de obra:

- + Personal fijo: Referido al operario de la explotación, que reside en la misma y que, actualmente, se encarga de todas las labores relacionadas con la explotación ganadera.
Sobre este trabajador recaerá el peso de la mayor parte de las labores relacionadas con el nuevo cultivo, excepto lo referido a la plantación y recolección; aunque, también en estas labores, colaborará cuando el resto de sus obligaciones se lo permita.
Como consecuencia de la incertidumbre que supone desconocer cuándo este operario dispondrá de tiempo para participar en las labores de

recolección y tratamiento de la fruta, no se ha cuantificado en los diferentes capítulos de costes su aportación a las mismas.

- Personal eventual: Hace referencia tanto al personal contratado para la ejecución de la plantación (replanteo, apertura de hoyos, plantación y colocación de tutores y protecciones), como al personal que cada año en el mes de agosto se encargará de la recolección y tratamiento de la fruta. Las tablas desde 4.30 a 4.36 muestran el total de horas de mano de obra que, cada año, supone el desarrollo de todas las labores relativas a la plantación de *Persea americana* Mill.

Tabla 4.30. Mano de obra contratada en el año 0.

| Personal | | | | Numero de horas en año 0 | | | | | | | | | | | |
|----------------|-------------|------|----------|--------------------------|---|---|---|---|---|----|---|---|-----|-----|---|
| | Actividad | Fijo | Eventual | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D |
| 1 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 2 | A. de fondo | 1 | | | | | | | | | | | | 0,7 | |
| Totales | | | | | | | | | | | | | 1,9 | 0,7 | |

Tabla 4.31. Mano de obra contratada en el año 1.

| Personal | | | | Numero de horas en año 1 | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------------|------|--------|--------------------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|---|-----|
| | Actividad | Fijo | Event. | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D |
| 1 | Replanteo | | 2 | 16 | | | | | | | | | | | |
| 2 | A. hoyos | | 2 | 192 | | | | | | | | | | | |
| 3 | E. Orgánica | 1 | | | 1,9 | | | | | | | | | | |
| 4 | A. cobertera | 1 | | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| 5 | Plantación | | 2 | | | 64 | | | | | | | | | |
| 6 | Colocación hilos cobre | 1 | | | | | 11 | | | | | | | | |
| 7 | Desbrozado | 1 | | | | | 2,8 | | | | | | | | |
| 8 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | 3,1 | | | | | | | |
| 9 | E. orgánica | 1 | | | | | | | 1,9 | | | | | | |
| 10 | R. marras | 1 | | | | | | | 2,3 | | | | | | |
| 11 | Muestras | 1 | | | | | | | | 2,7 | | | | | |
| 12 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | 2,8 | | | | | |
| 13 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | | | | | | 3,1 | | |
| 14 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 15 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | | | | 2,8 | | |
| 16 | Muestras | 1 | | | | | | | | | | | | | 2,7 |
| 17 | Poda | 1 | | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Total | | | | 208 | 2,6 | 64 | 14 | 3,1 | 4,2 | 5,5 | 0 | 0 | 5,9 | 0 | 8,2 |

Tabla 4.32. Mano de obra contratada en el año 2, 3 y 4.

| Personal | | | | Numero de horas en año 2,3 y 4 | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|------|--------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|---|-----|
| | Actividad | Fijo | Event. | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D |
| 1 | A. cobertera | 1 | | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| 2 | E. Orgánica | 1 | | | 1,9 | | | | | | | | | | |
| 3 | T. fitosanitario | 1 | | | | 3,1 | | | | | | | | | |
| 4 | desbrozado | 1 | | | | | 2,8 | | | | | | | | |
| 5 | T.fitosanitario | 1 | | | | | | 3,1 | | | | | | | |
| 6 | E. orgánica | 1 | | | | | | | 1,9 | | | | | | |
| 7 | Muestras | 1 | | | | | | | | 2,7 | | | | | |
| 8 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | 2,8 | | | | | |
| 9 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | | | | | | 3,1 | | |
| 10 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 11 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | | | | 2,8 | | |
| 12 | Muestras | 1 | | | | | | | | | | | | | 2,7 |
| 13 | Poda | 1 | | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Total | | | | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 0 | 0 | 5,9 | 0 | 8,2 |

Tabla 4.33. Mano de obra contratada en el año 5.

| Personal | | | | Numero de horas en año 5 | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|------|--------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|-----|---|-----|
| | Actividad | Fijo | Event. | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D |
| 1 | A. cobertera | 1 | | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| 2 | E. Orgánica | 1 | | | 1,9 | | | | | | | | | | |
| 3 | T. fitosanitario | 1 | | | | 3,1 | | | | | | | | | |
| 4 | desbrozado | 1 | | | | | 2,8 | | | | | | | | |
| 5 | T.fitosanitario | 1 | | | | | | 3,1 | | | | | | | |
| 6 | E. orgánica | 1 | | | | | | | 1,9 | | | | | | |
| 7 | Muestras | 1 | | | | | | | | 2,7 | | | | | |
| 8 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | 2,8 | | | | | |
| 9 | Recolección | | 4 | | | | | | | | 39 | | | | |
| 10 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | | | | | | 3,1 | | |
| 11 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 12 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | | | | 2,8 | | |
| 13 | Muestras | 1 | | | | | | | | | | | | | 2,7 |
| 14 | Poda | 1 | | | | | | | | | | | | | 5,5 |
| Total | | | | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 39 | 0 | 5,9 | 0 | 8,2 |

Tabla 4.34. Mano de obra contratada en el año 6.

| Personal | | | | Numero de horas en año 6 | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|------|--------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|
| | Actividad | Fijo | Event. | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D |
| 1 | A. cobertera | 1 | | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| 2 | E. Orgánica | 1 | | | 1,9 | | | | | | | | | | |
| 3 | T. fitosanitario | 1 | | | | 3,1 | | | | | | | | | |
| 4 | desbrozado | 1 | | | | | 2,8 | | | | | | | | |
| 5 | T.fitosanitario | 1 | | | | | | 3,1 | | | | | | | |
| 6 | E. orgánica | 1 | | | | | | | 1,9 | | | | | | |
| 7 | Muestras | 1 | | | | | | | | 2,7 | | | | | |
| 8 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | 2,8 | | | | | |
| 9 | Recolección | | 4 | | | | | | | | 116 | | | | |
| 10 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | | | | | | 3,1 | | |
| 11 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 12 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | | | | 2,8 | | |
| 13 | Muestras | 1 | | | | | | | | | | | | | 2,7 |
| 14 | Poda | 1 | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Total | | | | | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 116 | 0 | 5,9 | 0 | 15 |

Tabla 4.35. Mano de obra contratada en el año 7.

| Personal | | | | Numero de horas en año 7 | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|------|--------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|
| | Actividad | Fijo | Event. | E | F | M | A | M | J | Jl | A | S | O | N | D |
| 1 | A. cobertera | 1 | | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| 2 | E. Orgánica | 1 | | | 1,9 | | | | | | | | | | |
| 3 | T. fitosanitario | 1 | | | | 3,1 | | | | | | | | | |
| 4 | desbrozado | 1 | | | | | 2,8 | | | | | | | | |
| 5 | T.fitosanitario | 1 | | | | | | 3,1 | | | | | | | |
| 6 | E. orgánica | 1 | | | | | | | 1,9 | | | | | | |
| 7 | Muestras | 1 | | | | | | | | 2,7 | | | | | |
| 8 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | 2,8 | | | | | |
| 9 | Recolección | | 4 | | | | | | | | 308 | | | | |
| 10 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | | | | | | 3,1 | | |
| 11 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 12 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | | | | 2,8 | | |
| 13 | Muestras | 1 | | | | | | | | | | | | | 2,7 |
| 14 | Poda | 1 | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Total | | | | 0 | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 308 | 0 | 7,8 | 0 | 15 |

Tabla 4.36. Mano de obra contratada en el año 8 y sucesivos.

| Personal | | | | Numero de horas en año 8 y sucesivos | | | | | | | | | | | |
|--------------|------------------|------|--------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|
| | Actividad | Fijo | Event. | E | F | M | A | M | J | JI | A | S | O | N | D |
| 1 | A. cobertera | 1 | | | 0,7 | | | | | | | | | | |
| 2 | E. Orgánica | 1 | | | 1,9 | | | | | | | | | | |
| 3 | T. fitosanitario | 1 | | | | 3,1 | | | | | | | | | |
| 4 | desbrozado | 1 | | | | | 2,8 | | | | | | | | |
| 5 | T.fitosanitario | 1 | | | | | | 3,1 | | | | | | | |
| 6 | E. orgánica | 1 | | | | | | | 1,9 | | | | | | |
| 7 | Muestras | 1 | | | | | | | | 2,7 | | | | | |
| 8 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | 2,8 | | | | | |
| 9 | Recolección | | 4 | | | | | | | | 385 | | | | |
| 10 | T. fitosanitario | 1 | | | | | | | | | | | 3,1 | | |
| 11 | E. orgánica | 1 | | | | | | | | | | | 1,9 | | |
| 12 | Desbrozado | 1 | | | | | | | | | | | 2,8 | | |
| 13 | Muestras | 1 | | | | | | | | | | | | | 2,7 |
| 14 | Poda | 1 | | | | | | | | | | | | | 12 |
| Total | | | | 0 | 2,6 | 3,1 | 2,8 | 3,1 | 1,9 | 5,5 | 385 | 0 | 5,9 | 0 | 15 |

La tabla 4.37 muestra un resumen de la mano de obra que cada año conlleva el cultivo de aguacate.

Tabla 4.37. Resumen anual de necesidades de mano de obra.

| Año | Personal fijo (horas) | Personal eventual (horas) |
|---------------|-----------------------|---------------------------|
| 0 | 3 | 0 |
| 1 | 46 | 272 |
| 2 | 35 | 0 |
| 3 | 35 | 0 |
| 4 | 35 | 0 |
| 5 | 35 | 39 |
| 6 | 42 | 116 |
| 7 | 42 | 308 |
| 8 y sucesivos | 42 | 385 |

MEMORIA.

Anejo V: Ingeniería de las obras.

| INDICE ANEJO V | Páginas |
|---|----------------|
| 1. Ingeniería de las obras. | 4 |
| 2. Cumplimiento del Código Técnico de Edificación (CTE). | 5 |
| 2.1. DB SE. | 6 |
| 2.2. DB SI. | 6 |
| 2.3. DB SUA. | 7 |
| 2.3.1. SUA-1. | 8 |
| 2.3.2. SUA-2. | 8 |
| 2.3.3. SUA-3. | 9 |
| 2.3.4. SUA-4. | 9 |
| 2.3.5. SUA-5. | 9 |
| 2.3.6. SUA-6. | 10 |
| 2.3.7. SUA-7. | 10 |
| 2.3.8. SUA-8. | 10 |
| 2.3.9. SUA-9. | 10 |
| 2.4. DB HE. | 11 |
| 2.5. DB HS. | 11 |
| 2.5.1. HS-1. | 12 |
| 2.5.2. HS-2. | 12 |
| 2.5.3. HS-3. | 13 |
| 2.5.4. HS-4. | 14 |
| 2.5.5. HS-5. | 14 |
| 2.6. DB HR. | 15 |
| 3. Soluciones adoptadas. | 15 |
| 3.1. Demoliciones. | 15 |
| 3.1.1. Demoliciones de solera de hormigón. | 15 |
| 3.1.2. Demoliciones de los pesebres. | 15 |
| 3.2. Soleras y pavimentos. | 16 |

| | |
|---|----|
| 3.3. Carpintería. | 16 |
| 3.4. Revestimiento de paredes y techo. | 17 |
| 3.5. Saneamiento. | 17 |
| 3.6. Fontanería. | 17 |
| 3.7. Electricidad. | 18 |
| 3.7.1. Instalación de fuerza motriz. | 18 |
| 3.7.2. Instalación de alumbrado. | 19 |
| 3.7.3. Instalación del alumbrado de emergencia. | 19 |
| 3.8. Señalizaciones. | 20 |
| 3.9. Protección contra incendios. | 20 |

ANEJO V: INGENIERÍA DE LAS OBRAS.

Los datos urbanísticos de la explotación se encuentran desarrollados en el anejo VIII y, de los mismos, se deduce que, la reforma proyectada, es compatible con la normativa urbanística en vigor.

La solicitud de licencia de obras se realizará a comienzo del quinto año; según se establece en el anejo VI.

1. Ingeniería de las obras.

Este apartado desarrolla los cálculos y describirá las obras necesarias para la transformar una parte de la planta baja de la nave localizada al oeste de la explotación, con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ, en el lugar donde se tratará y almacenará la fruta cosechada, antes de su comercialización.

Las características actuales de la nave se encuentran grafiadas en los planos Nº 9,10 y 11, y son las siguientes:

- ✚ Nave de 260 m² de planta y de 2 alturas.
- ✚ El cierre de la primera planta es de mampostería con una sección de 70 cm, el de la segunda planta es de doble hoja armada con ladrillo de 90 a media asta (90*20*33) y poliestireno extruido en la cámara.
- ✚ Ambas plantas se encuentran revocadas, tanto interior como exteriormente, con mortero en buen estado, y están pintadas.
- ✚ El tejado, a dos aguas, es de teja árabe asentado sobre un tillado de madera con vigas y viguetillas del mismo material, encontrándose en perfecto estado.
- ✚ El suelo de la planta baja, conforme a cata realizada, es de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 8 mm, con un espesor de 15 cm.
- ✚ El forjado de la primera planta tiene de canto 30 cm (25+5 cm) y está formado por viguetillas prefabricadas, separadas 70 cm entre ejes, bovedilla de hormigón (60*60*25 cm) y una capa de compresión de 5 cm, con su correspondiente armadura.
- ✚ La planta primera está distribuida en un almacén de 145,04 m²; y una vivienda de tres habitaciones salón, cocina y baño con una superficie de 80 m², donde reside el operario de la explotación con su familia.
- ✚ La planta baja se encuentra distribuida en un almacén de 157,08 m², que antaño fue cuadra, perdurando en la actualidad los pesebres armados con ladrillo y revocados; un cuarto de baño de 8,50 m² con ducha, inodoro, pileta y sumidero; un vestidor de 8,50 m² donde se encuentra instalada una caldera estanca con salida a la fachada que abastece de agua caliente y calefacción a la vivienda de la primera planta y al baño de la planta baja; la oficina de 20,95 m² y el pasillo de acceso al almacén de 5,10 m².
- ✚ Las ventanas de la construcción, así como las puertas, son de madera.

- ✚ El almacén situado en la planta baja de este edificio será objeto de reforma y adaptación a la normativa vigente con el fin de realizar el tratamiento de la fruta cosechada en el mismo.

Realizada la oportuna consulta al servicio de Aguas del Ayuntamiento de Escalante, relativa a las características de la acometida de agua, la información obtenida es que la presión de agua en la acometida es de *aproximadamente 6 Kp/cm², desconociéndose el diámetro de la tubería de abastecimiento y el caudal de la instalación*”.

Se realizó una cata al pie del contador de agua, situado en la fachada este de la nave objeto de reforma, para conocer el diámetro de la acometida; que resulta ser de 1,5 pulgadas; lo que se considera adecuado para este tipo de instalaciones.

Para determinar el caudal de agua se realizaron 10 mediciones en el grifo situado en el baño de la planta primera, el más cercano al contador, y mediante la aplicación de una media aritmética, se obtiene, un valor de 3 l/s.

La superficie de la planta primera a reformar se considera adecuada para el desarrollo de la actividad propuesta.

La normativa aplicable es:

- ✚ Instrucción del hormigón estructural. E.H.E 08 aprobada por el Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008
- ✚ Instrucción para la recepción de cementos RC 08, aprobada en el Real Decreto 9567/2008 de 6 de junio.
- ✚ Reglamento electrónico de baja tensión, aprobado en Real Decreto de 2 de agosto de 2002 y modificado en julio de 2012
- ✚ Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✚ Código Técnico de Edificación (CTE).

2. Cumplimiento del Código Técnico de Edificación (CTE).

Real Decreto 314/2006 publicado en el BOE de fecha 28 de marzo de 2006.

El artículo 2 de dicha norma legal establece el ámbito de aplicación de esta ley, refiriéndose en diversas ocasiones a la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Consultado el técnico municipal del Ayuntamiento de Escalante, el cual informará en su momento sobre las reformas proyectadas, manifestó que, en principio, y por las escasas modificaciones de la obra, no era necesario adecuarse a dicha norma legal.

Sin embargo el autor del proyecto considera que algunos de los aspectos contemplados en el CTE son de escasa cuantía económica y fácilmente aplicables a la

reforma propuesta, mejorando sustancialmente el contenido de la misma; motivo por el cual se incluyen en el proyecto.

A continuación se desarrollan las diferentes exigencias establecidas en el CTE, justificándose aquellos aspectos del mismo que se han tenido en consideración en el presente proyecto.

2.1. DB SE. Exigencias básicas de seguridad estructural.

El art. 10 del CTE establece las exigencias básicas de seguridad estructural.

1. *“El objetivo del requisito básico de Seguridad estructural consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.*
2. *Para satisfacer este objetivo los edificios se proyectaran, fabricaran, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada a las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *Los documentos básicos DB-SE Seguridad Estructural, DB-SE-AE Acciones en la Edificación, DB-SE-C Cimientos, DB-SE-A Acero, DB-SE F Fabrica y DB-SE-M Madera, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*
4. *Las estructuras de hormigón estarán reguladas por la Instrucción de Hormigón estructural vigente”.*

El proyecto no contempla ningún tipo de actuación sobre la estructura del actual edificio.

2. 2. DB SI. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

El art 11 del CTE establece las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

1. *“ El objetivo del requisito básico “ Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán, mantendrán y utilizaran de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la*

superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/2004), en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación”.

El RD 2267/ 2004 del 3 de diciembre en su artículo 2, excluye de forma expresa a las actividades agropecuarias.

El CTE no resulta aplicable debido a la sencillez técnica y escasa entidad constructiva de la obra proyectada, que le imposibilita para estar en cualquiera de las definiciones de rehabilitación que contempla dicha norma.

Sin embargo, habida cuenta que la actual explotación es antigua, se considera conveniente la adopción de algunas medidas que contribuyan a mejorar la seguridad general de las instalaciones:

- ✚ Se colocarán dos extintores de polvo polivalentes ABC de 6 kg y eficacia mínima 21 A 113 B conforme Directiva 97/23 CEE y RD 769/1999, en el local reformado y a ambos lados de la puerta principal; de forma que puedan servir para afrontar cualquier tipo de incidencia que surgiera en el complejo agropecuario. Se fijarán a los paramentos verticales o pilares, de forma, que la parte superior quede como máximo a 1,70 m.
- ✚ El mantenimiento de este equipo contra incendios se realizará conforme establece el RD 1942/93, y será escalonado en el tiempo: cada 3 meses, 1 ó 5 años.
- ✚ Cada uno de estos extintores, conforme establece el REBT (art 3.3 ITC-BT-28) y demás normativa vigente, estará señalizado por un equipo de alumbrado de emergencia autónomo, auto recargable, capaz de suministrar una intensidad luminosa de 100 lum, ajustado a la normativa UNE-EN 60.598-2-22 y norma UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía y protegido con un interruptor automático de 10 A.

En el plano Nº 19 se pueden observar la localización de dichos extintores.

2.3. DB SUA. Exigencias básicas de seguridad de utilización.

El art. 12 del CTE establece las exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

1. *“ El objetivo del requisito básico “ seguridad de utilización y accesibilidad” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como*

consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán, mantendrán y utilizaran de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
3. *El Documento Básico DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad”.*

2.3.1. SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas.

El artículo 12.1 del CTE establece *Se limitara el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Así mismo se limitara el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de se uridad.”*

En la reforma proyectada se verifica que:

- ✚ No existen desniveles, huecos, escaleras, rampas, ventanas con hojas móviles, balcones, etc.
- ✚ Una vez secado el hormigón de la solera se rematará con resina epoxi-líquida de 5 mm de espesor y tratamiento antideslizante, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento de $15 < R_d < 35$ para evitar el riesgo de caídas.

2.3.2. SUA-2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.

El Artículo 12.2 del CTE establece *Se limitara el riesgo de que los usuarios puedan su rir impacto o atrapamiento con elementos i os o practicables del edi cio”.*

En el proyecto se verifica:

- ✚ La altura del local es muy superior a lo establecido en la norma.
- ✚ No existen cristaleras u otros elementos frágiles que puedan causar daños por impacto.
- ✚ A menos de 20 cm del cierre de la puerta principal no existe ningún objeto.

2.3.3. SUA-3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

El artículo 12.3. del CTE establece *Se limitara el riesgo de que los usuarios puedan uedar accidentalmente aprisionados en recintos”.*

Las dos puertas proyectadas en la reforma dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior.

2.3.4. SUA-4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

El artículo 12.4 del CTE establece *Se limitara el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de allo del alumbrado normal.”*

Las necesidades de luz artificial en la reforma proyectada se prevén escasas debido a que el periodo de recolección y, por tanto, de tratamiento de la fruta se localiza en el mes de agosto, momento en que los días son largos.

El local reformado dispone de 11 ventanas de adecuadas dimensiones, situadas en diferentes fachadas; por lo que cabe afirmar que dispone de suficiente luz natural para ejecutar las labores de tratamiento de la fruta. No obstante, de cara a cumplir con la normativa legal vigente, se realizan los oportunos cálculos para dotar a las instalaciones de la intensidad luminosa recogida en la ley.

La instalación se inicia en el cuadro general secundario de distribución y estará compuesta por tres líneas independientes cada una de las cuales dará servicio a un tercio de las pantallas colocadas.

Estas líneas, integradas cada una de ellas por tres tiradas de cable, irán tendidas en superficie, en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y resistente al fuego RF-120, de diámetro 20 mm, y estarán fijadas a las paredes y techo mediante abrazaderas y con unas características equivalentes a los clasificados como no propagadores de la llama, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

El tipo de cable será de sección de 1,5 mm² RZ1-K, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, conforme la norma UNE 21.123 o UNE 21.1002.

Este apartado se encuentra específicamente desarrollado en el Anejo XI y en el plano N° 19.

2.3.5. SUA-5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

El artículo 12.5 del CTE establece *“ e limitara el ries o causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.”*

El proyecto contempla que el número máximo de operarios que pueda operar en la nave, en un momento determinado del mes de agosto, es de 5 (4 personas contratadas más el operario de la explotación), por lo que esta situación no se contempla.

2.3.6. SUA- 6.Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.

El artículo 12.6 del CTE establece “ *e limitara el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamientos en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.*”

Esta situación no se puede presentar en la nave objeto del proyecto al no existir pozos, depósitos, etc.

2.3.7. SUA-7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

El artículo 12.7. del CTE establece *Se limitara el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas*”.

La única máquina que operará dentro del local será una traspaleta manual, la cual, es muy improbable que pueda originar algún daño.

En el exterior del local, la amplitud del vial garantiza la fácil y segura circulación de la maquinaria agrícola y personas, por el interior de la explotación.

2.3.8. SUA-8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo.

El artículo 12.8 del CTE establece *se limitara el riesgo de electrocución de incendio causado por la acción del rayo mediante instalaciones adecuadas de protección contra rayos.*”

La actual explotación ganadera ya dispone de las medidas adecuadas en relación con la protección frente a rayos.

2.3.9. SUA-9. Accesibilidad.

El artículo 12.9 del CTE establece *Se facilitara el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad*”

Como consecuencia del recrecimiento a que se somete el suelo de la planta del local, para dotarle de la adecuada caída hacia el canal central de desagüe, se produce un pequeño escalón en la entrada de la nave de una altura aproximada de 15 cm, que se corregirá mediante la construcción de una placa semicircular de hormigón armado con malazo de 20*20 y diámetro 6 mm, no inferior a 20 cm de canto y con una caída máxima del 4%, a ejecutar en obra.

2.4 DB HE. Exigencias básicas de ahorro de energía.

El art. 15 del CTE establece las Exigencias básicas de ahorro de energía

1. *“ El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir así mismo que*
2. *una parte de ese consumo proceda de fuentes de energía renovables, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
3. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán, utilizaran y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*
4. *El Documento Básico DB HE Ahorro de energía, especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía”.*

En la reforma proyectada se ha tenido presente:

- ✚ No existe ninguna actividad en el tratamiento de la fruta que requiera de agua caliente, por lo que la instalación de la nave solo dispondrá de agua fría, la cual fundamentalmente se utilizará para baldear la solera y limpiar las cajas de fruta.
- ✚ Los actuales cristales simples de la superficie total de ventanas (17 m²) se sustituirán por un doble acristalamiento de características 4/12/4.

Ver detalle en plano N° 17.

2.5. DB HS. Salubridad.

El art. 13 del CTE establece las exigencias básicas de salubridad.

1. *“El objetivo del requisito básico “higiene, salud y protección del medio ambiente” tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*
2. *Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectaran, construirán, mantendrán y utilizaran de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*

3. *El Documento Básico "DB H Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad".*

2.5.1. HS -1. Protección frente a la humedad.

El artículo 13.1 del CTE establece *Se limitara el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en su cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños".*

El actual cierre del local objeto de reforma es de mampostería, con un espesor de 70 cm; estando la solera formada por una capa de 15 cm de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 8 mm. Todo ello en perfecto estado, sin que se perciba ningún tipo de filtración procedente de lluvia o escorrentías. No obstante, se contempla en el proyecto la realización de las siguientes obras:

- Pintado de toda la fachada exterior de la nave con tres manos de pintura para exteriores, resistente a los diferentes agentes atmosféricos y con una densidad de aplicación de 0,3 l/m². El peso específico de la pintura no debe ser inferior a 1,3 kg/l.
- Previamente a la ejecución de la solera en la planta del local se colocarán 2 láminas cruzadas de polietileno de 600 micras de espesor con solapes de 50 cm y reviros verticales de al menos 20 cm.
- El mallazo se colocará a continuación, encima, con separadores.

2.5.2. HS- 2. Recogida y evacuación de residuos.

El artículo 13.2 del CTE establece *Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilita la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión".*

Con relación a la recogida y evacuación de residuos se tendrá presente que:

- ✚ Los residuos procedentes de la actividad de la explotación: maquinaria, plásticos de micro silos, recipientes de fitosanitarios, etc... tienen su propio plan de gestión conforme establecen las correspondientes normas legales. Todo lo cual ha sido ampliamente desarrollado en el anejo IX.
- ✚ Los residuos procedentes de las obras de reforma del local tienen su propio plan de gestión, conforme establece el correspondiente marco legal; lo cual ha sido desarrollado en el anejo X.
- ✚ Los residuos procedentes de la actividad ganadera son reutilizados en la propia explotación como abono orgánico; siendo la base del programa de abonado propuesto para la plantación de aguacate.

- Los residuos procedentes de la vivienda, donde reside el operario de la explotación con su familia, se depositan en los contenedores municipales instalados desde hace años en la explotación.

2.5.3. HS-3. Calidad del aire interior.

El artículo 13.3 del CTE establece:

- “ Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del edificio, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la eliminación y expulsión del aire viciado por los contaminantes.*
- Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de los productos de combustión de las instalaciones técnicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas”.*

En relación a este apartado el proyecto contempla:

La caldera que, actualmente, surte de agua caliente a la vivienda y al baño situado en la primera planta es tipo estanca, con salida de gases a la fachada. Se considera adecuada y segura para abastecer de agua caliente a la ducha y lavabo situados en la primera planta, y que en el futuro, será utilizado por el personal contratado para la recolección.

La nave donde se almacenan los productos fitosanitarios a utilizar en la plantación es la que, tradicionalmente, se ha utilizado para este menester en la actual explotación ganadera (ref. catastral 39029AO 090002c); disponiendo de una adecuada ventilación.

Con el fin de mejorar la ventilación del local objeto de reforma se procederá a sustituir, en cada una de las 11 ventanas, el cristal superior central por una rejilla de ventilación de 40*40 cm; lo que permitirá generar una continua y permanente corriente interior de aire en todas las direcciones.

2.5.4. HS-4. Suministro de agua.

El artículo 13.4 del CTE establece “ *os edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar el equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.*”

Realizada la oportuna consulta al Servicio de Aguas del Ayuntamiento de Escalante, relativa a las características de la instalación, la información obtenida del técnico municipal fue que la presión de agua en la acometida es de, *aproximadamente 6 kp/cm²; desconociéndose el diámetro de la tubería de abastecimiento y el caudal de la instalación .*

Se realizó una cata al pie del contador de agua situado en la fachada este de la nave objeto de reforma, para conocer el diámetro de la acometida que resultó ser de 1,5 pulgadas; el cual se considera adecuado para este tipo de instalaciones.

Con el fin de determinar el caudal de agua se realizaron 10 mediciones en el grifo situado en el baño de la planta primera, el más cercano al contador, y mediante la realización de la media aritmética, se obtiene un valor de 3 l/s.

Las necesidades estimadas para la vivienda, baño situado en la primera planta, explotación ganadera y nave reformada, conforme a las tablas del CTE (Art. 2.1.3) son de 2,18 dm³/s. En consecuencia el caudal de agua que abastece la explotación cubre sobradamente las necesidades de la explotación, incluyendo la reforma proyectada.

La acometida a los dos fregaderos instalados en el local a reformar se realizará desde el vestuario y con tubería de acero inoxidable (UNE 19049-1:1997), de diámetro 26/28 mm, que será vista en todo su recorrido.

2.5.5. HS-5. Evacuación de Agua.

El artículo 13.5 del CTE establece: “ *os edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.*”

Los dos fregaderos que se contemplan en la reforma llevarán un bote sifónico individual y desembocarán en uno de los tres sumideros sifónicos de acero inoxidable colocados en la canaleta central, también de acero inoxidable.

Los tres sumideros sifónicos mencionados se conectarán a una arqueta central, armada en obra y perfectamente sellada con sicaflex o producto similar, la cual verterá al estercolero instalado a un costado de la nave.

La pendiente de todas estas conducciones será de, al menos, el 2%.

Todo lo cual está desarrollado en el plano N° 14

2.6. DB HR. Exigencias básicas de protección contra el ruido.

El artículo 14 del CTE establece las exigencias básicas de protección frente al ruido:

El objetivo del requisito básico *“Protección frente a ruido”* consiste en *limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento”*.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal manera que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impacto y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los edificios.

El Documento básico DB HR Protección frente al ruido especifica parámetros, objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Las actividades contempladas en el interior del local para el tratamiento de la fruta no utilizarán maquinaria alguna; por lo que no se considera ninguna medida con respecto a este capítulo.

3. Solución adoptada.

3.1. Demoliciones.

3.1.1. Demolición de solera de hormigón, de 15 cm de espesor, para la colocación de las canaletas de desagüe, arqueta central de saneamiento, sumideros sifónicos y tubería de PVC.

La anchura del corte será de 30 cm.

Posteriormente, se procederá a eliminar la graba existente debajo de los cortes hasta una profundidad de 90 cm, con el fin de garantizar la adecuada caída (2%) a los diferentes ramales del saneamiento.

Estas obras se ejecutarán utilizando martillo neumático rompedor.

3.1.2. Demolición de los pesebres armados con ladrillo de 90 a tabicón y revocados por ambas caras.

Esta obra se ejecutará por medios manuales.

Ver plano N° 13.

3.2. Soleras y pavimentos.

La actual solera es de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 8 mm y un espesor de 15 cm. Para dotarla de la necesaria caída hacia el canal de desagüe central (2%) y de mejorar sus características frente a posibles filtraciones de agua, se procederá a colocar 2 láminas cruzadas de polietileno de 600 micras de espesor, con solapes de 50 cm y reviros verticales de, al menos, 20 cm, sobre las que se echará un mallazo de 20*20 y diámetro de barra 6 mm apoyado sobre separadores, añadiéndose a continuación una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa cuyo espesor oscilará, desde los 13 cm junto a las paredes, hasta los 5 cm de carga junto a la canaleta de desagüe.

La intersección de esta solera con los paramentos verticales se ejecutará en media caña.

El vertido del hormigón se realizará con bomba y vibrador.

Una vez secado el hormigón, se rematará con resina epoxi-líquida de 5 mm de espesor y tratamiento antideslizante, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento de $15 < Rd < 35$ para evitar el riesgo de caídas; rematándose todas las juntas de enlace con masilla de poliuretano.

Como consecuencia del recrecimiento de la placa de hormigón de la nave, se producirá un escalón a la entrada de, aproximadamente, 15 cm; el cual se salvará con una rampa semicircular de hormigón armado con mallazo de 20*20 y diámetro de barra de 6 mm, que se ejecutará en obra con una caída máxima del 4%.

3.3. Carpintería.

En las actuales ventanas de madera se procederá a realizar las siguientes labores:

- Lijar y pintar, rematándolas por el exterior con mallas mosquiteras de poliéster.
- Se procederá a sustituir cada uno de los seis cristales simples, que componen cada ventana, por un doble acristalamiento del tipo 4/12/4.
- Con el fin de mejorar la ventilación interior del local, el cristal superior central de cada una de las 11 ventanas, se sustituirá por una rejilla de ventilación de 0,4*0,4 m (ver detalle en plano N° 17).

La actual puerta de acceso a la planta baja, de madera, será sustituida por una puerta contraincendios seccional aislante de 2,45*2,15 m, formada por paneles articulados de 60 cm de altura y con aislamiento de poliuretano de 42 mm de espesor y dos caras en chapa de acero. Manual.

La puerta de acceso a los vestuarios, baños y oficina será sustituida por una puerta metálica de 2,1* 1,13 m contra incendios, según categoría EI 2 60-C5.

Ambas puertas llevaran un sistema de desbloqueo desde el exterior y de cierre controlado conforme a la norma UNE EN 1154.

Ver plano N°17.

3.4. Revestimiento de paredes y techo.

El revestimiento de las paredes se realizará con azulejo de color blanco y dimensiones 27*41,5 cm, recibido con mortero cola tipo C2, conforme establecen las normas UNE EN 998-2 y UNE EN 12004, y rejunteado con cemento adecuado del mismo color y conforme normativa UNE EN 13888.

Las esquinas irán rematadas con cantoneras o esquineros.

El techo recibirá dos manos de pintura para interiores de color blanco con una densidad de aplicación de 0,2 l/m².

A toda la fachada exterior de la nave se le aplicará tres manos de pintura para exteriores con un peso específico de al menos 1,3 kg/ l y color blanco. La densidad de aplicación será de al menos 0,3 l/m².

3.5. Saneamiento.

Conforme se establece en el plano N° 14 la instalación constará de:

- ✚ Una arqueta central de ladrillo macizo revocada por dentro y fuera, de dimensiones 50*50 cm con tapa macizable y marco de acero inoxidable, colocada sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor.
- ✚ Una canalina de acero inoxidable con pendiente incorporada y de 23,1 m de longitud, sobre la que se acoplarán tres sumideros sifónicos de acero inoxidable de 3 mm de espesor, salida vertical, tráfico ligero para la recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de dimensiones 20*20.
- ✚ La conexión entre los sumideros y la arqueta central se ejecutará con tubo de PVC de diámetro 90 mm y con una caída del 2%.
- ✚ El desagüe de la arqueta central se ejecutará con tubo de PVC de 90 mm de diámetro y con una caída de al menos el 2%; lo que supondrá que, partiendo de una profundidad de 45 cm, llegará hasta una profundidad de 95 cm en su salida al estercolero.

3.6. Fontanería.

La instalación de fontanería comprende los siguientes apartados:

- ✚ Lavamanos de acero inoxidable de un caño accionado mediante pedal para agua fría, desagüe, llaves de escuadra, latiguillos y sifón individual.
- ✚ Fregadero industrial de acero inoxidable con cubeta de 50*50*30 cm colocado sobre bastidor de acero inoxidable, con grifería industrial

mono mando con un caudal de 16 l/min., válvula de desagüe, llaves de escuadra, enlaces flexibles de alimentación y sifón individual.

- ✚ La acometida desde el vestuario anexo, se realizará con tubo de acero inoxidable de 26/28 mm de diámetro (UNE-19049-1:1997), y será vista en todo su recorrido.
- ✚ Las conexiones de lavamanos y fregadero con la arqueta general se ejecutará en PVC con diámetro 90 mm y con una caída de, al menos, el 2%.
- ✚ Se instalará una válvula de mariposa para la apertura o cierre de agua a la entrada de la acometida a la planta.

Ver plano N°15.

3.7. Electricidad.

La instalación eléctrica proyectada comprende tres circuitos principales:

- ✚ 1 línea de fuerza motriz.
- ✚ 3 líneas de alumbrado.
- ✚ 1 línea de alumbrado de emergencia.

La instalación de fuerza motriz estará compuesta por una línea perimetral en superficie, integrada por tres tiradas de cable tendidas en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y de diámetro 20 mm, y fijadas a las paredes y techo mediante abrazaderas.

El circuito de alumbrado está formado por tres circuitos independientes; de forma que su disposición, en relación con el número total de pantallas a alimentar, haga que el corte de corriente, en cualquiera de ellas, no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en cada dependencia.

Finalmente, se ha proyectado una línea independiente de alumbrado de emergencia y señalización, utilizando 4 equipos autónomos auto recargables, ajustados a normativa UNE-EN 60.598-2-22 y norma UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía y protegidos con un interruptor automático de 10 A, y capaces de suministrar una intensidad luminosa de 200 lum.

Este apartado se encuentra ampliamente desarrollado en el anejo XI y en los planos N° 19 y 20.

3.7.1. Instalación de fuerza motriz.

Los elementos a instalar en la línea de fuerza son:

- ✚ 1 cuadro general de distribución secundario 2*8 ajustado a la instrucción ITC-BT-17.
- ✚ 8 tomas de fuerza de superficie estancas IP-65 (EN 60-439-1-3).

- ✚ 7 cajas de registro estancas de 100*100 mm según norma UNE-EN 60439-1-3, con un grado de protección IP-55 y resistencia al impacto IK-08.
- ✚ 6 conmutadores de superficie estancos IP-65 (EN-439-1-3)
- ✚ Tubería de PVC reforzado, libre de halógenos, resistente al fuego RF-120 y de diámetro 20 mm (norma UNE-EN 50085-1 y UNE-en 50086-1).
- ✚ Cable de sección 2,5 mm² no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 y UNE 21.1002).
- ✚ 1 extintor de 4 kg de monóxido de carbono junto al cuadro, situado a una altura de 1,7 m medidos desde su parte superior. y ajustado a la norma UNE 23300.

3.7.2. Instalación de alumbrado.

Los elementos a instalar en la línea de alumbrado son:

- ✚ 3 cajas de registro estancas de 100*100 mm según norma UNE-EN 60439-1-3, con un grado de protección IP-55 y resistencia al impacto IK-08.
- ✚ Tubería de PVC reforzado, libre de halógenos, resistente al fuego RF-120 y de diámetro 20 mm (norma UNE-EN 50085-1 y UNE-en 50086-1).
- ✚ Cable de sección 1,5 mm² RZ 1-K no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (norma UNE 21.123 y UNE 21.1002).
- ✚ 16 pantallas estancas de dos tubos fluorescentes de 36 W (2*36 W IP-65) normas UNE EN 60598, 61000 y 20324.

3.7.3. Instalación del alumbrado de emergencia.

Los elementos a instalar en la línea de alumbrado de emergencia son:

- ✚ 7 cajas de registro estancas de 100*100 mm según norma UNE-EN 60439-1-3, con un grado de protección IP-55 y resistencia al impacto IK-08.
- ✚ Tubería de PVC reforzado, libre de halógenos, resistente al fuego RF-120 y de diámetro 20 mm (norma UNE-EN 50085-1 y UNE-en 50086-1).
- ✚ Cable de diámetro 2,5 mm² no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 y UNE 21.1002).
- ✚ 4 equipos autónomos auto recargables, ajustados a normativa UNE-EN 60.598-2-22 y norma UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía.

3.8 Señalización.

La instalación estará formada por 5 señales fotoluminiscentes, según las normas UNE 23035-1, UNE 23035-2 y UNE 23035-4, que garanticen una adecuada iluminación, incluso en el caso de fallo del suministro del alumbrado normal.

En lo referente a sus dimensiones y características deberán ajustarse a las normas UNE 23033 y UNE 23034; debiendo ser su tamaño, habida cuenta de las dimensiones del local, de 420*420 mm.

Se colocará un rótulo de salida en la puerta situada al este, y que da acceso a las oficinas.

Se colocará un rótulo de salida de emergencia en la puerta principal orientada al sur.

Se colocará un rótulo indicativo de la existencia de extintores encima de cada uno de ellos, lo que hace un total de 3.

Este apartado se encuentra ampliamente desarrollado en el anejo XI y en el plano N° 20.

3.9. Protección contra incendios.

Tal y como se explica en el apartado 2 de este mismo anejo el CTE, y demás normativa vigente, no resulta aplicable a esta reforma debido a la sencillez técnica y escasa entidad constructiva de la obra proyectada.

Sin embargo, habida cuenta que la actual explotación es antigua, se considera conveniente la adopción de algunas medidas que contribuyan a mejorar la seguridad general de las instalaciones.

Se colocarán dos extintores de polvo polivalentes ABC de 6 kg y eficacia mínima 21 A 113 B, conforme la Directiva 97/23 CEE y el RD 769/1999, en el local reformado, y a ambos lados de la puerta principal; de forma que sirvan para afrontar cualquier tipo de incidencia que pueda surgir en el complejo agrícola-ganadero.

Se colocará un extintor de monóxido de carbono y 4 kg junto al cuadro general secundario, ajustado a la norma UNE 23300.

Todos ellos se fijaran a los paramentos verticales o pilares de forma que la parte superior quede como máximo a 1,70 m de altura.

Ver plano N° 19.

MEMORIA.

Anejo VI: Programa de ejecución.

Alumno: Arami Latapia Taño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| INDICE ANEJO VI | Página |
|--|---------------|
| 1. Objetivo del anejo. | 4 |
| 2. Relación de actividades y diagrama Gantt. | 5 |
| 2.1. Año 0. Periodo improductivo. | 5 |
| 2.2. Año 1. Periodo improductivo. | 5 |
| 2.3. Año 2. Periodo improductivo. | 7 |
| 2.4. Año3. Periodo improductivo. | 8 |
| 2.5. Año 4. Periodo improductivo. | 9 |
| 2.6. Año 5. Periodo productivo. | 10 |
| 2.7. Año 6. Periodo productivo. | 11 |
| 2.8. Año 7. Periodo productivo. | 12 |
| 2.9. Año 8 y sucesivos. Periodo productivo. | 13 |
| 2.10. Programación de la ejecución de la obra de reforma de la nave. | 14 |

| Índice de tablas. | Página |
|---|---------------|
| Tabla 6.1. Duración de las actividades en el año 0. | 5 |
| Tabla 6.2. Diagrama de Gantt año 0. | 5 |
| Tabla 6.3. Duración de las actividades en el año 1. | 6 |
| Tabla 6.4. Diagrama de Gantt año 1. | 6 |
| Tabla 6.5. Duración de las actividades en el año 2. | 7 |
| Tabla 6.6. Diagrama de Gantt año2. | 7 |
| Tabla 6.7. Duración de las actividades en el año 3. | 8 |
| Tabla 6.8. Diagrama de Gantt año 3. | 8 |
| Tabla 6.9. Duración de las actividades en el año 4. | 9 |
| Tabla 6.10. Diagrama de Gantt año 4. | 9 |
| Tabla 6.11. Duración de las actividades en el año 5. | 10 |
| Tabla 6.12. Diagrama de Gantt año 5. | 10 |
| Tabla 6.13. Duración de las actividades en el año 6. | 11 |
| Tabla 6.14. Diagrama de Gantt año 6. | 11 |
| Tabla 6.15. Duración de las actividades en el año 7. | 12 |
| Tabla 6.16. Diagrama de Gantt año 7. | 12 |
| Tabla 6.17. Duración de las actividades en el año 8 y sucesivos. | 13 |
| Tabla 6.18. Diagrama de Gantt año 8 y sucesivos. | 13 |
| Tabla 6.19. Duración de las actividades de la obra de adaptación. | 14 |
| Tabla 6.20. Diagrama de Gantt de las obras de adaptación. | 14 |

1. Objetivo del anejo.

El objetivo de este apartado es fijar la programación para ejecutar el proyecto y poder efectuar un seguimiento del mismo; así como establecer una previsión de la duración de las obras y labores.

1.1. Introducción.

Las distintas fases o etapas que atraviesa el proyecto son:

En el año 0 se realizarán las labores de preparación del terreno, previas a la plantación que se ejecutará en el año 1.

Al comienzo del año 5 se solicitarán las correspondientes autorizaciones para adaptar la nave seleccionada a los requisitos que la normativa vigente exige de cara al tratamiento de la cosecha recolectada ese mismo año.

A partir del año 8 existirá una uniformidad en las labores anuales a realizar hasta el final de la vida útil del proyecto estimada en el año 20.

La ejecución de la plantación se realizará en 20 días.

La reforma del local seleccionado para el tratamiento de la fruta se ejecutará en 29 días.

En estos plazos de tiempo no están incluidos la de solicitud de licencia ni de las inspecciones finales de obra a cargo de las diferentes administraciones, por ser imposible cuantificar la duración de los mismos.

En las diferentes programaciones proyectadas se ha tenido presente el orden lógico de ejecución de las distintas actividades, así como los condicionantes establecidos por el promotor; de manera que, para garantizar la calidad en la ejecución de las mismas y la seguridad de los operarios, las diferentes actividades se llevarán a cabo de forma separada y sin solapamientos, siempre que sea posible.

La determinación de los tiempos de realización de las diferentes actividades se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$T_e = (T_o + T_p + 4T_m) / 6$$

Donde:

T_e es el tiempo resultante de ejecución de la obra.

T_o es el tiempo de realización óptima.

Tp es el tiempo de realización pesimista.

Tm es el tiempo de realización medio.

Como es lógico, los resultados obtenidos se han aproximado a unidades enteras.

2. Relación de actividades y diagramas Gantt.

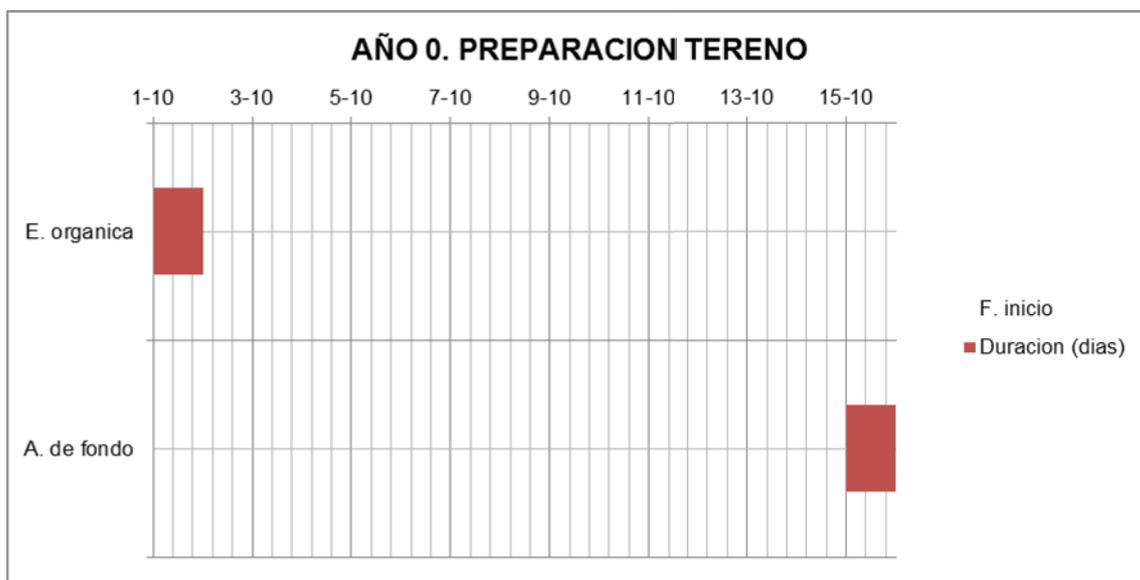
2.1. Año 0. Período improductivo.

Las tablas 6.1 y 6.2 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 0.

Tabla 6.1. Duración de las actividades en el año 0.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|-------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/10/2014 | 1 | 02/10/2014 |
| Abonado de fondo | 15/10/2014 | 1 | 16/10/2014 |

Tabla 6.2. Diagrama Gantt año 0.



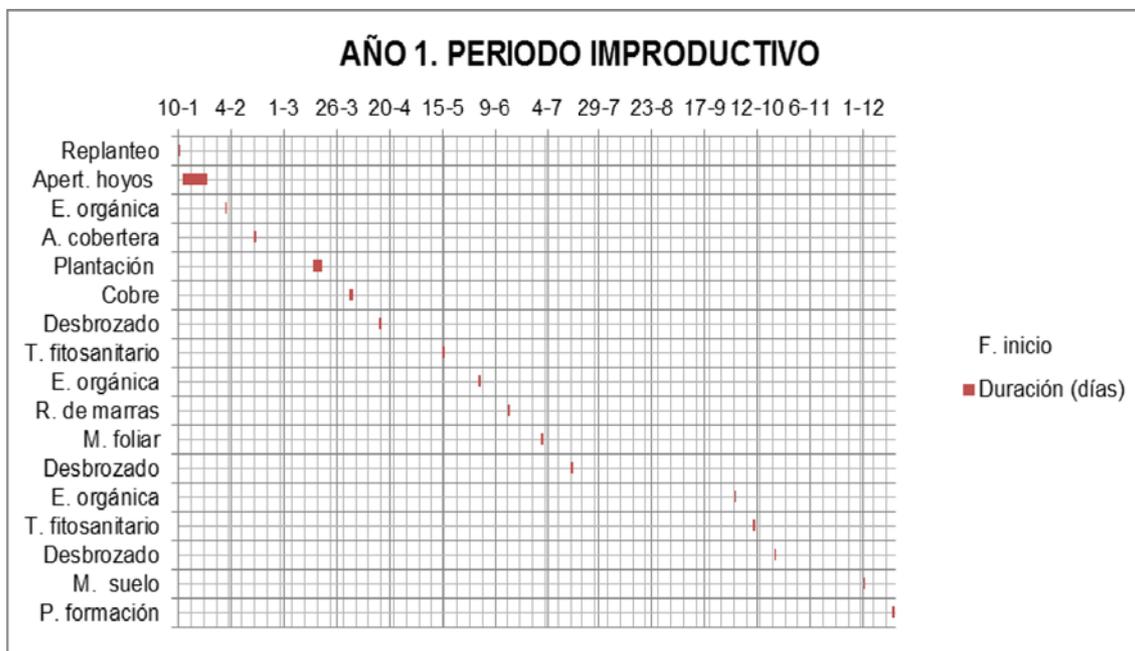
2.2. Año 1. Período improductivo.

Las tablas 6.3 y 6.4 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 1.

Tabla 6.3. Duración de las actividades en el año 1.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Replanteo | 10/01/2015 | 1 | 11/01/2015 |
| Apertura de hoyos | 12/01/2015 | 12 | 24/01/2015 |
| Enmienda orgánica | 01/02/2015 | 1 | 02/02/2015 |
| Abonado de cobertera | 15/02/2015 | 1 | 16/02/2015 |
| Plantación | 15/03/2015 | 4 | 19/03/2015 |
| Tiras de cobre | 01/04/2015 | 2 | 03/04/2015 |
| Desbrozado | 15/04/2015 | 1 | 16/04/2015 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2015 | 1 | 16/05/2015 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2015 | 1 | 02/06/2015 |
| Reposición de marras | 15/06/2015 | 1 | 16/06/2015 |
| Muestra foliar | 01/07/2015 | 1 | 02/07/2015 |
| Desbrozado | 15/07/2015 | 1 | 16/07/2015 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2015 | 1 | 02/10/2015 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2015 | 1 | 11/10/2015 |
| Desbrozado | 20/10/2015 | 1 | 21/10/2015 |
| Muestra de suelo | 01/12/2015 | 1 | 02/12/2015 |
| Poda de formación | 15/12/2015 | 1 | 16/12/2015 |

Tabla 6.4. Diagrama Gantt año 1.



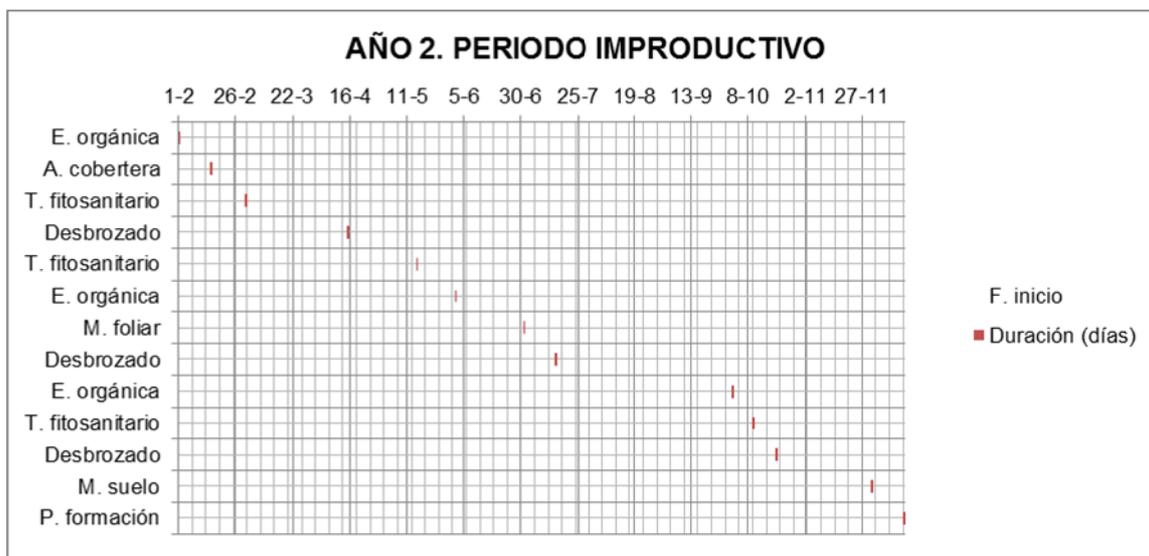
2.3. Año 2. Período improductivo.

Las tablas 6.5 y 6.6 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 2.

Tabla 6.5. Duración de las actividades en el año 2.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/02/2016 | 1 | 02/02/2016 |
| Abonado de cobertera | 15/02/2016 | 1 | 16/02/2016 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2016 | 1 | 02/03/2016 |
| Desbrozado | 15/04/2016 | 1 | 16/04/2016 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2016 | 1 | 16/05/2016 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2016 | 1 | 02/06/2016 |
| Muestra foliar | 01/07/2016 | 1 | 02/07/2016 |
| Desbrozado | 15/07/2016 | 1 | 16/07/2016 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2016 | 1 | 02/10/2016 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2016 | 1 | 11/10/2016 |
| Desbrozado | 20/10/2016 | 1 | 21/10/2016 |
| Muestra suelo | 01/12/2016 | 1 | 02/12/2016 |
| Poda formación | 15/12/2016 | 1 | 16/12/2016 |

Tabla 6.6. Diagrama Gantt año 2.



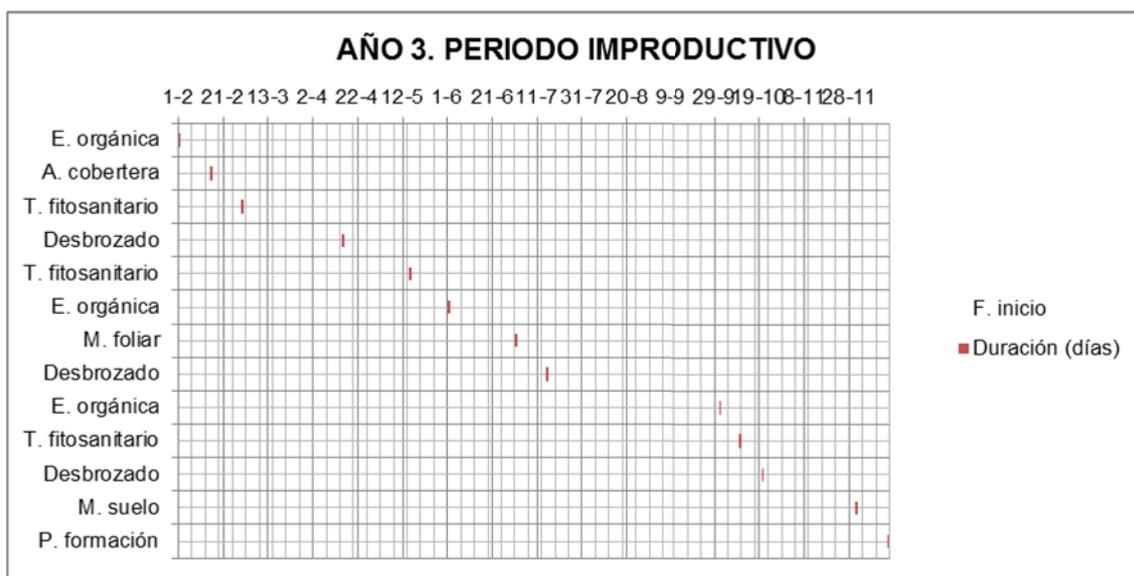
2.4. Año 3. Período improductivo.

Las tablas 6.7 y 6.8 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 3.

Tabla 6.7. Duración de las actividades en el año 3.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/02/2017 | 1 | 02/02/2017 |
| Abonado cobertera | 15/02/2017 | 1 | 16/02/2017 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2017 | 1 | 02/03/2017 |
| Desbrozado | 15/04/2017 | 1 | 16/04/2017 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2017 | 1 | 16/05/2017 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2017 | 1 | 02/06/2017 |
| Muestra foliar | 01/07/2017 | 1 | 02/07/2017 |
| Desbrozado | 15/07/2017 | 1 | 16/07/2017 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2017 | 1 | 02/10/2017 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2017 | 1 | 11/10/2017 |
| Desbrozado | 20/10/2017 | 1 | 21/10/2017 |
| Muestra suelo | 01/12/2017 | 1 | 02/12/2017 |
| Poda formación | 15/12/2017 | 1 | 16/12/2017 |

Tabla.6.8. Diagrama de Gantt año 3.



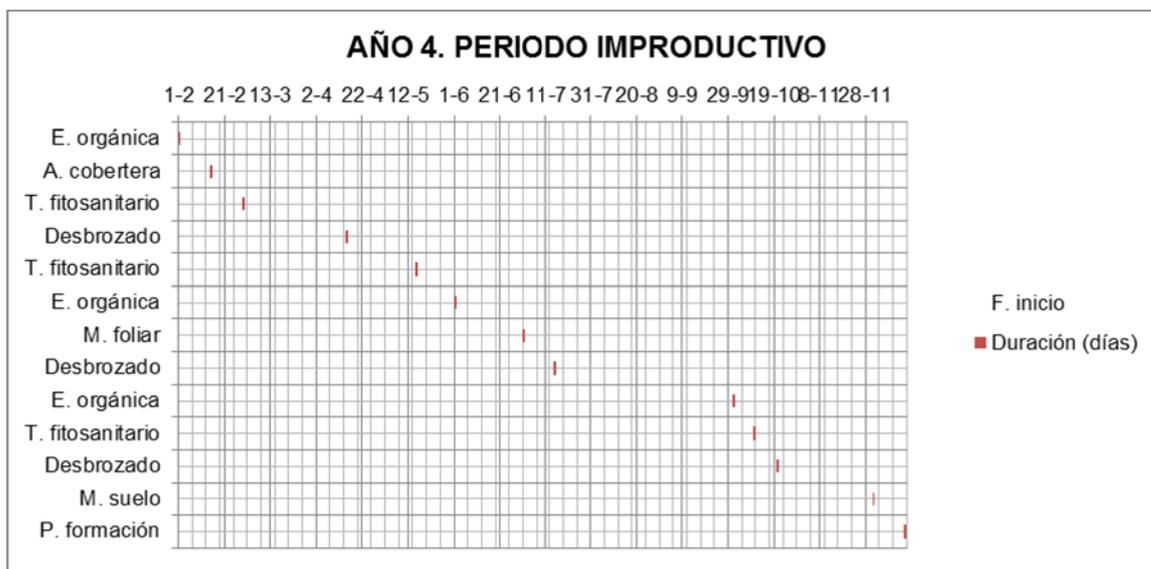
2.5. Año 4. Período improductivo.

Las tablas 6.9 y 6.10 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 4.

Tabla. 6.9. Duración de las actividades en el año 4.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/02/2018 | 1 | 02/02/2018 |
| Abonado cobertera | 15/02/2018 | 1 | 16/02/2018 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2018 | 1 | 02/03/2018 |
| Desbrozado | 15/04/2018 | 1 | 16/04/2018 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2018 | 1 | 16/05/2018 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2018 | 1 | 02/06/2018 |
| Muestra foliar | 01/07/2018 | 1 | 02/07/2018 |
| Desbrozado | 15/07/2018 | 1 | 16/07/2018 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2018 | 1 | 02/10/2018 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2018 | 1 | 11/10/2018 |
| Desbrozado | 20/10/2018 | 1 | 21/10/2018 |
| Muestra suelo | 01/12/2018 | 1 | 02/12/2018 |
| Poda formación | 15/12/2018 | 1 | 16/12/2018 |

Tabla.6.10. Diagrama de Gantt año 4.



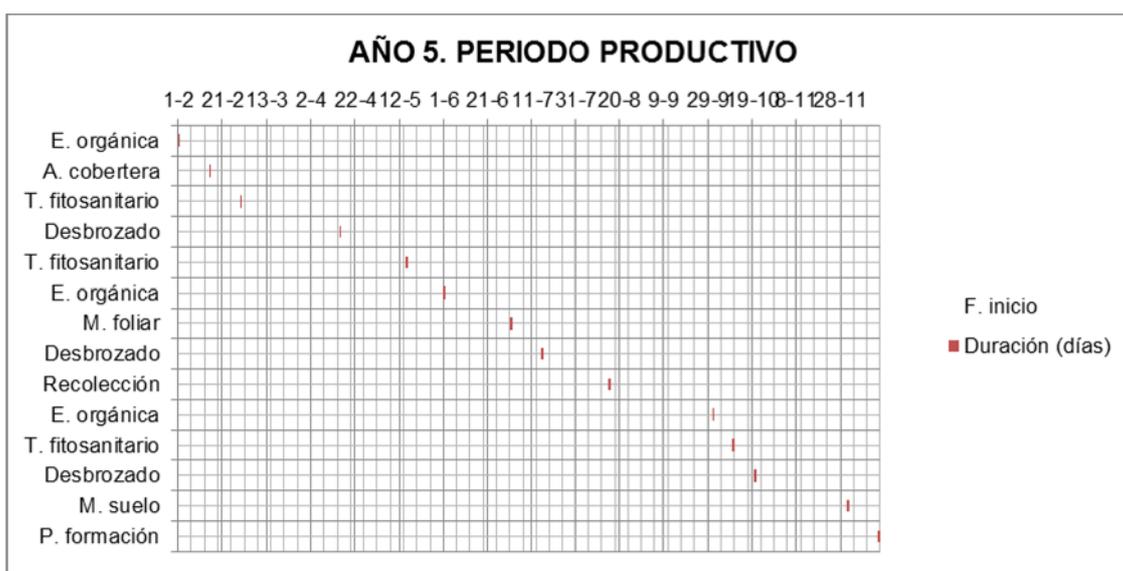
2.6. Año 5. Período productivo.

Las tablas 6.11 y 6.12 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 5.

Tabla.6.11. Duración de las actividades en el año 5.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/02/2019 | 1 | 02/02/2019 |
| Abonado cobertera | 15/02/2019 | 1 | 16/02/2019 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2019 | 1 | 02/03/2019 |
| Desbrozado | 15/04/2019 | 1 | 16/04/2019 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2019 | 1 | 16/05/2019 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2019 | 1 | 02/06/2019 |
| Muestra foliar | 01/07/2019 | 1 | 02/07/2019 |
| Desbrozado | 15/07/2019 | 1 | 16/07/2019 |
| Recolección | 15/08/2019 | 1 | 16/08/2019 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2019 | 1 | 02/10/2019 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2019 | 1 | 11/10/2019 |
| Desbrozado | 20/10/2019 | 1 | 21/10/2019 |
| Muestra suelo | 01/12/2019 | 1 | 02/12/2019 |
| Poda formación | 15/12/2019 | 1 | 16/12/2019 |

Tabla 6.12. Diagrama de Gantt año 5.



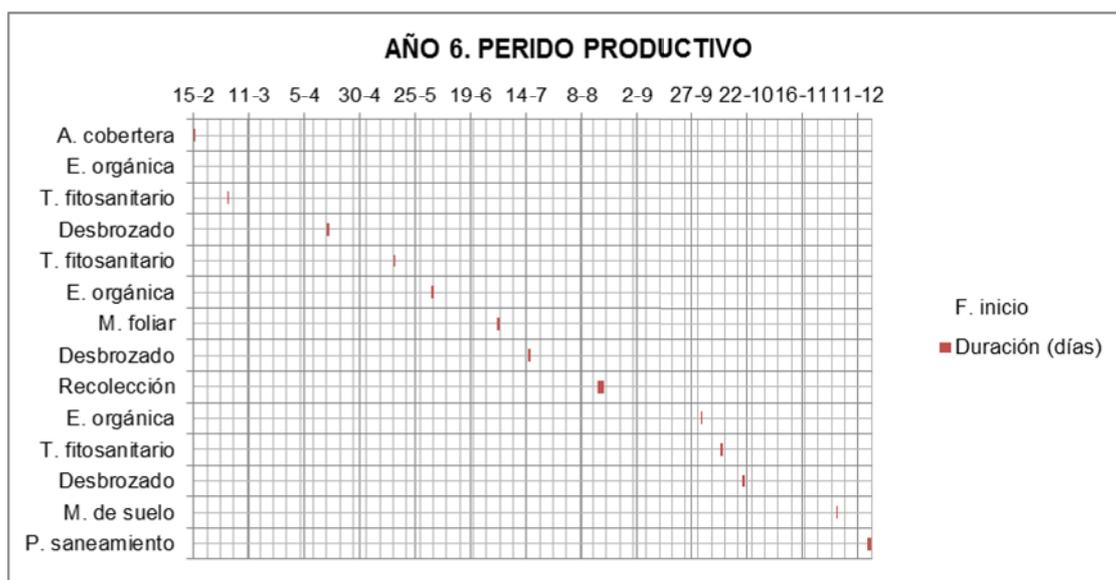
2.7. Año 6. Período productivo.

Las tablas 6.13 y 6.14 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 6.

Tabla.6.13. Duración de las actividades en el año 6.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Abonado cobertera | 15/02/2020 | 1 | 16/02/2020 |
| Enmienda orgánica | 01/02/2020 | 1 | 02/02/2020 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2020 | 1 | 02/03/2020 |
| Desbrozado | 15/04/2020 | 1 | 16/04/2020 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2020 | 1 | 16/05/2020 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2020 | 1 | 02/06/2020 |
| Muestra foliar | 01/07/2020 | 1 | 02/07/2020 |
| Desbrozado | 15/07/2020 | 1 | 16/07/2020 |
| Recolección | 15/08/2020 | 3 | 18/08/2020 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2020 | 1 | 02/10/2020 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2020 | 1 | 11/10/2020 |
| Desbrozado | 20/10/2020 | 1 | 21/10/2020 |
| Muestra de suelo | 01/12/2020 | 1 | 02/12/2020 |
| Poda saneamiento | 15/12/2020 | 2 | 17/12/2020 |

Tabla.6.14. Diagrama de Gantt año 6.



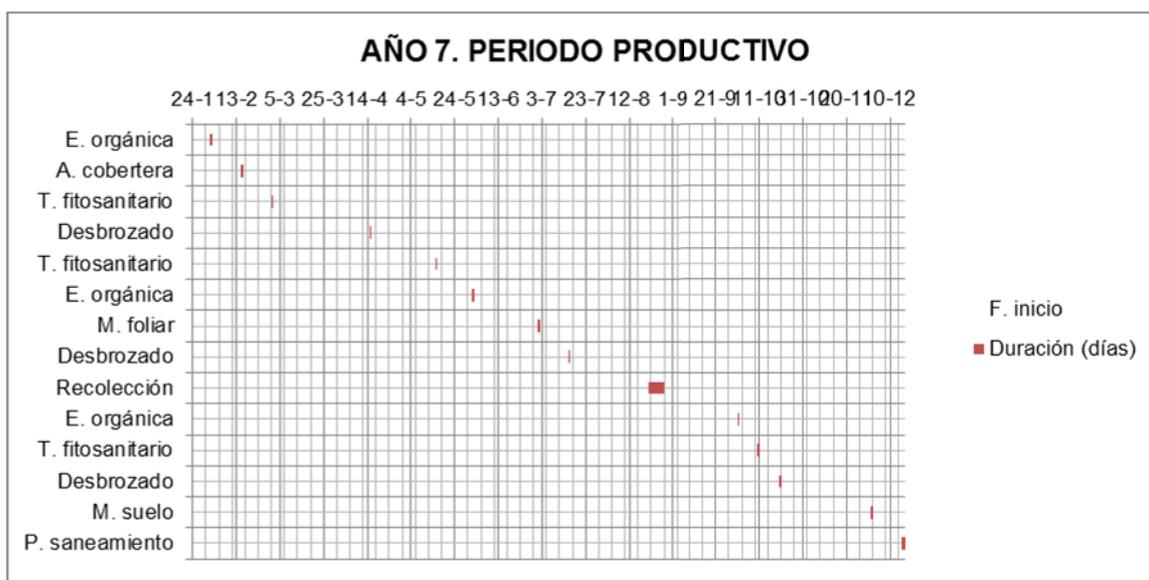
2.8. Año 7. Período productivo.

Las tablas 6.15 y 6.16 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 7.

Tabla 6.15. Duración de las actividades en el año 7.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/02/2021 | 1 | 02/02/2021 |
| Abonado cobertera | 15/02/2021 | 1 | 16/02/2021 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2021 | 1 | 02/03/2021 |
| Desbrozado | 15/04/2021 | 1 | 16/04/2021 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2021 | 1 | 16/05/2021 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2021 | 1 | 02/06/2021 |
| Muestra foliar | 01/07/2021 | 1 | 02/07/2021 |
| Desbrozado | 15/07/2021 | 1 | 16/07/2021 |
| Recolección | 21/08/2021 | 7 | 28/08/2021 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2021 | 1 | 02/10/2021 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2021 | 1 | 11/10/2021 |
| Desbrozado | 20/10/2021 | 1 | 21/10/2021 |
| Muestra suelo | 01/12/2021 | 1 | 02/12/2021 |
| Poda saneamiento | 15/12/2021 | 2 | 17/12/2021 |

Tabla 6.16. Diagrama de Gantt año 7.



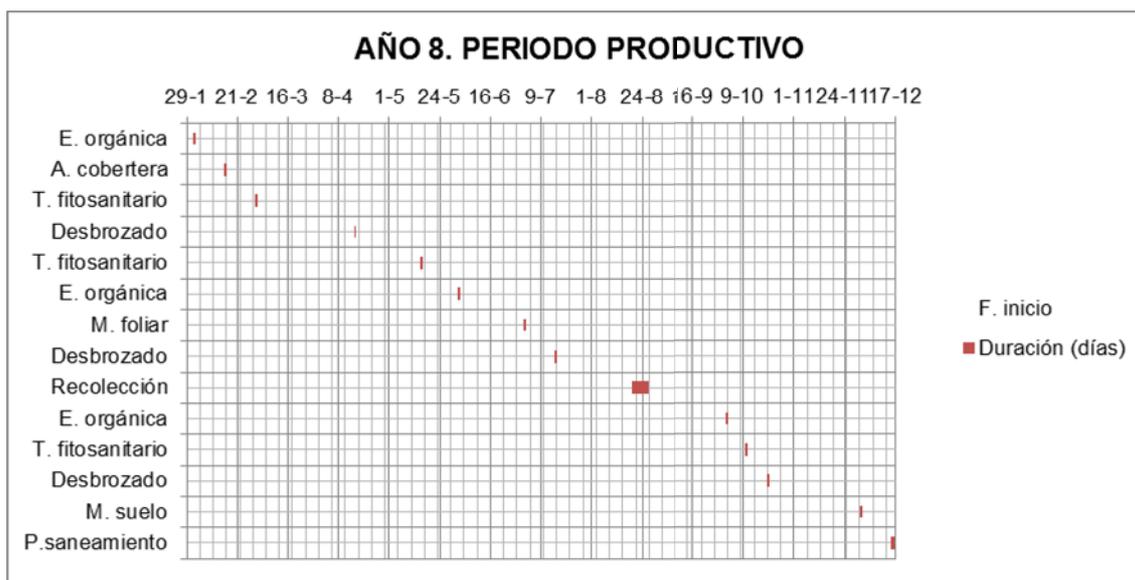
2.9. Año 8 y sucesivos. Período productivo.

Las tablas 6.17 y 6.18 muestran las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente al año 8 y sucesivos.

Tabla 6.17. Duración de las actividades en el año 8 y sucesivos.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Enmienda orgánica | 01/02/2022 | 1 | 02/02/2022 |
| Abonado cobertera | 15/02/2022 | 1 | 16/02/2022 |
| Tratamiento fitosanitario | 01/03/2022 | 1 | 02/03/2022 |
| Desbrozado | 15/04/2022 | 1 | 16/04/2022 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2022 | 1 | 16/05/2022 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2022 | 1 | 02/06/2022 |
| Muestra foliar | 01/07/2022 | 1 | 02/07/2022 |
| Desbrozado | 15/07/2022 | 1 | 16/07/2022 |
| Recolección | 19/08/2022 | 8 | 27/09/2022 |
| Enmienda orgánica | 01/10/2022 | 1 | 02/10/2022 |
| Tratamiento fitosanitario | 10/10/2022 | 1 | 11/10/2022 |
| Desbrozado | 20/10/2022 | 1 | 21/10/2022 |
| Muestra suelo | 01/12/2022 | 1 | 02/12/2022 |
| Poda de saneamiento | 15/12/2022 | 2 | 17/12/2022 |

Tabla 6.18. Diagrama de Gantt año 8 y sucesivos.



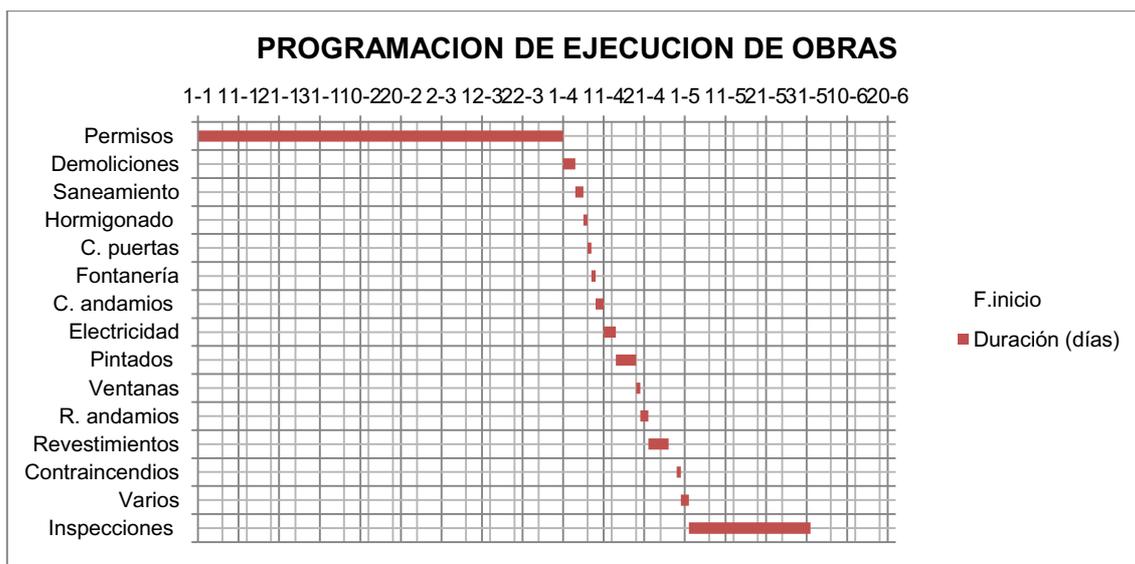
2.10. Programación de la ejecución de la obra de reforma de la nave.

Las tablas 6.19 y 6.20 reflejan la duración de las distintas actividades y el diagrama Gantt correspondiente a las obras de reforma de la planta primera de la nave seleccionada para el tratamiento de la fruta cosechada.

Tabla 6.19. Duración de las actividades de reforma del local.

| Actividad | F.inicio | Duración (días) | F.final |
|------------------------|------------|-----------------|------------|
| Permisos | 01/01/2019 | 90 | 01/04/2019 |
| Demoliciones | 01/04/2019 | 3 | 04/04/2019 |
| Saneamiento | 04/04/2019 | 2 | 06/04/2019 |
| Hormigonado | 06/04/2019 | 1 | 07/04/2019 |
| Colocación de puertas | 07/04/2019 | 1 | 08/04/2019 |
| Fontanería | 08/04/2019 | 1 | 09/04/2019 |
| Colocación de andamios | 09/04/2019 | 2 | 11/04/2019 |
| Electricidad | 11/04/2019 | 3 | 14/04/2019 |
| Pintados | 14/04/2019 | 5 | 19/04/2019 |
| Ventanas | 19/04/2019 | 1 | 20/04/2019 |
| Retirada andamios | 20/04/2019 | 2 | 22/04/2019 |
| Revestimientos | 22/04/2019 | 5 | 29/04/2019 |
| Contraincendios | 29/04/2019 | 1 | 30/04/2019 |
| Varios | 30/04/2019 | 2 | 02/05/2019 |
| Inspecciones | 02/05/2019 | 30 | 01/05/2019 |

Tabla 6.20. Diagrama de Gantt.



MEMORIA.

Anejo VII: Normas explotación del proyecto.

| INDICE ANEJO VII | Página |
|--|---------------|
| 1. Labores de preparación y cultivo. | 3 |
| 2. Materias primas de la plantación. | 3 |
| 2.1. Plantones. | 3 |
| 2.2 Factura. | 3 |
| 2.3. Garantías. | 3 |
| 2.4. Variedades y patrones seleccionados. | 3 |
| 3. Fertilizantes. | 4 |
| 3.1. Características. | 4 |
| 3.2. Envases y etiquetas. | 4 |
| 3.3. Facturas. | 4 |
| 3.4. Manejo y distribución de los fertilizantes. | 4 |
| 4. Tratamientos fitosanitarios. | 4 |
| 4.1. Normativa. | 4 |
| 4.2. Características de los envases y etiquetas. | 5 |
| 4.3. Facturas. | 5 |
| 5. Maquinaria. | 5 |
| 5.1. Características. | 5 |
| 5.2. Conservación. | 5 |
| 6. Condiciones de trabajo y derechos y obligaciones del operario. | 5 |

ANEJO VII: NORMAS PARA LA EXPLOTACION DEL PROYECTO.

1. Labores de preparación y de cultivo.

Las diferentes labores culturales se realizarán con la maquinaria y aperos establecidos en las hojas de cultivo y conforme a la memoria y anejos de este proyecto.

La maquinaria utilizada en las diferentes labores será la que, en régimen de propiedad, tiene la actual explotación de ganado vacuno; a excepción de la utilizada para ejecutar los hoyos previos a la plantación que procederá de una contrata externa.

El director técnico queda facultado para efectuar modificaciones que estime convenientes; siempre que no varié las líneas y objetivos fundamentales del proyecto.

2. Materias primas de la plantación.

2.1 Plantones.

Los plantones necesarios para ejecutar el proyecto se comprarán a un vivero de reconocido prestigio en el sector; de forma que se garantice el buen estado sanitario de los mismos.

Nada más recibir los plantones se procederá a una inspección inicial, desechando aquéllos que presenten síntomas de enfermedad o debilidad; de forma que si el técnico director del proyecto observase la presencia de enfermedades o plagas podrá optar por devolver toda la remesa al vendedor.

2.2 Factura.

En la factura de venta figurarán las características de los plantones adquiridos, así como todos los datos que establece la normativa fiscal vigente.

2.3 Garantías.

El vendedor garantizará que el producto adquirido se ajusta a lo establecido en la etiqueta y se somete a toda la normativa legal vigente en esta materia.

2.4. Variedades y patrones seleccionados.

Serán las establecidas en este proyecto. No obstante, de existir algún impedimento que no permita su adquisición, el técnico director podrá optar por otras soluciones con el visto bueno de la propiedad.

3. Fertilizantes.

3.1. Características.

Los abonos químicos que se utilicen en la plantación se ajustarán a lo regulado en el RD 824/2005 de 8 de julio y demás normativa legal vigente.

La riqueza vendrá expresada de la siguiente forma:

- ✚ El fósforo como pentóxido de fósforo (P_2O_5) soluble en agua, y soluble en agua y en citrato amónico neutro.
- ✚ El potasio como como óxido de potasio (K_2O) soluble en agua.
- ✚ El nitrógeno como elemento (N) y en forma nítrica, amoniacal, ureico y orgánico.
- ✚ El calcio, magnesio, sodio y azufre en forma de óxidos (CaO , MgO , Na_2O y SO_3).

3.2. Envases y etiquetas.

Los abonos utilizados en la plantación, conforme establece el RD 824/2005 de 8 de julio y demás normativa legal vigente, deberán llevar, en la etiqueta del envase, su clase y denominación, peso neto, riqueza mínima de cada elemento que contenga, dosis y método de aplicación, temperatura de almacenamiento y prevención de accidentes, el nombre y dirección del fabricante, la identificación de la partida y lote, así como las menciones, manténgase fuera del alcance de los niños y lejos de alimentos bebidas y piensos.

3.3. Facturas.

Las facturas contendrán, además de todos los datos fiscales del fabricante exigido por la normativa vigente, todas las características de los productos adquiridos.

3.4. Manejo y distribución de los fertilizantes.

Tanto el manejo como el almacenamiento de los fertilizantes se realizarán siguiendo lo establecido en los correspondientes apartados del presente proyecto.

4. Tratamientos fitosanitarios.

4.1. Normativa.

En la aplicación de los productos fitosanitarios se tendrá presente lo establecido en el RD 1311/2012 de 14 de setiembre, que establece el marco de actuación para la consecución de un uso sostenible de los productos fitosanitarios y,

concretamente, sus artículos 32 y 33, donde se establecen las medidas a seguir para evitar contaminaciones en las masas de agua, y que a modo de resumen son:

1. Los pozos existentes en la zona de aplicación se cubrirán adecuadamente.
2. No se llenarán los equipos directamente desde pozos, cauces de ríos, etc...
3. Se interrumpirá la aplicación en los giros finales de hileras.
4. Se dejarán, al menos, 50 m sin tratar en zonas de donde se obtenga agua para consumo humano.
5. Se dejará una banda de seguridad mínima de 5 m a las masas de agua superficial, sin perjuicio de que sea mayor cuando así lo establezca la autorización, fabricante o técnico director.
6. No se lavarán los equipos a distancias inferiores a 50 m de ríos, pozos, etc..
7. No se realizarán aplicaciones con vientos superiores a 3 m/s.

4.2. Características de los envases y etiquetas.

Los envases de productos fitosanitarios deberán reunir las adecuadas condiciones para una correcta conservación, no admitiéndose partidas que no cumplan este requisito o que presenten defectos en los contenedores.

Así mismo, las etiquetas cumplirán la normativa en vigor conteniendo los datos del fabricante, además del número de registro del producto, la composición química, pureza, los peligros a que están sujetos los manipuladores y el medio ambiente, las técnicas de aplicación, dosis admisibles, épocas de aplicación, plagas y enfermedades que combaten, cultivos autorizados y demás instrucciones que sean necesarias para su adecuado uso.

No se admitirán etiquetas dañadas, partidas, ilegibles o despegadas.

4.3. Facturas.

Las facturas contendrán los datos del producto adquirido así como toda la información fiscal de la empresa productora.

5. Maquinaria.

5.1 Características.

Las características de la maquinaria y tracción, a utilizar en las diferentes labores, serán las establecidas en el presente proyecto.

El manejo de la misma correrá a cargo del operario de la explotación, quien realizará su trabajo en condiciones de máxima seguridad.

5.2 Conservación.

La maquinaria se someterá a las periódicas revisiones establecidas por el fabricante y la normativa legal. En los momentos en que no esté trabajando deberá resguardarse en el almacén.

6. Condiciones de trabajo, derechos y obligaciones del operario de la explotación.

En todo lo referente a la contratación, Seguridad Social, jornadas, licencias, descansos, etc... Se seguirá lo establecido en la normativa vigente.

El número de trabajadores y las horas trabajadas, serán las contempladas en el anejo correspondiente para cada labor.

Las actividades de la explotación se ajustarán a lo establecido por las autoridades y normas legales relacionadas con el Medio Ambiente.

MEMORIA.

Anejo VIII: Ficha urbanística.

Alumno: Arami Latapia Taño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| INDICE ANEJO VIII | Página |
|--|---------------|
| 1. Justificación de uso. | 4 |
| 2. Normativa urbanística aplicable. | 4 |

| Índice de tablas. | Página |
|--|---------------|
| Tabla 8.1. Tabla resumen de los parámetros urbanísticos. | 8 |

Anejo VIII: Ficha urbanística.

1. Justificación de uso.

El proyecto establece la ejecución de una plantación de *Persea americana* Mill en la parcela con referencia catastral 39029A009000020000UG, dedicada, en la actualidad, a la cría y recría de ganado vacuno.

Para el desarrollo de esta actividad agrícola es necesario disponer de un lugar donde tratar y almacenar la fruta antes de su comercialización; motivo por el que es imperativo reformar una de las naves existentes en la explotación a tal fin, sin que ello suponga incremento de la altura, superficie o volumen respecto lo actualmente construido.

La nave seleccionada por la propiedad para esta reforma es la situada en el extremo oeste de la explotación con referencia catastral 000100500VP50H0001TJ y que, según datos que constan en el catastro, fue construida en 1900; desconociéndose la fecha de una posterior ampliación.

Actualmente la nave está inscrita en el registro de la propiedad a nombre del propietario de la explotación, no encontrándose fuera de ordenación en la Normas Subsidiarias urbanísticas municipales.

2. Normativa urbanística aplicable.

La normativa urbanística aplicable es:

-  Plan de Ordenación de Litoral (POL) (Ley 2/2004, de 27 de septiembre).
-  Normas subsidiarias del Ayuntamiento de Escalante (BOC 18/8/1999).

El POL define esta zona objeto del proyecto como Área de Modelo Tradicional donde los crecimientos urbanísticos deben ajustarse a los siguientes parámetros:

Artículo 45. Criterios generales de desarrollo urbanístico en el área de ordenación.

“1. Al objeto de conseguir un uso más eficiente y sostenible del suelo, el planeamiento fomentará la rehabilitación y renovación de sus edificaciones y la consolidación de los intersticios completando las tramas existentes.”

Artículo 48. Régimen de los crecimientos urbanísticos en el Área de Modelo Tradicional.

“1. En el Área de Modelo Tradicional los crecimientos urbanísticos deberán ajustarse a los siguientes parámetros:

a) *Se prohíben las urbanizaciones aisladas.*

b) *Solo se permitirán desarrollos urbanísticos apoyados en los núcleos preexistentes, que se dirigirán, principalmente, en sentido contrario a la costa y a las áreas afectadas por la categoría de protección, salvo que el planeamiento justifique otra solución más racional atendiendo a la distancia de los mismos a la costa o al Área de Protección, a los valores ambientales y a las características físicas de los terrenos colindantes.*

c) *Con carácter general se evitara la conexión de los núcleos mediante el desarrollo de sus respectivos crecimientos, a fin de impedir la formación de un continuo urbano, salvo que se trate de la absorción de barrios o núcleos por el crecimiento planificado de una ciudad.*

Excepcionalmente y de manera motivada, sin modificar el carácter de su morfología podrá prever la unión de entidades menores o barrios cuya estructura permita un relleno de los vacíos entre espacios ya edificados así como la regularización de los límites de los mismos.

2. *En los núcleos tradicionales de menos de 40 viviendas, el planeamiento urbanístico podrá optar entre un desarrollo a través de crecimientos planificados o mediante vivienda unifamiliar aislada en suelo rustico. En el caso de optar por crecimiento con vivienda unifamiliar aislada en suelo rustico, estos deberán proyectarse en las mieses contiguas al núcleo más alteradas desde el punto de vista morfológico y funcional.*

3. *En caso de que se opte por el modelo de crecimiento basado en la vivienda unifamiliar aislada, se deberán observar los siguientes requisitos:*

a) *El núcleo de viviendas admisible no podrá superar el número de viviendas preexistentes en el núcleo en el momento de la aprobación del planeamiento.*

b) *La delimitación de la zona de crecimiento dentro de la mies no podrá superar la superficie del núcleo preexistente.*

c) *El planeamiento urbanístico analizara la morfología del núcleo y su entorno, a los efectos de determinar la zona de mies a delimitar y los parámetros urbanísticos que las nuevas edificaciones deben seguir en cuanto a tamaño de parcela, distancia a colindantes, altura de cierres así como otras características tipológicas relevantes del lugar.*

d) *Se procurara el mantenimiento de las estructuras formales preexistentes, tales como muros y orlas vegetales.*

e) *Las nuevas edificaciones deberán apoyarse en la red de caminos existentes, introduciendo únicamente los viarios imprescindibles.*

Las NNSS (Normas subsidiarias) del Ayuntamiento de Escalante establecen la siguiente calificación para el suelo de la explotación: Suelo No Urbanizable de Interés Agrícola ganadero, debiéndose cumplir como consecuencia de ello los siguientes parámetros:

Artículo 50. Suelo No Urbanizable

“3. Regulación de usos y aprovechamientos.

a) Se permiten usos agrícolas de carácter intensivo, vinculados directamente a la obtención, almacenamiento, explotación o tratamiento de productos o ganado de la finca a que sirvan.

- Altura máxima 6 metros en una planta

-No se exige parcela mínima.

-Dichas construcciones deberán justificarse en base a necesidades para y exclusivamente agrícolas o ganaderas”.

Artículo 251. Suelo no Urbanizable de Interés Agrícola Ganadero.

“1. Definición.

Es la ordenanza de aplicación en las zonas naturales de producción agrícola y ganadera que constituyen zonas necesarias para el equilibrio productivo básico de la economía rural.

2. Ámbito de aplicación.

El ámbito de aplicación son las zonas señaladas en el plano de ordenación correspondiente.

3. Regulación de usos y aprovechamiento.

a) Se permiten usos agrícolas de carácter intensivo vinculados directamente a la obtención, almacenamiento, explotación o saneamiento de producción o ganado de la finca a que sirvan.

Se permitirán construcciones agrícolas de una planta, 6 metros sin que sea preciso el establecimiento de una parcela mínima.

Dichas construcciones deberán justificarse en base a necesidades para y exclusivamente agrícolas o ganaderas.

Las granjas destinadas a la cría de animales deberán separarse 100m de las viviendas existentes a excepción de la de su propietario.

b) Podrán autorizarse excepcionalmente la construcción de viviendas unifamiliares siempre que no den lugar a la formación de núcleos de población en las siguientes condiciones:

-Uso directamente relacionado a la explotación de la finca, entendiéndose que esta condición solo podrá darse cuando el titular de la vivienda sea el mismo que el de la finca o un familiar directamente allegado, o se trate de una familia empadronada en el domicilio representado por la vivienda en cuestión y que tenga la condición de empleado titular de la finca. El Ayuntamiento mantendrá un registro de estas viviendas, de la condición de vinculación entre ellas y las fincas a las que sirvan y de la precisa definición catastral de la finca.

-Parcela mínima de 5000 m² entendiéndose como tal la suma de propiedades agrícolas a cuya explotación quedaría afectada la vivienda. Una vez fijados los límites de la finca a la que está afectada la vivienda, no podrán efectuarse segregaciones que reduzcan ese mínimo.

La información será notificada al Colegio de Registradores de la Propiedad. Si se produjeran cambios en la titularidad de las viviendas que dejase sin cumplir las condiciones de vinculación aquí establecidas, la vivienda pasara a tener la condición de fuera de ordenación.

-Altura máxima: 6 metros correspondientes a dos plantas. Planta baja, primera y bajo cubierta.

-Edificabilidad: 0,6 m²/m².

-Se permitirá la ampliación de viviendas existentes ajustándose a esta normativa.

c) Retiros de la edificación:

-5 metros de los límites de parcela con colindantes.

-10 metros al eje del vial público municipal.

d) En las parcelas, en las que por las condiciones geológicas del terreno, aparezca en la superficie de las mismas, el 30% o más de piedra, se podrá reducir la parcela mínima hasta 2000 m² como máxima reducción”.

La tabla 8.1 muestra un resumen de los parámetros urbanísticos relevantes para la realización de este proyecto.

Tabla 8.1. Resumen de parámetros urbanísticos.

| Parámetro | Normativa POL | NSS | Proyecto |
|--------------------------|--------------------|---|----------------------|
| Calificación urbanística | Modelo tradicional | Suelo no urbanizable de interés Agrícola ganadero | |
| Uso | Tradicional | Agrícola | Agrícola |
| Altura max. | No existe | 6 m y 2 plantas + BC | 6 m |
| Retranqueos | No existe | 5 m a colindantes y 10 m a viales | > 10 m |
| Parcela mínima | No existe | No existe | Cumple |
| Edificabilidad | No existe | No existe | No existe incremento |
| Cesiones | No existe | No existe | No existe |
| Otras condiciones | No ampliar viales | Instalaciones ganaderas a 100 m de otras viviendas salvo la de la explotación | Cumple |
| Abastecimiento de agua | No | No | Si |
| Alcantarillado | No | No | Fosa séptica |
| Energía eléctrica | No | No | Si |
| Pavimento de calzada | No | No | No |
| Encintado de aceras | No | No | No |

MEMORIA.

Anejo IX: Evaluación impacto ambiental.

| ÍNDICE ANEJO IX | Página |
|---|---------------|
| 1. Base normativa. | 3 |
| 2. Evaluación de impacto medio-ambiental de la plantación. | 3 |
| 2.1 Elementos del proyecto que causan impactos. | 3 |
| 2.2. Identificación de las principales emisiones y vertidos. | 3 |
| 2.2.1. Emisiones a la atmosfera. | 3 |
| 2.2.2. Vertidos al medio hídrico. | 4 |
| 2.2.3. Residuos sólidos. | 4 |
| 2.2.4. Impactos sobre la fauna. | 4 |
| 2.3. Medidas de mitigación, reparación y compensación. | 4 |
| 2.3.1. Contaminación atmosférica. | 4 |
| 2.3.2. Contaminación hídrica. | 5 |
| 2.3.3. Residuos sólidos. | 5 |
| 2.3.4. Impacto sobre la fauna. | 6 |
| 2.3.4. Reutilización y reciclado de los residuos. | 6 |

ANEJO IX: EVALUACIÓN DE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL.

1. Base normativa.

La ley de Cantabria 17/2006 de 11 de diciembre sobre el Control Ambiental Integrado regula el procedimiento aplicable a las actividades que tienen o pueden tener una influencia en el medio ambiente.

En concreto, los anexos A, B y C establecen aquellas actividades que tienen o pueden tener una influencia sobre el medio ambiente.

El presente proyecto no llega a alcanzar los umbrales mínimos contemplados en dicha norma legal.

Sin embargo, el autor del proyecto considera que una adecuada política en esta materia mejorará, sustancialmente, la imagen de la explotación frente a sus potenciales clientes. Lo cual se traducirá en mayores beneficios; siendo esta la justificación para realizar un análisis de los posibles impactos y de las medidas correctoras de los mismos, algunas de las cuales son de obligado cumplimiento como consecuencia del imperativo de otras normas legales y que, en muchos casos, no conllevan importantes desembolsos económicos.

2. Evaluación de impacto medioambiental de la plantación.

2.1. Elementos del proyecto que causan impacto (acciones).

- ✚ Labores culturales.
- ✚ Plantación.
- ✚ Abonados orgánicos e inorgánicos.
- ✚ Tratamientos fitosanitarios.
- ✚ Recolección.

2.2. Identificación de las principales emisiones, vertidos e impactos.

2.2.1. Emisiones a la atmósfera.

- ✚ La utilización de maquinaria en las diferentes labores ocasiona la emisión de humos como consecuencia de la combustión, además de compactar el suelo.

- ✚ El laboreo, en sí mismo, genera emisiones de polvo a la atmósfera causando una pérdida de las partículas más finas del suelo y, en algunos casos, aumentando el efecto de la escorrentía.
- ✚ La aplicación de productos fitosanitarios con el pulverizador genera la emisión de partículas a la atmósfera.
- ✚ Las quemas de restos vegetales contaminados de plagas o enfermedades.
- ✚ La utilización de la maquinaria genera ruidos que pueden perjudicar a las personas y a la fauna.

2.2.2. Vertidos al medio hídrico.

Incluye todos aquellos vertidos que pueden contaminar acuíferos en superficie o en profundidad. Dentro de este apartado es necesario reseñar:

- ✚ Los carburantes y aceites procedentes de la maquinaria.
- ✚ La aplicación de productos fitosanitarios.
- ✚ Las aportaciones de purín.
- ✚ Los lavados de aperos, tales como cubas de purines, pulverizadores, etc.
- ✚ Los excesos de abonado; siendo especialmente relevante el daño causado por el nitrógeno en las cuencas de los ríos.

2.2.3. Residuos sólidos.

- ✚ Envases y embalajes de abonos, productos fitosanitarios y lubricantes; así como los restos de poda.
- ✚ Plásticos procedentes de micro silos.

2.2.4. Impactos sobre la fauna.

- ✚ Formación de barreras que impidan la conexión ecológica entre diferentes zonas (Conectividad ecológica).

2.3 Medidas de mitigación, reparación y compensación.

2.3.1. Contaminación atmosférica.

- ✚ La realización de las labores en el momento óptimo (tempero) evitará emisiones de polvo a la atmósfera y reducirá los consumos de combustible.
- ✚ Aplicar los productos fitosanitarios en la dosis, presión y velocidad recomendadas por el fabricante, reducirá las emisiones a la atmósfera.

- ✚ Las labores que sea necesario ejecutar con maquinaria ruidosa se llevarán a cabo tomando las adecuadas medidas de seguridad, y en aquellos momentos en que la incidencia sobre la fauna sea menor.

2.3.2. Contaminación hídrica.

La aplicación de los productos fitosanitarios se ajustará a lo dispuesto en el RD 1311/2012 de 14 de setiembre, que establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Y, concretamente, en los artículos 32 y 33, donde se establecen las medidas a seguir para evitar contaminaciones de las masas de agua, y que resumidas son:

- ✚ Los pozos existentes en la zona de aplicación se cubrirán adecuadamente.
- ✚ No se llenarán los equipos directamente desde pozos, cauces de ríos, etc.
- ✚ Se interrumpirá la aplicación en los giros.
- ✚ Se dejará una distancia de, al menos, 50 m sin tratar, respecto de las zonas donde se obtenga agua para consumo humano.
- ✚ Se dejará una banda de seguridad mínima de 5 m a las masas de agua superficial; sin perjuicio de que sea mayor cuando así lo establezca la autorización, fabricante o técnico director.
- ✚ No se lavarán los equipos a distancias inferiores a 50 m de ríos, pozos, etc
- ✚ No se realizarán aplicaciones con vientos superiores a 3 m/s.

Las aportaciones de purín, conforme establece el Código de Buenas Prácticas Agrícolas, se realizarán atendiendo a los siguientes criterios:

- ✚ Se aplicará en sentido perpendicular a la pendiente.
- ✚ Se aplicará en épocas de crecimiento activo.
- ✚ No se aplicará si se prevén lluvia fuerte.
- ✚ No se aplicará en suelos inundados para evitar las pérdidas por infiltración.
- ✚ No se aplicará a menos de 50 m de ríos, fuentes, etc.

Existirá un contenedor donde se almacenaran los residuos procedentes de aceites, grasas, gasoil, etc. que, periódicamente, será transportado a un vertedero autorizado y controlado.

2.3.3. Residuos sólidos.

Se dispondrá de un contenedor para el almacenamiento de los plásticos procedentes de los microsilos y de los envases de fertilizantes, de semillas, etc.

Se dispondrá de un contenedor para el almacenamiento de los envases de productos fitosanitarios, hasta su traslado al punto de recogida; tal y como regula el RD 1311/2012 de 14 de setiembre.

La gestión de estos residuos correrá a cargo de empresas autorizadas.

2.3.4. Impacto sobre la fauna.

Se evitará la formación de vallas vegetales o artificiales que impidan la libre circulación de las especies (conectividad ecológica).

2.3.5. Reutilización y reciclado de los residuos.

Los restos de poda no se utilizarán como abonado orgánico al ser, en algunos casos, transmisores de enfermedades y plagas.

El purín generado en la explotación será el principal aportante de nutrientes para la plantación.

MEMORIA.

Anejo X: Gestión de residuos de construcción y demolición.

| INDICE ANEJO X | Página. |
|---|----------------|
| 1. Normativa. | 4 |
| 2. Identificación de la obra. | 4 |
| 3. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad. | 4 |
| 4. Operaciones. | 5 |
| 4.1. Parte A. Operaciones de eliminación. | 5 |
| 4.2. Parte B. Operaciones de valoración. | 6 |
| 4.3. Medidas a adoptar para conseguir los objetivos. | 7 |
| 4.4. Lugares e instalaciones. | 7 |
| 5. Medidas a adoptar para la gestión de residuos en la obra. | 7 |
| 6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación. | 8 |
| 7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos. | 8 |
| 8. Instalaciones para la gestión de los residuos en la obra. | 9 |
| 9. Inventario de residuos peligrosos. | 9 |
| 10. Valoración del coste previsto por la gestión de residuos. | 9 |
| 11. Garantías económicas. | 10 |
| 12. Documento a firmar por las partes. | 10 |

| Índice de tablas. | Página |
|--|---------------|
| Tabla 10.1. Estimación de la cantidad de residuos. | 5 |
| Tabla 10.2. Reutilización, valoración o eliminación. | 8 |
| Tabla 10.3. Características de las instalaciones de gestión. | 9 |

ANEJO X: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

1. Normativa.

Conforme establece el artículo 7 del Decreto 72/2010 de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, es necesario incluir en el proyecto de ejecución de la obra o en el proyecto básico de edificación un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, con el contenido mínimo que se regula en dicha norma. Igualmente se cumplirá con el resto de obligaciones establecidas en dicha norma.

2. Identificación de la obra.

Situación: Municipio de Escalante (Cantabria).

Proyecto: Diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de *Persea americana* Mill.

Tipo de obra: Reforma.

Promotor:

Constructor:

Redactor del proyecto: Arami Latapia Taeño.

3. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad a generar.

La estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos conforme la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que los sustituya. [Artículo 4.1.a)1º], se muestra en la tabla 11.1

Tabla 11.1. Cuantificación de peso y volumen de residuos.

| Descripción | Código ler | Volumen (m3) | Peso (kg) | Densidad (kg/m3) |
|----------------|---------------------|--------------|-----------|------------------|
| Hormigón | 17 01 01 | 3,3 | 7920 | 2400 |
| Ladrillos | 17 01 02 | 3.6 | 3348 | 930 |
| Metal | 17 04 05 / 17 04 02 | 0,5 | 3900 | 7800 |
| Madera | 17 02 01 | 2,5 | 1.750 | 700 |
| Vidrio | 17 02 02 | 0,4 | 880 | 2200 |
| Plástico | 17 02 03 | 3 | 4170 | 1390 |
| Papel y cartón | 20 01 01 | 1 | 900 | 900 |
| Polietileno | 17 06 04 | 2 | 1840 | 920 |
| Total | | 12,7 | 24708 | |

4. Operaciones.

Operaciones de valoración y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos II A y II B de la Directiva 75/442/CEE del Consejo, relativa a los Residuos.

4.1 Parte A. Operaciones de eliminación.

- D1. Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2. Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D3. Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4. Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- D5. Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D6. Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7. Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
- D8. Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
- D9. Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen

mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).

D10. Incineración en tierra.

D11. Incineración en el mar.

D12. Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).

D13. Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.

D14. Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.

D15. Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

4.2. Parte B. Operaciones de valoración.

R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.

R2 Recuperación o regeneración de disolventes.

R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).

R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R6 Regeneración de ácidos o de bases.

R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.

R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.

R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.

R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.

R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.

R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.

R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

4.3. Medidas a adoptar para conseguir los objetivos.

Se separará en obra los distintos residuos conforme a su naturaleza.

4.4. Lugares e instalaciones.

Se colocarán en la obra tantos contenedores como sean necesarios y se transportarán, posteriormente, los residuos al vertedero de inertes más cercano.

El plano N° 21 muestra el lugar seleccionado para la colocación de los contenedores.

5. Medidas a adoptar para la gestión de residuos en las obras objeto de proyecto.

En esta obra se cumplirán las medidas adoptadas para prevenir la producción de residuos en la obra:

1. Cada gremio dejará su tajo recogido todos los días al finalizar la jornada.
2. Se llevará, como mínimo, una vez al día los residuos de cada tajo a los contenedores correspondientes.
3. Se seleccionarán los residuos de manera eficaz en los contenedores, según su código.
4. Se informará al encargado de la empresa constructora cuando algún contenedor este lleno.
5. Se revisará, periódicamente, el lugar destinado a albergar los distintos contenedores por personal encargado de este trabajo.
6. Se avisará, con la suficiente antelación, a la empresa de transporte de residuos autorizada; de manera que ningún contenedor se encuentre inutilizado por hallarse colmado.
7. Estará siempre practicable el acceso a la zona de contenedores, tanto para los trabajadores de la obra como para los vehículos de la empresa de transportes.

8. Se rellenará el modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición, cada vez que a la empresa de transporte se le haga cargo de la entrega de algún residuo. Una copia de cada documento quedará en poder de la empresa constructora.

9. En la obra se encontrará un ejemplar de este estudio, acreditación solicitada a la empresa de transporte autorizada, acreditación del gestor final y copias del documento de entrega de residuos.

6. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generen en la obra.

La tabla 11.2 muestra los datos requeridos.

Tabla 11.2. Características de las operaciones.

| Identificación residuos código ler | Operaciones a realizar (Orden MAM 304/2002) | | |
|------------------------------------|---|-------------------|--------------------|
| | Reutilización | Valoración (Cód.) | Eliminación (Cód.) |
| 17 01 01 | No | R5 | |
| 17 01 02 | No | R5 | |
| 17 04 05 / 17 04 02 | No | R4 | |
| 17 02 01 | No | R5 | |
| 17 02 02 | No | R5 | |
| 17 02 03 | No | R5 | |
| 20 01 01 | No | R5 | |
| 17 06 04 | No | R13 | |

7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos.

Cada gremio se ocupará de dejar debidamente recogido su tajo en la obra, así como de depositar los residuos generados en el contenedor correspondiente diariamente.

Se tendrá presente para una correcta separación de los distintos residuos, según el listado de acciones descrito en el punto 3 de este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

Según el artículo 8 punto 2 del Decreto 72/2010, el poseedor estará obligado a separar en origen las fracciones de hormigón, ladrillos, tejas (pizarra), cerámicos, metal, madera, vidrio, plásticos, papel y cartón de los residuos producidos en la obra.

Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte posible efectuar la separación en origen de las fracciones referidas, el poseedor podrá encomendar la misma a un gestor de residuos autorizado para tal fin, en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En tal caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación, documentación acreditativa de que ha cumplido, en su nombre, con la obligación de hacer la separación de los residuos conforme se establece en la normativa legal.

8. Instalaciones para la gestión de los residuos de construcción y demolición de obra.

La tabla 11.3 muestra diferentes características de las instalaciones de gestión de residuos.

Tabla 1.3. Características de las instalaciones.

| Instalaciones de gestión | Superficies previstas (m ²) | Contenedores previstos (N° y para que tipo de residuo) |
|--------------------------|---|--|
| Almacenamiento | 30 | 5 contenedores: Escombro, metal, vidrio, plástico y cartón |
| Manejo | 150 | Para maniobra de recogida y reposición de contenedores |
| Separación | 50 | Zona enfrente contenedores para la selección de residuos |
| Otras operaciones | | |

El plano N° 23 muestra la zona asignada para la localización de los contenedores.

9. Inventario de residuos peligrosos.

En esta obra no se prevé la producción de residuos peligrosos debido al proceso constructivo que se seguirá en la misma.

10. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.

La propiedad de los diferentes contenedores, así como el transporte de los residuos hasta su destino, correrá por cuenta de una empresa contratada a tal efecto y autorizada para ello.

El presupuesto estimado para la gestión de residuos de construcción y demolición asciende a 190,50 euros.

11. Garantías económicas.

La fianza o garantía a depositar ante el Ente Local competente, que asegure la correcta gestión de los residuos se calculará de acuerdo con las siguientes normas:

- 6 euros por metro cúbico para aquellos casos en que el estudio de gestión contemple un procedimiento adecuado para la separación de los residuos en origen.
- 10 euros por metro cúbico en los restantes casos en los que no se seleccione y separen los residuos en origen.
- Las cuantías anteriores se establecen con un mínimo de 40 euros y un máximo de 60.000 euros.

Siendo el volumen de residuos previsto en esta obra de 12,7 m³ y el precio de 6 €/m³ la fianza a depositar será de 72,6 euros.

12. Documento a firmar por las partes: Generador, transportista y gestor.

El siguiente documento es un modelo de contrato que compromete a las tres partes que intervienen en el proceso.

| | | | | | |
|--|------------|---------------------------|----------|------------------------------|--|
| A RELLENAR POR EL POSEEDOR | | | | Certificado núm.: | |
| Datos del Productor | | | | | |
| Nombre/Denominación social: | | | | CIF: | |
| Domicilio: | | | | Municipio: | |
| Datos de quien entrega los residuos (poseedor) | | | | | |
| Nombre/Denominación social: | | | | CIF: | |
| Domicilio: | | | | Municipio: | |
| Datos de la obra de la que proceden los residuos | | | | | |
| Tipo de obras: | | | | | |
| Situada en: | | | | Municipio: | |
| Expediente de obra núm.: | | | | Licencia municipal núm.: | |
| Datos del gestor intermedio | | | | | |
| Nombre/Denominación social: | | | | CIF: | |
| Domicilio: | | | | Municipio: | |
| Tipo de operación de gestión: | | | | | |
| Datos de los residuos cuyo destino final sea valoración | | | | | |
| Descripción Tratamiento | Código LER | Volumen (m ³) | Peso (t) | Gestor final | |
| TOTAL | | | | | |
| Separación en origen <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO | | | | | |
| Observaciones: | | | | | |
| Rellenar en caso que el destino final de los residuos sea eliminación | | | | | |
| D. /Dña. _____ con DNI _____ actuando en nombre y representación de la empresa _____, por la presente DECLARA que los residuos de construcción y demolición que entrega en esta fecha para su eliminación en vertedero han sido sometidos a tratamiento previo conforme a lo previsto en la legislación vigente y no son susceptibles de valoración. | | | | | |
| Datos de los residuos entregados para eliminación en vertedero | | | | | |
| Descripción | Código LER | Volumen (m ³) | Peso (t) | Tratamiento previo realizado | |
| TOTAL | | | | | |
| En _____, a _____ de _____ de 2014 | | | | | |
| Firma del responsable de la entrega de los residuos | | | | | |

Alumno: Arami Latapia Taño
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| |
|--|
| |
|--|

A RELLENAR POR EL GESTOR FINAL

| | | | | |
|--|------------|---------------------------|----------|-------------|
| D. /Dña. _____ con DNI _____ actuando en nombre y representación de _____, gestor autorizado de residuos en la Comunidad Autónoma de Cantabria para realizar operaciones de valorización/eliminación de residuos CERTIFICA que ha procedido a gestionar los residuos de construcción y demolición a que se refiere el presente certificado, conforme a las operaciones que se detallan en el mismo, de acuerdo con lo previsto en el artículo 11 del Decreto _____ /2010, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición de Cantabria. | | | | |
| Rellenar en caso que la separación se haya realizado externamente | | | | |
| D./Dña. _____ con DNI _____ actuando en nombre y representación de _____, gestor autorizado de residuos en la Comunidad Autónoma de Cantabria para realizar operaciones de valorización/eliminación de residuos CERTIFICA que ha cumplido en el nombre del poseedor cuyos datos aparecen en el presente documento, con la obligación de separar por materiales los residuos de construcción y demolición entregados por éste conforme al artículo 8 del Decreto _____ /2010, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición de Cantabria. | | | | |
| Datos de los residuos separados | | | | |
| Descripción | Código LER | Volumen (m ³) | Peso (t) | Tratamiento |
| | | | | |
| En _____, a de _____ de 2014 | | | | |
| Firma del gestor de los residuos | | | | |

MEMORIA.

Anejo XI: Instalación Eléctrica.

Alumno: Arami Latapia Taño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

| INDICE ANEJO XI | Página |
|---|---------------|
| 1. Instalación Eléctrica. | 3 |
| 1.1. Objetivo. | 3 |
| 1.2 Normativa. | 3 |
| 1.3. Situación actual. | 3 |
| 1.4. Descripción general. | 3 |
| 1.5. Instalación eléctrica. | 4 |
| 2. Instalación de fuerza motriz. | 5 |
| 2.1. Elementos a instalar en la línea de fuerza. | 5 |
| 2.2. Mantenimiento. | 5 |
| 2.3. Tarifa eléctrica. | 5 |
| 3. Iluminación. | 6 |
| 3.1. Normativa. | 6 |
| 3.2. Introducción. | 6 |
| 3.3. Calculo del número de fluorescentes. | 6 |
| 3.4. Instalación. | 7 |
| 3.5. Elementos a instalar en las tres líneas. | 8 |
| 4. Alumbrado de emergencia. | 8 |
| 4.1. Normativa. | 8 |
| 4.2. Instalación. | 9 |
| 4.3. Elementos a instalar en la línea de alumbrado de emergencia. | 9 |
| 4.4. Mantenimiento. | 10 |
| 5. Esquema unifilar. | 11 |
| 6. Señalización. | 12 |
| 6.1. Normativa. | 12 |
| 6.2. Instalación. | 12 |
| 6.3. Elemento de señalización a instalar. | 12 |
| 6.4. Mantenimiento. | 12 |

ANEJO XI: INSTALACIÓN ELECTRICA.

1. Instalación eléctrica.

1.1. Objetivo.

El presente anejo tiene por objeto definir la instalación eléctrica necesaria para cubrir las demandas de alumbrado y fuerza del local destinado al tratamiento y almacenamiento de la fruta, conforme establece la normativa legal en vigor.

1.2. Normativa.

- ✚ Reglamento Electrónico de Baja Tensión (REBT).
- ✚ Código Técnico de Edificación.
- ✚ UNE 21.123.
- ✚ UNE 21.1002.
- ✚ ENE-EN 50.085.
- ✚ UNE-EN 50.086.
- ✚ UNE 23035.
- ✚ UNE-EN 60.598.
- ✚ UNE 20.392.
- ✚ UNE 20.062.
- ✚ UNE 23300.
- ✚ UNE-EN 60439.
- ✚ Demás normativa vigente.

1.3. Situación actual.

La actual explotación ganadera dispone de un cuadro general de distribución instalado en superficie con una potencia contratada de 5,75 kW y un coste anual de 1300 €.

La instalación del local objeto de reforma consiste en tres luminarias (2*58 W) y cuatro bases de enchufe que no se ajusta, a las actuales exigencias normativas.

1.4. Descripción general.

La instalación proyectada tiene como finalidad el suministro de energía eléctrica a la red de alumbrado, luces de emergencia y tomas de corriente distribuidas por el local.

La instalación se inicia en el cuadro general secundario de distribución colocado, en un lugar no accesible al público cercano la puerta de comunicación de acceso a vestuarios y baño. Junto a este cuadro están los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17.

El cuadro general secundario de distribución dispone de dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

En la instalación de alumbrado, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar es tal, que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecta a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en el local. Cada una de estas líneas están protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y, si procede, contra contactos indirectos.

Las canalizaciones se han realizado según lo dispuesto en la ITC-BT-19 e ITCBT-20 y están constituidas por tubo de PVC reforzado libre de halógenos y resistente al fuego RF-120, de diámetro 20 mm, fijadas a las paredes y techo mediante abrazaderas y con unas características equivalentes a los clasificados como no propagadores de la llama, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Los cables eléctricos que se han utilizado, en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de fuerza al cuadro eléctrico, son de sección 2,5 mm² no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 y norma UNE 21.1002).

1.5. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica proyectada comprende tres circuitos principales:

-  1 línea de fuerza motriz.
-  3 líneas de alumbrado.
-  1 línea de alumbrado de emergencia.

La instalación de fuerza motriz estará compuesta por una línea perimetral en superficie, integrada por tres tiradas de cable tendidas en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y de diámetro 20 mm, y fijadas a las paredes y techo mediante abrazaderas.

El circuito de alumbrado está formado por tres circuitos independientes; de forma que su disposición, con relación al número total de pantallas a alimentar, haga que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en la dependencia.

Finalmente, se ha proyectado una línea independiente de alumbrado de emergencia y señalización utilizando 4 equipos autónomos auto recargables, ajustados a normativa UNE-EN 60.598-2-22 y norma UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía y protegidas con un interruptor automático de 10 A y capaces de suministrar una intensidad luminosa de 200 lum.

2. Instalación de fuerza motriz.

La instalación se inicia en el cuadro general secundario de distribución colocado en un lugar no accesible al público, y estará compuesta por una línea perimetral tendida en superficie e integrada por tres tiradas de cable en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y de diámetro 20 mm, y fijada a las paredes y techo mediante abrazaderas; que alcanzará la zona de las tomas de fuerza a través de una caja de registro de superficie estanca de 100*100 mm.

Para la distribución de fuerza motriz se instalarán los circuitos necesarios agrupados por elementos de consumo según su localización física en el local.

Conforme establece la normativa en vigor se situará un extintor de monóxido de carbono y 4 kg junto al cuadro ajustado a la norma UNE 23300.

Ver plano N° 19.

2.1. Elementos a instalar en la línea de fuerza.

- ✚ 1 cuadro general de distribución secundario 2*8 ajustado a la instrucción ITC-BT-17.
- ✚ 8 tomas de fuerza de superficie estancas IP-65 (EN 60-439-1-3)
- ✚ 7 cajas de registro estancas de 100*100 mm según norma UNE-EN 60439-1-3, con un grado de protección IP-55 y resistencia al impacto IK-08.
- ✚ 6 conmutadores de superficie estancos IP-65 (EN-439-1-3).
- ✚ Tubería de PVC reforzado, libre de halógenos, resistente al fuego RF-120 y de diámetro 20 mm (norma UNE-EN 50085-1 y UNE-en 50086-1).
- ✚ Cable de sección 2,5 mm² no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (UNE 21.123 parte 4 ó 5 y UNE 21.1002).
- ✚ 1 extintor de 4 kg de monóxido de carbono junto al cuadro, situado a una altura de 1,7 m medidos desde su parte superior y ajustado a la norma UNE 23300.

2.2. Mantenimiento.

El mantenimiento de la instalación eléctrica se encomendará a empresa debidamente cualificada, y se realizará según establece la normativa legal vigente.

2.3. Tarifa eléctrica.

Las necesidades de energía para el tratamiento de la fruta son prácticamente nulas al no requerir labor de maquinaria alguna, y realizarse durante el mes de agosto en un local con una generosa superficie de ventanas que garantizan una adecuada iluminación natural.

En consecuencia, no se estima que vaya a producirse un incremento en la factura de suministro eléctrico que actualmente paga la explotación agropecuaria.

Lógicamente, se procederá a asignar a los costes de producción de la plantación de frutales una parte de los actuales gastos de energía.

El reparto de la factura energética se realizará en función de las horas que el operario de la explotación dedica cada una de las actividades (ganadería o agricultura).

Se supone que la relación matemática entre las horas de trabajo y la asignación al coste de producción de la energía es lineal.

El coste de energía eléctrica asignado a la plantación se cuantifica en 40 €/año.

3. Iluminación.

3.1. Normativa.

La normativa aplicable es:

- ✚ Código Técnico de Edificación.
- ✚ Reglamento Electrónico de Baja Tensión (REBT).
- ✚ O.G.S.H.T. de 9 de marzo de 1971.
- ✚ Demás normativa en vigor.

3.2 Introducción.

Las necesidades de luz artificial se prevén muy escasas, debido a que el periodo de recolección y, por tanto, de tratamiento de la fruta se localiza en el mes de agosto; época en que los días son mas largos.

El local reformado dispone de 11 ventanas de adecuadas dimensiones, colocadas en diferentes fachadas; por lo que se puede afirmar que dispone de luz natural suficiente para la ejecución de las labores de tratamiento de la fruta. No obstante, de cara a cumplir con la normativa legal vigente se realizan los oportunos cálculos para dotar las instalaciones de la intensidad luminosa recogida en la ley.

3.3. Cálculo del número de fluorescentes.

La iluminación proyectada es mixta, existiendo luz natural y artificial.

La iluminación natural proviene de la calle a través de las 11 ventanas situadas en diferentes fachadas.

La iluminación artificial deberá suministrar, como mínimo, una intensidad luminosa de 200 lux conforme establece la O.G.S.H.T. de 9 de marzo de 1971 para este tipo de instalaciones.

Esta intensidad luminosa se conseguirá mediante pantallas estancas de dos tubos fluorescentes de 36 W.

El número de pantallas necesario para satisfacer el mínimo de intensidad luminosa regulado por ley se obtiene mediante el siguiente desarrollo matemático sobre el flujo luminoso de la lámpara, que se determina mediante la ecuación:

$$L = 2 * 36W = 2 * 2400 \text{ lumen} = 4800 \text{ lumen}$$

El índice del local (K) se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{a * b}{h * (a + b)}$$

Dónde:

a= ancho del local en metros= 6,8 m.

b= largo del local en metros= 23,1 m.

h= altura del local en metros= 3,5 m.

En consecuencia:

$$K = \frac{6,8 * 23,1}{(3,5 * (6,8 + 23,1))} = 1,501003344$$

A partir de tablas y de las características de la nave se obtienen los valores de las siguientes variables:

Reflexión del techo= 75%

C. reflexión de las paredes= 30%

Factor de utilización (u)= 0,59

Tipo de mantenimiento medio

Factor de mantenimiento (m)= 0,7

Todos estos datos permiten determinar el flujo total en lumen () mediante la siguiente ecuación:

$$= E * a * b / (u * m) = 76067,79661 \text{ lumen}$$

Lo que finalmente permite calcular el número de lámparas necesario mediante la aplicación de la fórmula:

$$n = \frac{L}{L} = 15,85 \quad 16 \text{ pantallas estancas de doble tubo fluorescente de } 36 \text{ W}$$

3.4. Instalación.

La instalación se inicia en el cuadro general secundario de distribución, y estará compuesta por tres líneas independientes; cada una de las cuales dará servicio a un tercio de las pantallas colocadas.

Estas líneas, cada una de ellas integradas por tres tiradas de cable, irán tendidas en superficie en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y resistente al fuego RF-120, de diámetro 20 mm, y fijada a las paredes y techo mediante abrazaderas y con unas características equivalentes a las clasificadas como no propagadoras de llama, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

El tipo de cable será de sección de 1,5 mm² RZ1-K, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, conforme normativa UNE 21.123 o UNE 21.1002.

Las 16 pantallas irán accionadas mediante 3 conmutadores de superficie estancos con IP-65. Este conjunto de tres conmutadores se colocará junto a cada uno de los accesos al local.

El cableado de los conmutadores será de la misma sección que el del alumbrado, e irá en el mismo tubo de PVC.

Las líneas de alumbrado estarán protegidas mediante interruptor automático diferencial de la intensidad suficiente y de sensibilidad igual a 30 mA, combinándolo con la existencia del conductor de protección.

Ver plano N° 20.

3.5. Elementos a instalar en las tres líneas.

- ✚ 3 cajas de registro estancas de 100*100 mm, según norma UNE-EN 60439-1-3, con un grado de protección IP-55 y resistencia al impacto IK-08.
- ✚ Tubería de PVC reforzado, libre de halógenos, resistente al fuego RF-120 y de diámetro 20 mm (norma UNE-EN 50085-1 y UNE-en 50086-1).
- ✚ Cable de sección 1,5 mm² RZ 1-K no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (norma UNE 21.123 y UNE 21.1002).
- ✚ 16 pantallas estancas de dos tubos fluorescentes de 36 W (2*36 W IP-65) normas UNE EN 60598, 61000 y 20324.

4. Alumbrado de emergencia.

4.1. Normativa.

La normativa aplicable es:

- ✚ CTE.
- ✚ RBT - ITC-BT-28.
- ✚ UNE EN-60598
- ✚ UNE EN-60598.
- ✚ UNE 20062.
- ✚ UNE 20392.

-  UNE EN-62034.
-  UNE EN-1838.
-  UNE-EN 50172.

4.2. Instalación.

La instalación se inicia en el cuadro general secundario de distribución, colocado en un lugar no accesible al público y cercano a la puerta de comunicación de acceso a vestuarios y baño; junto a él están los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Y, conforme establece el REBT (art 3.3 ITC-BT-28) y demás normativa vigente, consiste en una línea independiente de alumbrado de emergencia y señalización y de 4 equipos autónomos auto recargables, ajustados a normativa UNE-EN 60.598-2-22 y UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía y protegidas con un interruptor automático de 10 A, y capaces de suministrar una intensidad luminosa de 100 lum.

Entrará en funcionamiento, automática y rápidamente, cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje al menos un 70% de su valor nominal, y funcionará como mínimo 1 hora.

Se localizará un equipo encima de cada puerta de acceso, de cada uno de los extintores y del cuadro general secundario de distribución. Como consecuencia de que el cuadro de distribución se encuentra junto a una de las puertas de acceso, y todo ello en un radio inferior a 2 m, el número de equipos autónomos se reducirá en una unidad, alcanzando la cifra de cuatro.

La instalación estará compuesta por una línea perimetral integrada por tres tiradas de cable tendida en superficie en tubería de PVC rígido, libre de halógenos y de diámetro 20 mm, y fijada a las paredes y techo mediante abrazaderas, y con unas características equivalentes a las clasificadas como no propagadoras de llama, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

El tipo de cable será de sección de 1,5 mm² RZ1-K, no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida conforme normativa UNE 21.123 o UNE 21.1002.

Los elementos de conducción de cables tendrán características equivalentes a los clasificados como no propagadores de la llama, de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Ver plano N° 20.

4.3. Elementos a instalar en la línea de alumbrado de emergencia.

-  7 cajas de registro estancas de 100*100 mm según norma UNE-EN 60439-1-3, con un grado de protección IP-55 y resistencia al impacto IK-08.

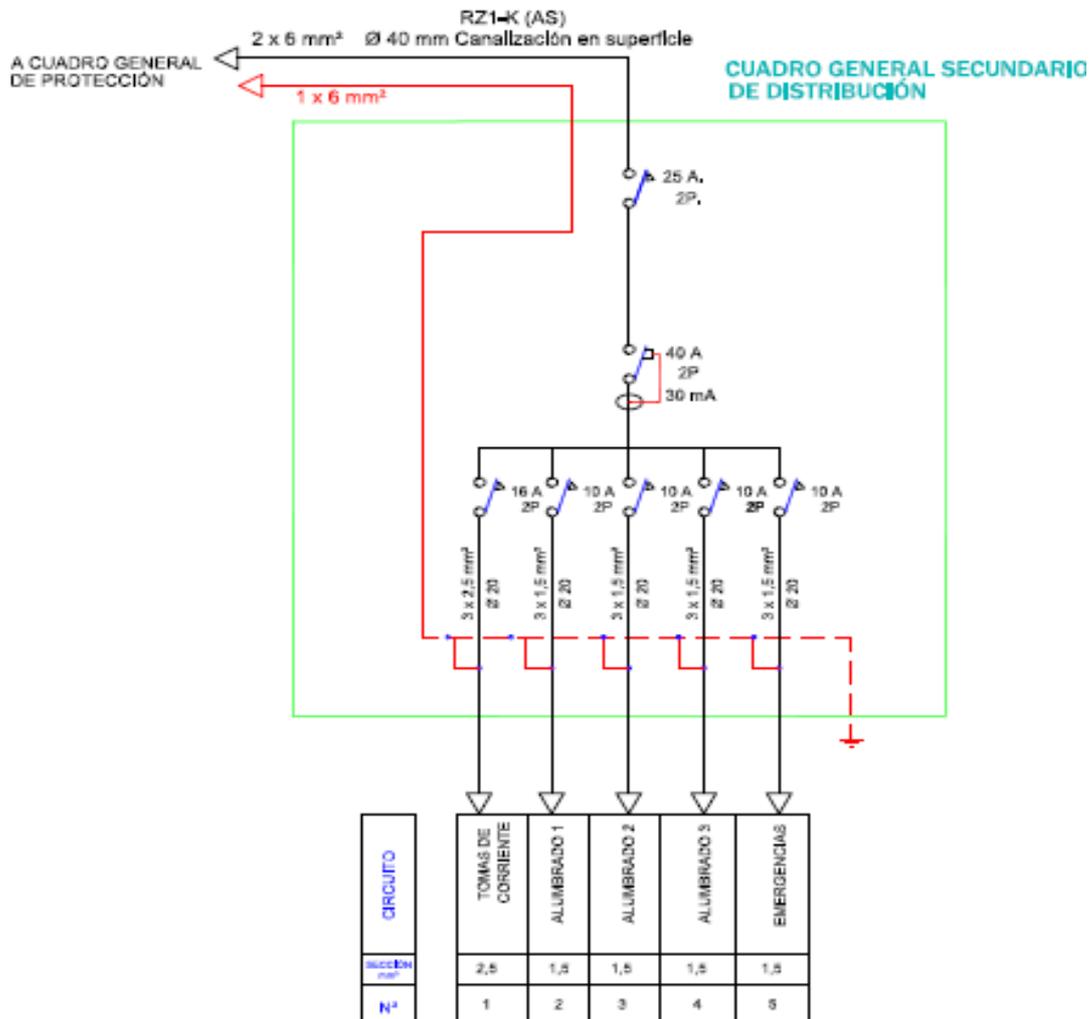
- ✚ Tubería de PVC reforzado, libre de halógenos, resistente al fuego RF-120 y de diámetro 20 mm (norma UNE-EN 50085-1 y UNE-en 50086-1).
- ✚ Cable de diámetro 2,5 mm² no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 y UNE 21.1002).
- ✚ 4 equipos autónomos auto recargable, ajustado a normativa UNE-EN 60.598-2-22 y norma UNE 20.392 o UNE 20.062, de una hora de autonomía.

4.4. Mantenimiento.

El mantenimiento se realizará por empresa cualificada y, al menos, una vez al año conforme se establece en RD 1942/93.

5. Esquema unifilar.

Para la obtención del diagrama unifilar se ha utilizado el programa de AutoCAD 2012.



6. Señalización.

6.1. Normativa.

- ✚ RD 485/1997 de 14 de abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- ✚ Código Técnico de Edificación.

6.2. Instalación.

La instalación estará formada por 5 señales fotoluminiscentes conforme a las normas UNE 23035-1, UNE 23035-2 y UNE 23035-4, que garanticen una adecuada iluminación, incluso en el caso de fallo del suministro del alumbrado normal.

En lo referente a sus dimensiones y características deberán ajustarse a las normas UNE 23033 y UNE 23034; debiendo ser su tamaño de 420*420 mm, habida cuenta de las dimensiones del local.

Se colocará un rótulo de SALIDA en la puerta situada al oeste y que da acceso a las oficinas.

Se colocará un rótulo de SALIDA DE EMERGENCIA en la puerta principal orientada al sur.

Se colocará un rótulo indicativo de la existencia de EXTINTORES encima de cada uno de ellos; lo que hace un total de 3.

La instalación se encuentra representada en el plano N° 20, y desarrollada en el anejo XI.

6.3. Elementos de señalización a instalar.

La instalación estará formada por 5 señales fotoluminiscentes conforme a las normas UNE 23035-1, UNE 23035-2 y UNE 23035-4.

6.4. Mantenimiento.

El mantenimiento de este apartado se realizará conforme lo regulado en la norma UNE 23035-3.

MEMORIA.

Anejo XII: Análisis de viabilidad empresarial.

| INDICE ANEJO XII | Página |
|--|---------------|
| 1. Introducción. | 8 |
| 2. Análisis Estratégico Previo. | 9 |
| 2.1. Análisis DAFO del proyecto. | 9 |
| 2.2. Cadena de Valor. | 10 |
| 3. Análisis de Mercado. | 12 |
| 3.1. Metodología. | 12 |
| 3.2. Análisis de la producción española de aguacate. | 13 |
| 3.3 Análisis del precio que recibe el productor español. | 14 |
| 3.4. Análisis de las importaciones españolas en toneladas. | 15 |
| 3.5. Análisis de las importaciones españolas en dólares USA. | 16 |
| 3.6. Análisis de las exportaciones españolas en toneladas. | 17 |
| 3.7. Análisis de las exportaciones españolas en dólares USA. | 18 |
| 3.8. Análisis de los principales productores mundiales en toneladas. | 18 |
| 3.9. Análisis del precio recibido por el productor a nivel mundial. | 19 |
| 3.10. Análisis de los principales productores europeos en toneladas. | 19 |
| 3.11. Análisis del precio recibido por los productores europeos. | 20 |
| 3.12. Análisis de los principales exportadores mundiales en toneladas. | 21 |
| 3.13. Análisis de los principales exportadores mundiales en dólares USA. | 21 |
| 3.14. Análisis de los principales importadores mundiales en toneladas. | 22 |
| 3.15. Análisis de los principales importadores mundiales en dólares USA. | 23 |
| 3.16. Conclusiones. | 23 |
| 4. Evaluación Financiera del proyecto. | 25 |

| | |
|---|----|
| 4.1. Introducción. | 25 |
| 4.2. Flujos de caja. | 26 |
| 4.2.1. Flujos de caja salientes-ordinarios de la explotación. | 27 |
| 4.2.1.1. Mano de obra. | 27 |
| 4.2.1.2. Impuestos. | 28 |
| 4.2.1.3. Abonos. | 29 |
| 4.2.1.4. Fitosanitarios. | 30 |
| 4.2.1.5. Energía eléctrica. | 31 |
| 4.2.1.6. Reparación y conservación. | 32 |
| 4.2.1.7. Maquinaria. | 33 |
| 4.2.1.7.1. Carburantes y lubricantes. | 33 |
| 4.2.1.7.2. Ruedas. | 34 |
| 4.2.1.7.3. Reparaciones y mantenimiento. | 35 |
| 4.2.1.7.4. Seguros. | 36 |
| 4.2.1.7.5. Flujos salientes totales de la maquinaria. | 37 |
| 4.2.1.8. Otros suministros. | 38 |
| 4.2.1.9. Pagos ordinarios totales. | 39 |
| 4.2.2. Cobros ordinarios. | 40 |
| 4.2.3. Pagos y cobros extraordinarios. | 42 |
| 4.2.4. Calculo del VAN y TIR del proyecto. | 44 |
| 4.2.4.1. VAN y TIR sin incluir las pérdidas de la situación actual. | 46 |
| 4.2.4.2. VAN y TIR incluyendo las pérdidas de la situación actual. | 47 |
| 4.2.4.3. VAN y TIR con fuerte caída de la producción y/o precio. | 49 |

4.2.4.4. Conclusiones.

50

| Índice de tablas. | Página |
|--|---------------|
| Tabla 12.1. Producción española de aguacate en toneladas. | 13 |
| Tabla 12.2. Evolución del precio de venta del productor español. | 14 |
| Tabla 12.3. Importaciones españolas en toneladas. | 15 |
| Tabla 12.4. Valor de las importaciones españolas. | 16 |
| Tabla 12.5. Exportaciones españolas en toneladas. | 17 |
| Tabla 12.6. Exportaciones españolas en dólares USA. | 18 |
| Tabla 12.7. Principales productores mundiales en toneladas. | 19 |
| Tabla 12.8. Precio recibido por los productores a nivel mundial. | 19 |
| Tabla 12.9. Principales productores europeos en toneladas. | 20 |
| Tabla 12.10. Precio recibido por los productores europeos. | 20 |
| Tabla 12.11. Principales exportadores mundiales en toneladas. | 21 |
| Tabla 12.12. Principales exportadores mundiales en dólares USA. | 22 |
| Tabla 12.13. Principales importadores mundiales en toneladas. | 22 |
| Tabla 12.14. Principales importadores mundiales en dólares USA. | 23 |
| Tabla 12.15. Pagos de mano de obra. | 27 |
| Tabla 12.16. Pagos en impuestos. | 28 |
| Tabla 12.17. Pagos en abono. | 29 |
| Tabla 12.18. Pagos en productos fitosanitarios. | 30 |
| Tabla 12.19. Pagos en electricidad. | 31 |
| Tabla 12.20. Pagos en conservación y mantenimiento. | 32 |
| Tabla 12.21. Pagos en carburantes y lubricantes. | 33 |
| Tabla 12.22. Pagos en neumáticos. | 34 |

| | |
|---|----|
| Tabla 12.23. Pagos en mantenimiento y reparación de maquinaria. | 35 |
| Tabla 12.24. Pagos en seguros- | 36 |
| Tabla 12.25. Pagos totales en maquinaria | 37 |
| Tabla 12.26. Pagos anuales en suministros varios. | 38 |
| Tabla 12.27. Pagos ordinarios de la plantación. | 39 |
| Tabla 12.28. Cobros ordinarios de la plantación. | 41 |
| Tabla 12.29. Variables consideradas en la renovación de la maquinaria. | 43 |
| Tabla 12.30. Flujos de caja extraordinarios. | 44 |
| Tabla 12.31. Flujos de caja durante la vida útil del proyecto. | 46 |
| Tabla 12.32. VAN y TIR no incluyendo las pérdidas de la situación actual. | 47 |
| Tabla 12.33. VAN y TIR incluyendo las pérdidas de la situación actual. | 48 |
| Tabla 12.43. VAN y TIR con fuerte caída de producción y/o precio. | 50 |

| Índice de gráficos. | página |
|--|---------------|
| Grafico 12.1. Recta de regresión referida a la producción española. | 13 |
| Grafico 12.2. Recta de regresión del precio de venta al productor español. | 14 |
| Grafico 12.3. Recta de regresión sobre las importaciones españolas en t. | 15 |
| Grafico 12.4. Recta de regresión sobre las importaciones españolas en \$. | 16 |
| Grafico 12.5. Recta de regresión sobre las exportaciones españolas en t. | 17 |
| Grafico 12.6. Recta de regresión sobre las exportaciones españolas en \$. | 18 |

ANEJO XII: ANALISIS DE LA VIABILIDAD EMPRESARIAL.

1. INTRODUCCION.

El Análisis de Viabilidad Empresarial realizado en este proyecto consta de cuatro apartados:

- ✚ Análisis Estratégico Previo:
 - Análisis DAFO.
 - Cadena de Valor.
- ✚ Análisis de la Viabilidad Comercial basado en el Estudio del Mercado.
- ✚ Análisis de la Viabilidad Financiera basado en el desarrollo de los ratios Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) a partir de los flujos de caja que se generaran durante la vida útil del proyecto.
- ✚ Análisis de la Viabilidad Técnica del proyecto desarrollado a lo largo de todos los anejos previos a éste.

2. Análisis Estratégico Previo.

2.1. Análisis DAFO del proyecto.

El análisis DAFO, que se desarrolla a continuación, es el resultado del estudio del entorno interno (fortalezas y debilidades) y externo (amenazas y oportunidades) de la explotación.

Su finalidad consiste en aportar a la propiedad una información veraz y adecuada para la toma de decisiones empresariales.

AMENAZAS.

1. Progresiva eliminación de barreras de entrada.
2. Clientes con fuerza negociadora.
3. Incertidumbres agronómicas como consecuencia de ser un cultivo de nueva implantación en Cantabria.
4. Débil imagen en cuanto a lo saludable que es como alimento.

OPORTUNIDADES.

1. Cercanía al mercado europeo.
2. Aumento de la demanda del producto a consecuencia de sus excelencias para la salud.
3. Estrategias de integración vertical.
4. Estrategias de diversificación.
5. Fuerte incremento de la población sudamericana acostumbrada a su consumo.

FORTALEZAS.

1. Existencia de buenos canales de distribución (mayoristas y minoristas).
2. Excelente preparación de los ganaderos.
3. Ventajas en costes de producción frente a competidores.
4. Disponibilidad de maquinaria e instalaciones ya ejecutadas.
5. Disminución de los tiempos muertos tanto en mano de obra como en la maquinaria.
6. Mejora en la utilización de las naves existentes.

DEBILIDADES.

1. Búsqueda de subvenciones en vez de competitividad, en el sector agrícola-ganadero.
2. Atraso en I+D+I
3. Falta de espíritu cooperativista en el sector.

2.2. Cadena de Valor.

Se define el concepto Cadena de Valor como el modo en que se desarrollan las acciones y actividades de una empresa, iniciándose el proceso con las materias primas y finalizando con la comercialización del producto terminado; de modo que, en cada fase, se añada un valor al producto final.

En el presente proyecto, la cadena se inicia con la plantación de *Persea americana* Mill y termina con su comercialización en fresco. Sin embargo, este proceso puede ser más complejo y comprender tres fases hasta llegar al consumidor final:

- fase primaria constituida por la plantación, selección de frutos, empaqueo y almacenamiento.
- fase industrial con dos subproductos fundamentalmente: aceite de aguacate y las pulpas y guacamoles.
- fase de comercialización, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

La fase primaria ha sido analizada y desarrollada a lo largo de todo el proyecto.

En la fase industrial cabe destacar la producción del aceite de aguacate, que comienza con el lavado de la fruta, retirada de la cáscara y hueso y, mediante la aplicación de técnicas de extracción por presión en frío, se consigue el producto.

Dependiendo de las variedades se pueden obtener rendimientos de hasta el 10% de la fruta fresca. Este aceite se utiliza:

1. En la alimentación humana como aceite de alta calidad, sustituyendo al de oliva.
2. En la industria cosmética por ser un excelente agente penetrador transepidérmico y tener un alto contenido en vitaminas A, D y E.
3. En la industria farmacéutica como transportador de diferentes principios activos; básicamente derivados dermatológicos.
4. En la industria de maquinaria como lubricante, por su elevada resistencia al rozamiento.
5. En la obtención de biodiesel.

Por último, en la fase de comercialización el producto se distribuirá al consumidor tanto del mercado interno como del externo.

Será necesario tener muy presente las dimensiones del mercado al que se dirige, y el tipo de transporte a utilizar, con el objetivo de que no sufra daños ni deterioros en su calidad.

En conclusión, el aguacate puede consumirse en fresco o ser transformado en diferentes productos, posibilitando:

- ✚ Estrategias de Integración Vertical en aquellas empresas dedicadas a la producción del mismo.
- ✚ El desarrollo de un potente sector industrial.

3. Análisis de mercado.

3.1 Metodología.

Con el fin de realizar una predicción sobre la evolución futura del mercado de este cultivo, se efectúa, en este capítulo, un análisis sobre las producciones, exportaciones e importaciones a nivel nacional, europeo y mundial.

La información utilizada procedente de la base de datos de la Organización Mundial de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (F.A.O.), la cual solamente alcanza hasta el ejercicio 2012.

En el análisis del mercado español los desarrollos realizados se apoyan en el cálculo de la recta de regresión simple y su correspondiente coeficiente de determinación (R^2) para cada una de los ratios mencionados:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 t_i + U_i$$

Todo ello con la finalidad de determinar la tendencia futura de la variable dependiente estudiada (cantidad importada, cantidad producida, precio pagado, etc.) en función del tiempo, así como el grado de fiabilidad del análisis de regresión realizado a través del coeficiente de determinación R^2 .

Las predicciones realizadas en base a las rectas de regresión calculadas aparecen en las tablas y gráficos en color rojo.

En el análisis de mercado a nivel mundial y europeo se ha determinado la pendiente de la recta de regresión (β_2) con el fin de conocer si es positiva y, por tanto, creciente.

3.2. Análisis de la producción española de aguacate.

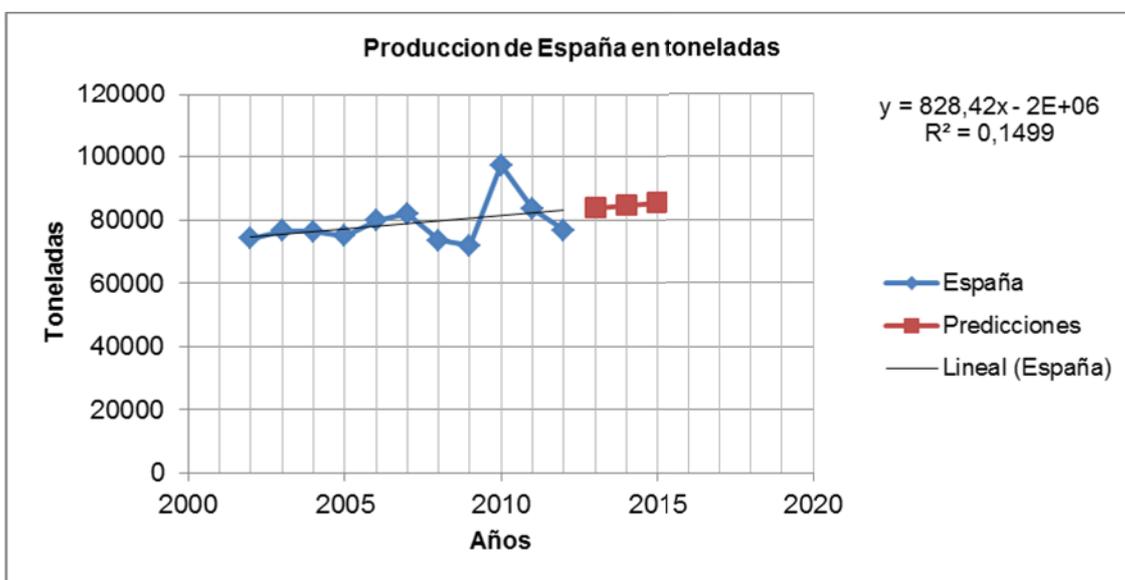
La tabla 12.1 muestra los valores de la producción española, en toneladas, durante el período 2005-2012; así como las predicciones realizadas (en rojo) en base a la recta de regresión calculada y representada en el grafico 12.1

Del análisis de la recta de regresión calculada se deduce que la tendencia del periodo estudiado es ligeramente creciente.

Tabla 12.1. Producción española de aguacate en toneladas.

| País | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| España | 74994 | 79824 | 82116 | 73585 | 71931 | 97378 | 83426 | 76800 | 83804 | 84632 | 85460 |

Grafico 12.1. Recta de regresión referida a la producción de España.



3.3. Análisis del precio que recibe el productor español en dólares USA por tonelada.

La tabla 12.2.muestra el precio que recibe el agricultor español en dólares USA por tonelada, durante el período 2004-2011, así como las predicciones realizadas en base a la recta de regresión calculada y representada en el grafico12.2.

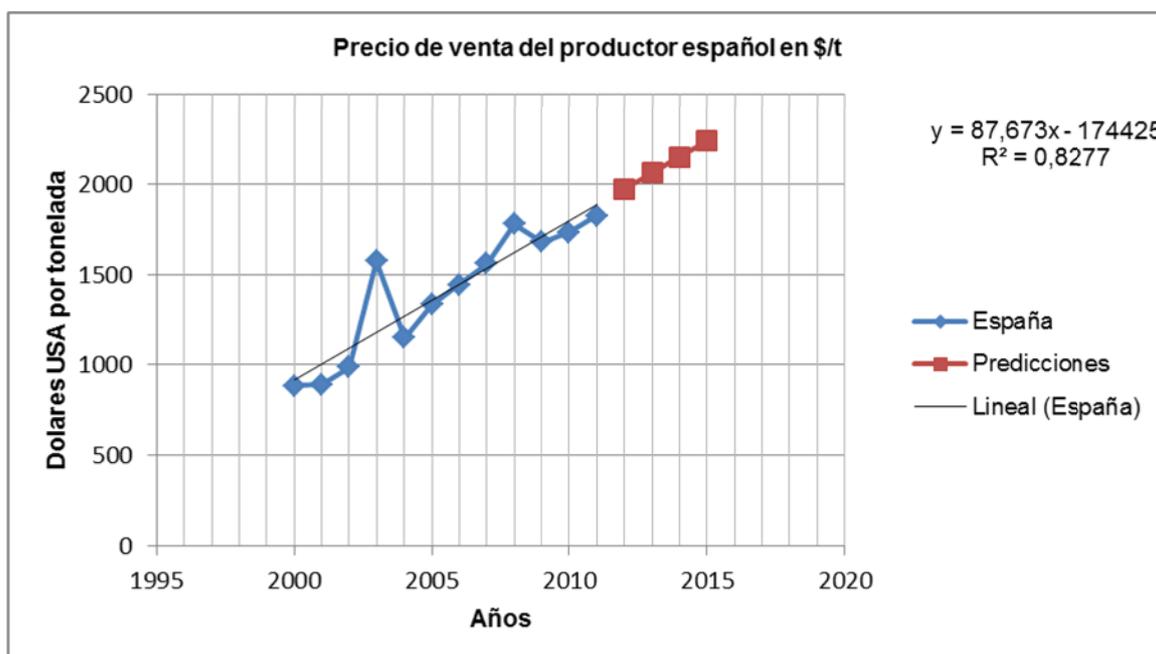
Tanto los valores comprendidos en la tabla 12.2 como la recta de regresión obtenida a partir de sus datos, y representada en el grafico 12.2, muestran una tendencia creciente de los precios que ha recibido el agricultor español por tonelada de fruta durante los últimos años.

Las predicciones calculadas en base a la recta de regresión obtenida muestran la misma tendencia con una fiabilidad en el análisis del 82,77%.

Tabla 12.2. Evolución del precio de venta del productor español (\$/t)

| País | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|
| España | 1150 | 1332 | 1441 | 1560 | 1780 | 1678 | 1731 | 1823 | 1973,1 | 2060,7 | 2148,4 | 2236,1 |

Grafico 12.2. Recta de regresión referida al precio de venta del productor español.



3.4. Análisis de las importaciones españolas en toneladas.

La tabla 12.3. muestra el volumen de las importaciones españolas en tonelada, durante el período 2005-2011, así como las predicciones realizadas en base a la recta de regresión calculada y representada en el grafico 12.3.

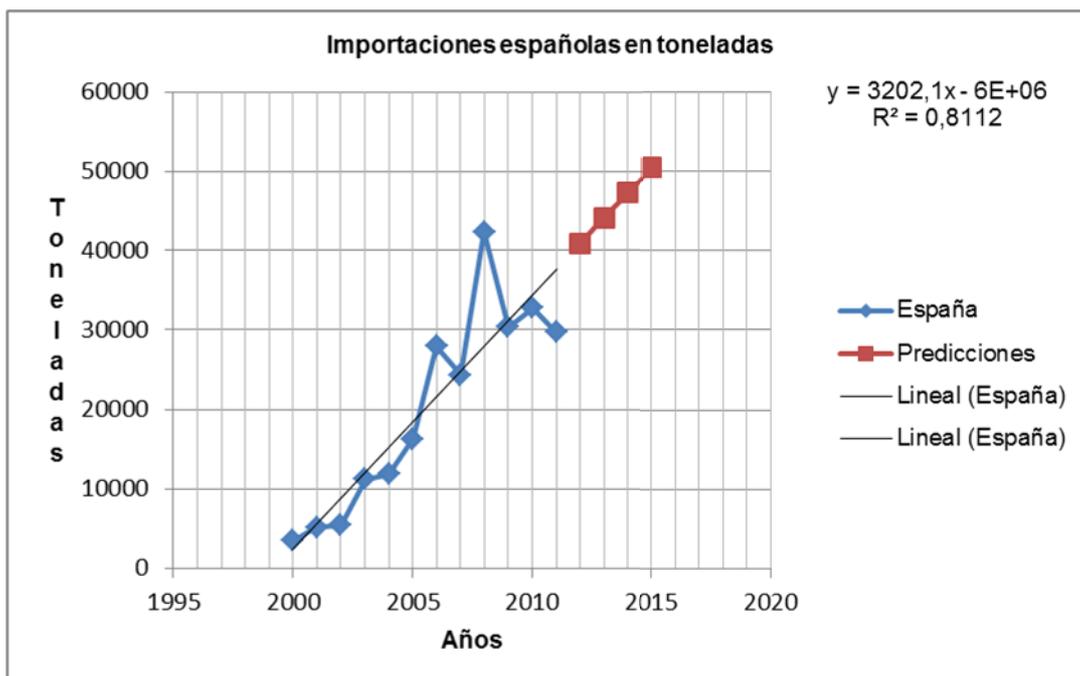
Tanto la tabla como la recta de regresión obtenida a partir de sus datos y representada en el grafico muestran una tendencia creciente.

Las predicciones calculadas en base a la recta obtenida presentan una fiabilidad del 81,12 %.

Tabla 12.3. Importaciones españolas en toneladas.

| País | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| España | 16245 | 27908 | 24354 | 42350 | 30315 | 32774 | 29686 | 40876 | 44078 | 47280 | 50482 |

Grafico 12.3. Recta de regresión referida a las importaciones de España.



3.5. Análisis del valor de las importaciones españolas en 1000 \$ USA.

La tabla 12.4. muestra el valor económico de las importaciones españolas, durante el período 2005-2011, así como las predicciones realizadas en base a la recta de regresión calculada y representada en el grafico 12.4.

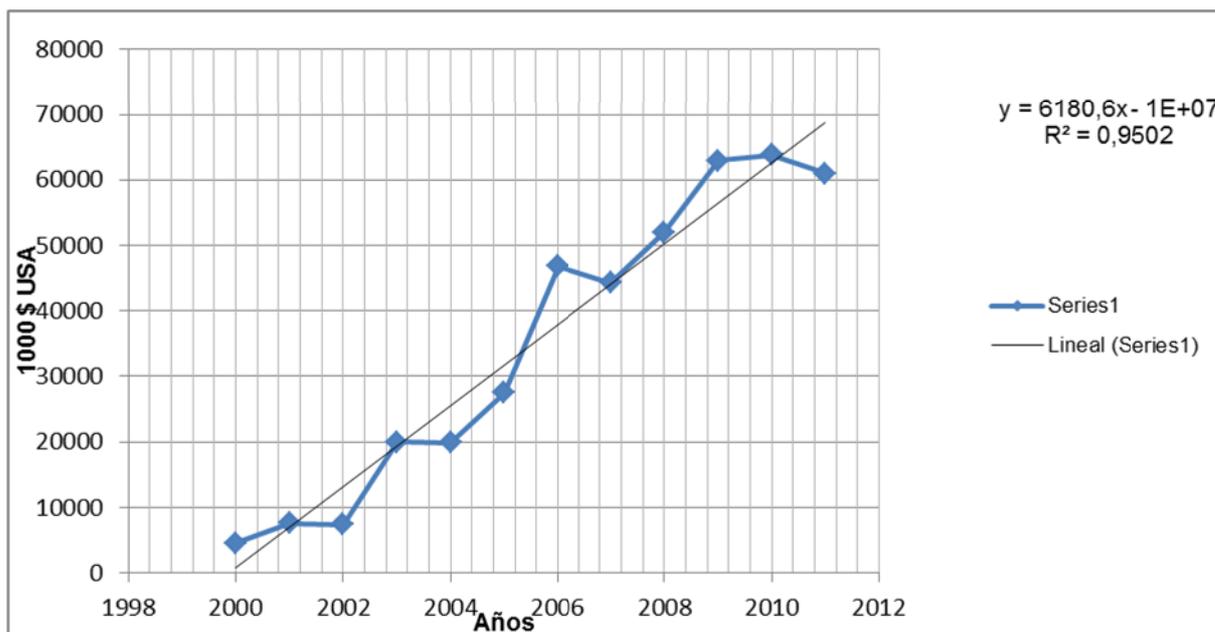
Tanto la tabla como la recta de regresión obtenida a partir de sus datos y representada en el grafico muestran una tendencia creciente.

Las predicciones calculadas en base a la recta obtenida presentan una fiabilidad del 95,02 %.

Tabla 12.4. Valor de las importaciones españolas en 1000 \$/t

| País | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2102 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| España | 27552 | 46877 | 44306 | 52027 | 62902 | 63777 | 60972 | 631242 | 81172 | 87352 | 93533 |

Grafico 12.4. Recta de regresión referido a las importaciones de España.



3.6. Análisis de las exportaciones españolas en toneladas.

La tabla 12.5 muestra el volumen de las exportaciones españolas en tonelada, durante el período 2005-2011, así como las predicciones realizadas en base a la recta de regresión calculada y representada en el grafico 12.5

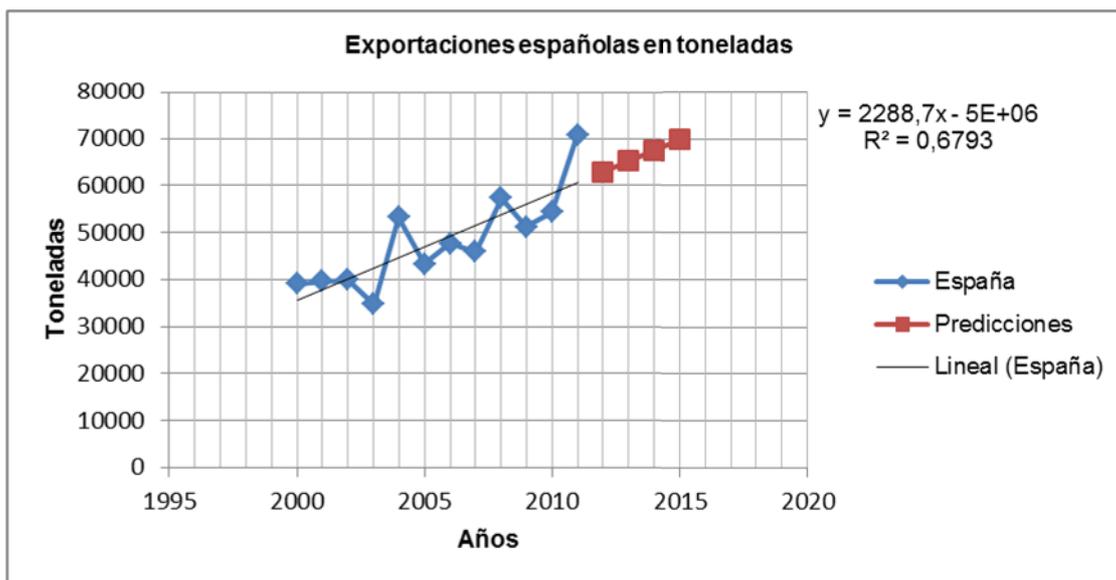
Tanto la tabla como la recta de regresión obtenida a partir de sus datos y representada en el grafico muestran una tendencia ascendente.

Las predicciones calculadas en base a la recta obtenida presentan una fiabilidad del 67,93%.

Tabla 12.5. Exportaciones españolas en toneladas.

| País | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| España | 43259 | 47690 | 45861 | 57314 | 51165 | 54290 | 70866 | 62971 | 65260 | 67549 | 69837 |

Grafico 12.5. Recta de regresión referida a las exportaciones de España.



3.7. Análisis de las exportaciones españolas en 1000 \$ USA.

La tabla 12.6 muestra el valor económico de las exportaciones españolas, durante el período 2006-2011, así como las predicciones realizadas en base a la recta de regresión calculada y representada en el grafico 12.6

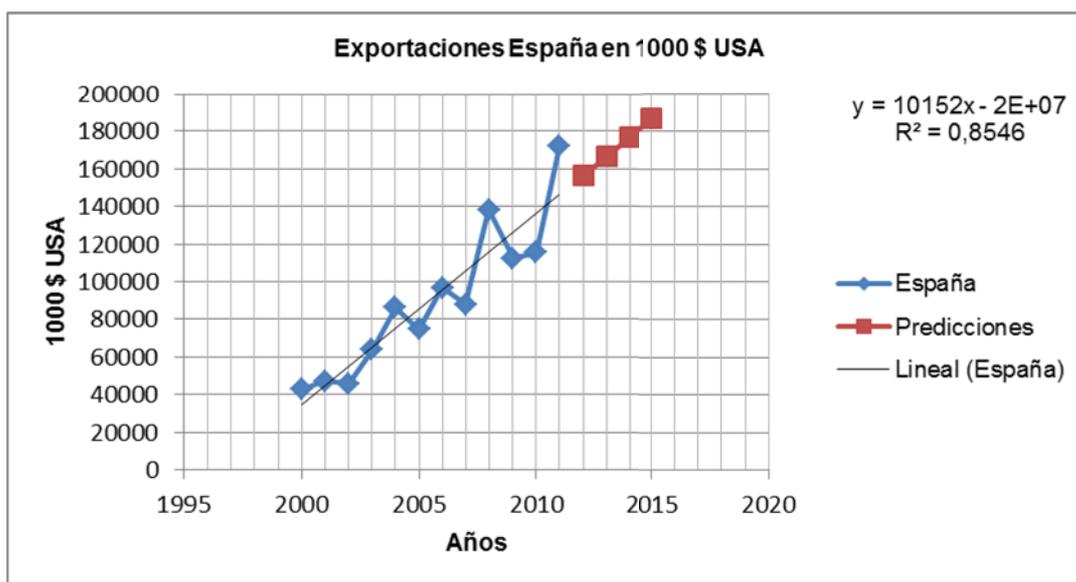
Tanto la tabla como la recta de regresión obtenida a partir de sus datos y representada en el grafico muestran una tendencia ascendente.

Las predicciones calculadas en base a la recta obtenida presentan una fiabilidad del 85,46 %.

Tabla 12.6. Exportaciones de España en 1000 \$ USA.

| Pais | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| España | 96817 | 87898 | 138119 | 112359 | 115361 | 172358 | 156280 | 166432 | 176585 | 186737 |

Grafico 12.6. Recta de regresión referida a las exportaciones de España.



3.8. Análisis de los principales productores mundiales en toneladas.

En la tabla 12.7 se muestran las toneladas cosechadas por los principales productores mundiales en los ejercicios comprendidos entre los años 2006 y 2012, así como las pendientes de las rectas de regresión (color rojo) que se ajustan a estos datos.

Con la excepción de Israel, se observa que todos los países presentan una pendiente positiva; lo que supone que sus producciones han mantenido una tendencia creciente a lo largo de los ejercicios analizados.

Tabla.12.7. Principales productores mundiales en toneladas.

| Países | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | β |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Brasil | 164441 | 154096 | 147214 | 139089 | 153189 | 160376 | 159903 | 1515,6 |
| Chile | 205000 | 209645 | 122633 | 232202 | 166382 | 156247 | 160000 | 5276,3 |
| España | 79824 | 82116 | 73585 | 71931 | 97378 | 83426 | 76800 | 1100,7 |
| Indonesia | 239463 | 201635 | 244215 | 257642 | 224278 | 275953 | 294200 | 8406,9 |
| Israel | 84909 | 85913 | 53130 | 84968 | 69545 | 75287 | 73351 | -694,01 |
| México | 1134250 | 1142892 | 1162429 | 1230973 | 1107135 | 1264141 | 1316104 | 34868 |
| Perú | 113259 | 121720 | 136303 | 157415 | 184370 | 212857 | 215000 | 10944 |
| R. Dominic. | 216378 | 183468 | 188139 | 184357 | 288684 | 295081 | 290011 | 13605 |
| Total | 2237524 | 2181485 | 2127648 | 2358577 | 2290961 | 2523368 | 2585369 | 75022 |

3.9. Análisis del precio recibido por el productor a nivel mundial (\$/t).

En la tabla 12.8 se muestra el precio recibido por los agricultores de los principales países productores de aguacate a nivel mundial, durante el período que va desde el 2001 al 2011; así como las pendientes de las rectas de regresión que se ajustan a estos datos.

Todos los países presentan pendientes positivas; lo que equivale a afirmar que los precios recibidos por los agricultores siguen una tendencia creciente con el paso de los años.

Resulta destacable el caso de España, pues sus agricultores son los que consiguen un mayor precio de venta.

Tabla 12.8. Precio recibido por los productores a nivel mundial (\$/t).

| Países | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | β |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| Brasil | 286 | | | | | | | | | | | 25 |
| Chile | 656 | 539 | 642 | 553 | 689 | 693 | 704 | 1486 | 1085 | 1100 | | 42,4 |
| Ecuador | 109 | 150 | 128 | 424 | 483 | 539 | 617 | 697 | 815 | 683 | 675 | 70,5 |
| España | 892 | 986 | 1573 | 1150 | 1331 | 1440 | 1560 | 1779 | 1677 | 1730 | 1822 | 87,7 |
| Indonesia | 336 | 413 | 444 | 425 | 345 | 447 | 367 | 514 | 458 | 562 | | 12,7 |
| Israel | 743 | 775 | 1056 | 945 | 1099 | 1232 | 1101 | 1847 | 1630 | 1549 | 1583 | 97,7 |
| México | 572 | 464 | 550 | 546 | 684 | 738 | 962 | 963 | 907 | 1013 | 1158 | 62,1 |
| Perú | 273 | 236 | 221 | 231 | 282 | 333 | 374 | 509 | 515 | 595 | 643 | 37,5 |
| R. Dominic. | 288 | 279 | 158 | 183 | 419 | 349 | 371 | 369 | 324 | 391 | 396 | 16,2 |

3.10. Análisis de los principales productores europeos en toneladas.

En la tabla 12.9 se muestran las toneladas cosechadas por los principales productores europeos en los ejercicios comprendidos entre los años 2003 y 2012, así como las pendientes de las rectas de regresión (color rojo) que se ajustarían a estos datos.

Con la excepción de Francia, se observa que todos los países presentan una pendiente positiva; lo que supone que sus producciones han mantenido una tendencia creciente a lo largo de los ejercicios analizados.

Tabla 12.9. Principales productores europeos en toneladas.

| Países | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | β |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|---------|
| Chipre | 1030 | 1093 | 1160 | 1050 | 1114 | 960 | 910 | 967 | 1165 | 1152 | 2,65 |
| España | 76609 | 76297 | 74994 | 79824 | 82116 | 73585 | 71931 | 97378 | 83426 | 76800 | 1101 |
| Francia | 64 | 70 | 70 | 77 | 31 | 24 | 23 | 20 | 13 | 10 | -7 |
| Grecia | 1600 | 1635 | 1539 | 1534 | 1538 | 1600 | 1935 | 1100 | 1400 | 1900 | 13,1 |
| Portugal | 10393 | 11548 | 10632 | 15000 | 16000 | 16250 | 16000 | 16842 | 16097 | 17500 | 672 |
| Total | 89696 | 90643 | 88395 | 97485 | 1E+05 | 92419 | 90799 | 116307 | 102101 | 97362 | 1781 |

3.11. Análisis del precio recibido por los productores europeos en \$/t.

En la tabla 12.10 se muestra el precio recibido por los agricultores de los principales países productores de aguacate a nivel europeo, durante el período que va desde el 2001 al 2011; así como las pendientes de las rectas de regresión que se ajustan a estos datos.

Todos los países presentan pendientes positivas, lo que equivale a afirmar que los precios recibidos por los agricultores siguen una tendencia creciente con el paso de los años.

Tabla 12.10. Precio recibido por los productores europeos (\$/t).

| Países | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | β |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------|
| Chipre | 1100 | 982 | 1739 | 1923 | 1876 | 1417 | 1738 | 2720 | 2138 | 2056 | 1747 | 99,6 |
| España | 892 | 986 | 1573 | 1150 | 1331 | 1440 | 1560 | 1779 | 1677 | 1730 | 1822 | 87,6 |
| Grecia | 656 | 847 | 790 | 870 | 896 | 929 | 959 | 1201 | 777 | 1434 | | 59,8 |
| Portugal | 752 | 683 | 926 | 1041 | 1325 | 1090 | 1439 | | | | | 110 |

3.12. Análisis de los principales exportadores mundiales en toneladas.

La tabla 12.11. muestra el volumen de los principales exportadores mundiales en toneladas, durante el período 2004-2011; así como las pendientes de las rectas de regresión que se ajustan a estos datos.

Con la excepción de Israel, todos los demás exportadores presentan pendientes positivas; lo que supone una tendencia creciente de sus exportaciones con el paso de los años.

Tabla 12.11. Principales exportadores mundiales en toneladas.

| Países | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | β |
|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Chile | 113592 | 136412 | 110893 | 146396 | 84918 | 166192 | 108116 | 102820 | 5612 |
| España | 53238 | 43259 | 47690 | 45861 | 57314 | 51165 | 54290 | 70866 | 2288,7 |
| USA | 7454 | 5123 | 6583 | 9567 | 18459 | 11624 | 28592 | 17919 | 1155,2 |
| Israel | 58293 | 41740 | 29605 | 43988 | 21240 | 21765 | 30016 | 35744 | -2082 |
| Italia | 448 | 494 | 431 | 284 | 309 | 12761 | 23868 | 9982 | 1416,7 |
| México | 135872 | 218525 | 208349 | 310260 | 270928 | 337977 | 326127 | 347209 | 28253 |
| Países Bajos | 20409 | 35013 | 37851 | 50136 | 65454 | 72189 | 76031 | 82980 | 7075,4 |
| Perú | 14598 | 18670 | 31718 | 37521 | 51298 | 48346 | 59521 | 81431 | 6888 |
| R. Dominicana | 13554 | 17087 | 11981 | 18624 | 19039 | 12117 | 18544 | 19877 | 808,01 |
| Sudáfrica | 28585 | 82979 | 32290 | 36962 | 54472 | 46162 | 50569 | 30285 | 218,16 |

3.13. Análisis de los principales exportadores mundiales en 1000 \$ USA.

En la tabla 12.12 se muestra el valor económico de las exportaciones de los principales países productores de aguacate a nivel mundial, durante el período que va desde el 2005 al 2011; así como las pendientes de las rectas de regresión que se ajustan a estos datos.

Todos los países presentan pendientes positivas; lo que equivale a afirmar que la cuantía económica de las exportaciones de estos países siguen una tendencia creciente con el paso de los años.

Resulta relevante el caso de los Países Bajos que, aunque no producen aguacate, figuran entre los principales exportadores mundiales.

Tabla 12.12. Principales exportadores mundiales en 1000 \$ USA.

| Países | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | β |
|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Chile | 98834 | 96421 | 178894 | 88185 | 283646 | 184731 | 226346 | 15132 |
| España | 74679 | 96817 | 87898 | 138119 | 112359 | 115361 | 172358 | 10152 |
| USA | 9777 | 11865 | 17233 | 29850 | 20574 | 49490 | 59469 | 3658,3 |
| Israel | 58525 | 41901 | 60417 | 42480 | 54412 | 75040 | 71487 | 2875,4 |
| Italia | 874 | 1076 | 982 | 1200 | 28788 | 38675 | 19637 | 2648 |
| México | 386865 | 354393 | 620815 | 577193 | 645412 | 594010 | 887642 | 71586 |
| Países Bajos | 60208 | 77654 | 102715 | 154123 | 158326 | 158405 | 201769 | 17641 |
| Perú | 23367 | 38802 | 46827 | 72840 | 64393 | 84638 | 164399 | 11584 |
| R. Dominicana. | 12566 | 11291 | 16143 | 18528 | 9948 | 21523 | 23936 | 1200 |
| Sudáfrica | 34934 | 18989 | 27800 | 31815 | 24962 | 43570 | 30887 | 1867,4 |

3.14. Análisis de los principales importadores mundiales en toneladas.

La tabla 12.13. muestra el volumen de los principales importadores mundiales en toneladas, durante el período 2005-2011; así como las pendientes de las rectas de regresión que se ajustan a estos datos.

Con la excepción de Francia, todos los demás países importadores presentan pendientes positivas; lo que supone que la tendencia de sus importaciones con el paso de los años es creciente.

Es necesario destacar que en esta lista de 11 países, 7 de ellos pertenecen a la Unión Europea.

Tabla 12.13. Principales importadores mundiales en toneladas.

| Países | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | β |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Alemania | 18231 | 16073 | 20706 | 18226 | 19491 | 26886 | 29167 | 1327 |
| Canadá | 18243 | 21876 | 23252 | 25083 | 28610 | 35646 | 36127 | 2144 |
| Dinamarca | 5687 | 6262 | 6923 | 7264 | 9245 | 11382 | 11099 | 735,6 |
| España | 16245 | 27908 | 24354 | 42350 | 30315 | 32774 | 29686 | 3202 |
| USA | 264203 | 192725 | 348858 | 314816 | 431750 | 344900 | 415416 | 34069 |
| Rusia | 2371 | 3135 | 4392 | 4806 | 5827 | 8367 | 9474 | 804 |
| Francia | 102798 | 94905 | 110632 | 94032 | 80631 | 93520 | 87858 | -1150 |
| Italia | 3284 | 3606 | 3922 | 3766 | 21582 | 24685 | 14459 | 1784 |
| Japón | 28150 | 29032 | 26511 | 24073 | 29840 | 44552 | 37173 | 2325 |
| Países Bajos | 49438 | 48866 | 63211 | 72336 | 88398 | 105978 | 104936 | 8621 |
| Reino Unido | 57344 | 60123 | 44526 | 39277 | 34054 | 35242 | 34850 | 1357 |

3.15. Análisis de los principales importadores mundiales en 1000 \$ USA.

En la tabla 12.14. se muestra el valor económico de las importaciones de los principales países consumidores de aguacate a nivel mundial, durante el período que va desde el 2005 al 2011; así como las pendientes de las rectas de regresión que se ajustan a estos datos.

Todos los países presentan pendientes positivas, lo que equivale a afirmar que la cuantía económica de las importaciones de estos países sigue una tendencia creciente con el paso de los años.

Tabla 12.14. Principales importadores mundiales en 1000 \$ USA.

| Países | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | β |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Alemania | 30710 | 33435 | 41695 | 44647 | 46575 | 58802 | 72555 | 4732,7 |
| Canadá | 30434 | 37542 | 49388 | 63535 | 65396 | 80158 | 109376 | 8058 |
| Dinamarca | 12636 | 15134 | 18497 | 25849 | 23043 | 26805 | 30721 | 2570,8 |
| España | 27552 | 46877 | 44306 | 52027 | 62902 | 63777 | 60972 | 6180,6 |
| USA | 385755 | 279772 | 613317 | 623271 | 774186 | 616536 | 962923 | 75814 |
| Rusia | 1615 | 2289 | 3344 | 3634 | 4629 | 9134 | 16365 | 1081,6 |
| Francia | 169190 | 175516 | 203262 | 224074 | 183312 | 186488 | 203841 | 8339,7 |
| Italia | 5542 | 7559 | 7644 | 9075 | 44080 | 40683 | 29872 | 3274,8 |
| Japón | 60273 | 63127 | 65317 | 73711 | 82287 | 120574 | 131766 | 8893,1 |
| Países Bajos | 81470 | 90212 | 117678 | 170269 | 187689 | 198273 | 213343 | 19324 |
| Reino Unido | 80124 | 93681 | 79879 | 75184 | 64629 | 63803 | 73398 | 4078,5 |

3.16. Conclusiones.

Las conclusiones y predicciones que se pueden extraer de los desarrollados matemáticos realizados, a partir de los datos de los últimos años, son:

- Las exportaciones e importaciones españolas, tanto en valor como en cuantía, han experimentado durante el periodo analizado un continuo aumento.
- El precio que recibe el agricultor español por tonelada vendida ha crecido, además de ser el más alto a nivel mundial.
- Las cantidades cosechadas y exportadas por los principales productores mundiales y europeos de aguacate, así como el precio percibido por sus agricultores, muestra una tendencia creciente.
- En el grupo de los principales importadores mundiales de aguacate se encuentran siete países de la Unión Europea, y las pendientes de las rectas de regresión calculadas permite predecir que la cuantía de sus

importaciones seguirán aumentando, en cantidad y valor económico en los próximos años.

En consecuencia, este mercado, a pesar de la fuerte crisis económica de los últimos años, presenta una tendencia creciente en todos los ratios analizados, tanto a nivel nacional como europeo y mundial y, por tanto, es un mercado en expansión.

4. Evaluación financiera del proyecto.

4.1. Introducción.

Para la evaluación financiera de este proyecto se determinaran los siguientes ratios:

Valor Actual Neto (VAN).

El Valor Actual Neto de una inversión viene dado por la suma de los valores actualizados de todos los flujos netos de caja que se esperan obtener una vez descontada la inversión inicial.

Si el VAN es positivo, la inversión es rentable; si el VAN es cero implica que la rentabilidad de la inversión realizada es la misma que colocar esos recursos en el mercado financiero a un tipo de interés igual a la tasa de descuento utilizada para actualizar los flujos netos de caja. Y si el VAN es negativo la inversión no es rentable.

La ecuación que permite calcular el VAN es:

$$VAN = -I + \sum Q_n / (1+r)^n \quad \text{para } n= 1,2,\dots,N \quad (1)$$

Donde:

Q_n es el flujo de caja (diferencia entre la corriente de cobros y de pagos)

I es el valor del desembolso inicial de la inversión.

N es el número de años o ejercicios.

r es el tipo de interés o tasa de descuento utilizado.

Tasa Interna de Retorno (TIR).

La TIR se obtiene igualando el VAN a cero en la ecuación (1).

Si el valor del TIR es superior a la tasa de actualización utilizada en el cálculo del VAN el proyecto se considera rentable.

Para el cálculo de estos dos ratios es necesario estimar previamente una serie de valores:

- ✚ La vida útil del proyecto se evalúa en 20 años.
- ✚ La inversión del proyecto, que se realizara con recursos propios y en tres ejercicios diferentes, es:
 - En el ejercicio 0 se invertirán 4.889,18 €
 - En el ejercicio 1 se invertirán 16.994,2 €
 - En el ejercicio 5 se invertirán 48.560,08 €

- El desembolso correspondiente a la maquinaria se realizará en el momento de su compra.
- ✚ Se considera que dada la actual situación económica y la previsible bajada de las cotizaciones de la Seguridad Social a cargo de la empresa, el coste de la mano de obra cuantificado en 10,3 €/h se mantendrá constante durante los 5 primeros años del proyecto; estimándose para los siguientes ejercicios un incremento salarial anual del 1%.
- ✚ El tipo de interés que se aplicará a los fertilizantes será del 2%. Este valor se ha obtenido a partir de los índices de precios industriales publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el grupo de producción química.
- ✚ A los impuestos se les aplicará una tasa de capitalización anual del 3,5 % que corresponde al valor medio del IPC de los últimos años.
- ✚ A la energía eléctrica se le aplicará una tasa de capitalización del 2%.
- ✚ A los gastos de mantenimiento y conservación de la explotación se les aplicará una tasa de crecimiento anual del 3,5 %, procedente del valor medio del IPC de los últimos años.
- ✚ En el apartado de maquinaria las tasa de capitalización a aplicar será:
 - Al gasoil, lubricantes y ruedas un 2%.
 - A las reparaciones y mantenimiento y seguros el 3,5%, que se corresponde al valor medio del IPC de los últimos ejercicios.

Las actualizaciones y capitalizaciones de las cantidades de dinero correspondiente a los diferentes flujos de caja se realizaran mediante la aplicación de la ecuación de interés compuesto:

$$C_F = C_I * (1 + r)^n$$

Dónde:

C_F es el capital en el n ésimo año.

C_I es el capital inicial.

r es la tasa de interés expresada en tanto por uno.

N es el número de años.

4.2 Flujos de caja.

Los flujos de caja son función de la corriente de cobros y pagos que genera la empresa. Los cobros hacen referencia a las entradas de efectivo como consecuencia de la venta de la fruta, maquinaria, etc. Los pagos hacen referencia a las salidas de efectivo que experimenta la empresa como consecuencia de la compra de materias primas, maquinaria, etc.

4.2.1. Flujos de caja salientes-ordinarios de la explotación.

4.2.1.1. Mano de obra.

En este capítulo se cuantifican las salidas de liquidez originadas por el personal eventual contratado para la recolección; así como la parte correspondiente de tiempo que el operario de la explotación dedicará al cultivo de *Persea americana* Mill.

El valor estimado, como coste actual de la mano de obra, tanto del operario de la explotación como del personal eventual, es el mismo (10,3 € / h). Asimismo se considera que, habida cuenta de la situación económica actual y de la previsible bajada futura de las cotizaciones de la Seguridad Social, este valor de 10,3 € / h se mantendrá constante durante los 5 primeros años del proyecto; estimándose para los siguientes ejercicios un incremento salarial anual del 1%.

La tabla 12.15 muestra el flujo de caja saliente que, en sueldos y salarios, se atribuye a la plantación, durante los 20 años de vida útil estimados para el proyecto.

Tabla 12.15. Pagos de mano de obra correspondiente a la vida útil del proyecto.

| Año | Personal fijo (horas / año) | Personal eventual (horas / año) | Total horas año | Tipo(%) | Coste hora (€ / h) | Coste total salarios (€ / año) |
|-----|--------------------------------|------------------------------------|--------------------|---------|-----------------------|-----------------------------------|
| 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 10,3 | 30,9 |
| 1 | 46 | 0 | 46 | 0 | 10,3 | 473,8 |
| 2 | 35 | 0 | 35 | 0 | 10,3 | 360,5 |
| 3 | 35 | 0 | 35 | 0 | 10,3 | 360,5 |
| 4 | 35 | 0 | 35 | 0 | 10,3 | 360,5 |
| 5 | 35 | 39 | 74 | 0 | 10,3 | 762,2 |
| 6 | 42 | 116 | 158 | 1 | 10,4 | 1643,7 |
| 7 | 42 | 308 | 350 | 1 | 10,5 | 3677,5 |
| 8 | 42 | 385 | 427 | 1 | 10,6 | 4531,4 |
| 9 | 42 | 385 | 427 | 1 | 10,7 | 4576,7 |
| 10 | 42 | 385 | 427 | 1 | 10,8 | 4622,4 |
| 11 | 42 | 385 | 427 | 1 | 10,9 | 4668,7 |
| 12 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,0 | 4715,4 |
| 13 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,2 | 4762,5 |
| 14 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,3 | 4810,1 |
| 15 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,4 | 4858,2 |
| 16 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,5 | 4906,8 |
| 17 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,6 | 4955,9 |
| 18 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,7 | 5005,4 |
| 19 | 42 | 385 | 427 | 1 | 11,8 | 5055,5 |
| 20 | 42 | 385 | 427 | 1 | 12,0 | 5106,1 |

4.2.1.2. Impuestos.

Para el desarrollo de este apartado se ha considerado que la superficie de la plantación equivale, aproximadamente, a una tercera parte de la superficie total de terreno de la actual explotación ganadera; y, en consecuencia, se ha asignado a la plantación de *Persea americana* Mill en concepto del IBI (Impuesto de Bienes Inmuebles) así como de otros tributos municipales o regionales, un 1/3 de los impuestos que por estos conceptos abona el total de la explotación ganadera. Lo que se corresponde con la cantidad de 100 €/año. Se estima un tipo de capitalización anual del 3,5 % correspondiente al valor medio del IPC de los últimos años.

La tabla 12.16. muestra el valor anual de los flujos de caja estimados para el apartado de impuestos durante los 20 años de vida útil de la plantación.

Tabla 12.16. Pagos en impuestos.

| Año | Tipo (%) | Impuestos €/año |
|-----|----------|-----------------|
| 0 | 0 | 100 |
| 1 | 0 | 100 |
| 2 | 3,5 | 107,1 |
| 3 | 3,5 | 110,9 |
| 4 | 3,5 | 114,8 |
| 5 | 3,5 | 118,8 |
| 6 | 3,5 | 122,9 |
| 7 | 3,5 | 127,2 |
| 8 | 3,5 | 131,7 |
| 9 | 3,5 | 136,3 |
| 10 | 3,5 | 141,1 |
| 11 | 3,5 | 146,0 |
| 12 | 3,5 | 151,1 |
| 13 | 3,5 | 156,4 |
| 14 | 3,5 | 161,9 |
| 15 | 3,5 | 167,5 |
| 16 | 3,5 | 173,4 |
| 17 | 3,5 | 179,5 |
| 18 | 3,5 | 185,7 |
| 19 | 3,5 | 192,3 |
| 20 | 3,5 | 199,0 |

4.2.1.3. Abonos.

En este apartado se recalca que las aportaciones de purín a la plantación no generan ningún flujo de caja; puesto que se producen en la propia explotación y, además tradicionalmente, se distribuyen por las parcelas en la misma cuantía y forma que se propone en el presente proyecto de frutales.

En relación con las aportaciones fosfato monopotásico y de sulfato potásico (como abonados de fondo y restitución), el tipo de capitalización anual que se aplicará al precio de estos fertilizantes será del 2%. Este valor se ha obtenido a partir de los índices de precios industriales publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) correspondiente al grupo de producción química.

La tabla 2.17. muestra el flujo de caja anual generado por el sulfato potásico en la futura plantación.

Tabla 12.17. Pagos en abono.

| Año | Abonado | Cantidad (kg/ha) | Cantidad (kg/año) | Precio(€/ kg) | Coste total(€/año) |
|-----|-----------------------|-------------------|--------------------|---------------|---------------------|
| 0 | Fosfato mono potásico | 150 | 825 | 1,2 | 990 |
| 0 | Sulfato potásico | 700 | 3850 | 0,62 | 2387 |
| 1 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,63 | 521,7 |
| 2 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,65 | 532,2 |
| 3 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,66 | 542,8 |
| 4 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,67 | 553,7 |
| 5 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,68 | 564,7 |
| 6 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,70 | 576,0 |
| 7 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,71 | 587,6 |
| 8 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,73 | 599,3 |
| 9 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,74 | 611,3 |
| 10 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,76 | 623,5 |
| 11 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,77 | 636,0 |
| 12 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,79 | 648,7 |
| 13 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,80 | 661,7 |
| 14 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,82 | 674,9 |
| 15 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,83 | 688,4 |
| 16 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,85 | 702,2 |
| 17 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,87 | 716,2 |
| 18 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,89 | 730,5 |
| 19 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,90 | 745,2 |
| 20 | Sulfato potásico | 150 | 825 | 0,92 | 760,1 |

4.2.1.4. Fitosanitarios.

En el apartado de fitosanitarios la tabla 12.18. muestra los valores estimados de pagos anuales. A este apartado no se le aplica ninguna tasa de capitalización; puesto que las estimaciones proyectadas en su momento han sido generosas, al no conocerse los tratamientos específicos a aplicar.

Tabla 12.18. Pagos en fitosanitarios.

| Año | Coste (€/año) |
|---------------|---------------|
| 1 | 2.000 € |
| 2 | 2.000 € |
| 3 | 2.000 € |
| 4 | 2.000 € |
| 5 | 4.000 € |
| 6 | 4.000 € |
| 7 | 4.000 € |
| 8 y sucesivos | 6.000 € |

4.2.1.5. Consumo de energía eléctrica.

Como consecuencia de que el tratamiento de la fruta recolectada se realizará durante parte del mes de agosto, y en una nave con amplia superficie de ventanas, el consumo de energía eléctrica estimado para el tratamiento de la fruta es de 40 €/año.

Habida cuenta de las subidas anuales que este factor de producción ha experimentado durante los últimos años, resulta difícil establecer un tipo de interés que permita evaluar la evolución de esta variable durante los próximos 20 años. Se toma como tipo del 2%.

La tabla 12.19. muestra los flujos de caja que se estima se producirán por este concepto durante los próximos 20 años, capitalizados al 2% anual.

Tabla 12.19. Pagos en electricidad

| Año | Tipo (%) | Coste electricidad (€/año) |
|-----|----------|----------------------------|
| 0 | 0 | 40,0 |
| 1 | 0 | 40,0 |
| 2 | 2 | 41,6 |
| 3 | 2 | 42,4 |
| 4 | 2 | 43,3 |
| 5 | 2 | 44,2 |
| 6 | 2 | 45,0 |
| 7 | 2 | 45,9 |
| 8 | 2 | 46,9 |
| 9 | 2 | 47,8 |
| 10 | 2 | 48,8 |
| 11 | 2 | 49,7 |
| 12 | 2 | 50,7 |
| 13 | 2 | 51,7 |
| 14 | 2 | 52,8 |
| 15 | 2 | 53,8 |
| 16 | 2 | 54,9 |
| 17 | 2 | 56,0 |
| 18 | 2 | 57,1 |
| 19 | 2 | 58,3 |
| 20 | 2 | 59,4 |

4.2.1.6. Gastos en reparación y conservación de la explotación.

Los costes de reparación y conservación de la explotación se consideran del 0,5% del valor presupuestado para la ejecución material del proyecto y, en consecuencia, ascienden a la cantidad de 2347 €.

Así mismo no se considera capitalización alguna durante los 10 primeros años; pues es previsible que no sea necesario incurrir en estos gastos, habida cuenta de que la fase más costosa de la obra se inicia en el año 5 y de que existe una responsabilidad por parte de las empresas contratadas para la ejecución de la reforma. Posteriormente, se les aplicará una tasa de crecimiento anual estimada en el 3,5 % (valor medio del IPC).

La tabla 12.20. muestra las estimaciones de flujo de caja que para el concepto de conservación y mantenimiento se contemplan en cada ejercicio.

Tabla 12.20. Pagos en conservación y mantenimiento de los 20 años.

| Año | Tipo (%) | Coste de rep. y mant.(€/año) |
|-----|----------|------------------------------|
| 0 | 3,5 | 0,0 |
| 1 | 3,5 | 0,0 |
| 2 | 3,5 | 0,0 |
| 3 | 3,5 | 0,0 |
| 4 | 3,5 | 0,0 |
| 5 | 3,5 | 0,0 |
| 6 | 3,5 | 0,0 |
| 7 | 3,5 | 0,0 |
| 8 | 3,5 | 0,0 |
| 9 | 3,5 | 0,0 |
| 10 | 3,5 | 0,0 |
| 11 | 3,5 | 2347,0 |
| 12 | 3,5 | 2429,1 |
| 13 | 3,5 | 2514,2 |
| 14 | 3,5 | 2602,2 |
| 15 | 3,5 | 2693,2 |
| 16 | 3,5 | 2787,5 |
| 17 | 3,5 | 2885,1 |
| 18 | 3,5 | 2986,0 |
| 19 | 3,5 | 3090,6 |
| 20 | 3,5 | 3198,7 |

4.2.1.7. Maquinaria.

En este apartado es necesario tener presente que la maquinaria es utilizada, principalmente, en la sección ganadera de la explotación; por lo que se ha procedido a repartir algunos costes de producción entre ambas actividades (agrícola y ganadera) y en función del criterio que, en cada caso, se ha estimado más adecuado.

4.2.1.7.1. Carburantes y lubricantes.

Los consumos previstos de carburantes y lubricantes se desarrollaron en el anejo IV.

Para la capitalización de los flujos de caja previstos para los 20 años de vida útil del proyecto, y siguiendo un razonamiento similar al de la evolución de los precios de la energía eléctrica, se considera una tasa de interés del 2 %. El desarrollo matemático seguido para la capitalización de las diferentes cuantías anuales es similar al de los apartados anteriores.

Los flujos de caja previstos para este apartado de carburantes y lubricantes se representan en la tabla 12.21.

Tabla 12.21. Pagos en carburantes y lubricantes.

| Año | Coste anual gasoil (€/año) | Coste anual aceite (€/año) | Coste anual grasa (€/año) | Total (€/año) |
|-----|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|
| 0 | 36,78 | 0,41 | 0,08 | 37,28 |
| 1 | 157,47 | 2,85 | 0,58 | 160,89 |
| 2 | 173,41 | 3,41 | 0,69 | 177,50 |
| 3 | 176,87 | 3,47 | 0,70 | 181,05 |
| 4 | 180,41 | 3,54 | 0,72 | 184,67 |
| 5 | 226,90 | 4,77 | 0,92 | 232,59 |
| 6 | 359,17 | 8,11 | 1,64 | 368,93 |
| 7 | 586,30 | 13,95 | 2,86 | 603,11 |
| 8 | 1361,84 | 34,01 | 6,58 | 1402,43 |
| 9 | 1389,08 | 34,69 | 6,71 | 1430,48 |
| 10 | 1416,86 | 35,39 | 6,84 | 1459,09 |
| 11 | 1445,20 | 36,09 | 6,98 | 1488,27 |
| 12 | 1474,10 | 36,82 | 7,12 | 1518,03 |
| 13 | 1503,58 | 37,55 | 7,26 | 1548,39 |
| 14 | 1533,65 | 38,30 | 7,40 | 1579,36 |
| 15 | 1564,33 | 39,07 | 7,55 | 1610,95 |
| 16 | 1595,61 | 39,85 | 7,70 | 1643,17 |
| 17 | 1627,53 | 40,65 | 7,86 | 1676,03 |
| 18 | 1660,08 | 41,46 | 8,01 | 1709,55 |
| 19 | 1693,28 | 42,29 | 8,18 | 1743,74 |
| 20 | 1727,14 | 43,14 | 8,34 | 1778,62 |

4.2.1.7.2. Ruedas.

El cálculo del flujo de caja que origina el desgaste de ruedas como consecuencia de las labores a realizar en la plantación de *Persea americana* Mill se basa en el número de horas de trabajo de la maquinaria en cada uno de los 20 años de vida útil del proyecto.

Se estima un coste de 0,37 €/h.

El tipo de interés utilizado para capitalizar los valores anuales será del 2%.

La tabla 12.22. muestra los resultados obtenidos para el coste que le supone a la plantación el desgaste de las ruedas de la maquinaria.

Tabla 12.22. Pagos en neumáticos.

| Año | h/año | Coste (€/h) | Coste anual ruedas (€/año) |
|-----|-------|-------------|----------------------------|
| 0 | 2,6 | 0,37 | 1,0 |
| 1 | 18,1 | 0,37 | 6,7 |
| 2 | 21,2 | 0,38 | 8,0 |
| 3 | 21,2 | 0,38 | 8,2 |
| 4 | 21,2 | 0,39 | 8,3 |
| 5 | 27,7 | 0,40 | 11,1 |
| 6 | 46,7 | 0,41 | 19,1 |
| 7 | 78,7 | 0,42 | 32,8 |
| 8 | 91,7 | 0,43 | 39,0 |
| 9 | 91,7 | 0,43 | 39,8 |
| 10 | 91,7 | 0,44 | 40,5 |
| 11 | 91,7 | 0,45 | 41,4 |
| 12 | 91,7 | 0,46 | 42,2 |
| 13 | 91,7 | 0,47 | 43,0 |
| 14 | 91,7 | 0,48 | 43,9 |
| 15 | 91,7 | 0,49 | 44,8 |
| 16 | 91,7 | 0,50 | 45,7 |
| 17 | 91,7 | 0,51 | 46,6 |
| 18 | 91,7 | 0,52 | 47,5 |
| 19 | 91,7 | 0,53 | 48,5 |
| 20 | 91,7 | 0,54 | 49,4 |

4.2.1.7.3. Reparaciones y mantenimiento.

Se estiman unos gastos anuales en reparación y mantenimiento de 0,9 € por hora de trabajo del tractor y de 0,4 € por hora de trabajo del resto de los aperos.

La tasa de capitalización estimada es del 3,5 % anual (media del IPC de los últimos años).

Las tablas 12.23. muestra los flujos de caja que los pagos de mantenimiento y reparación de la maquinaria originaran durante la vida útil de la plantación.

Tabla 12.23. Pagos en mantenimiento y reparación del tractor y aperos.

| Año | Tractor (€/año) | Resto de aperos (€/año) | Total (€/año) |
|-----|-----------------|-------------------------|---------------|
| 0 | 2,3 | 1,0 | 3,4 |
| 1 | 16,3 | 7,2 | 23,5 |
| 2 | 19,7 | 8,8 | 28,5 |
| 3 | 20,4 | 9,1 | 29,5 |
| 4 | 21,2 | 9,4 | 30,6 |
| 5 | 28,6 | 12,7 | 41,3 |
| 6 | 49,9 | 22,2 | 72,1 |
| 7 | 87,1 | 38,7 | 125,8 |
| 8 | 105,0 | 46,7 | 151,7 |
| 9 | 108,7 | 48,3 | 157,0 |
| 10 | 112,5 | 50,0 | 162,5 |
| 11 | 116,4 | 51,7 | 168,2 |
| 12 | 120,5 | 53,6 | 174,0 |
| 13 | 124,7 | 55,4 | 180,1 |
| 14 | 129,1 | 57,4 | 186,4 |
| 15 | 133,6 | 59,4 | 193,0 |
| 16 | 138,3 | 61,5 | 199,7 |
| 17 | 143,1 | 63,6 | 206,7 |
| 18 | 148,1 | 65,8 | 213,9 |
| 19 | 153,3 | 68,1 | 221,4 |
| 20 | 158,7 | 70,5 | 229,2 |

4.2.1.7.4. Seguros.

En este apartado es necesario tener presente que la maquinaria atenderá la explotación ganadera y la plantación de *Persea americana* Mill, por lo que se distribuirá este flujo de salida entre ambas actividades.

Para esta estimación se ha considerado que la superficie de la plantación equivale, aproximadamente, a una tercera parte de la superficie total de terreno de la explotación; por lo que el gasto que se asignará a la plantación será 1/3 del total que anualmente se paga por este concepto.

Se estima que el coste en seguros supondrá un 0,1 % del precio de adquisición de la maquinaria (48.760 €) y se le adjudica una tasa de capitalización del 3,5 % (media de IPC de los últimos años).

La tabla 12.24. muestra el flujo de salida que representarán los seguros a lo largo de la vida útil de la plantación.

Tabla 12.24. Pagos en seguros correspondientes a la plantación.

| Año | Coste de seguros asignado a la plantación al año (€/año) |
|-----|--|
| 0 | 16,3 |
| 1 | 16,3 |
| 2 | 16,8 |
| 3 | 17,4 |
| 4 | 18,0 |
| 5 | 18,6 |
| 6 | 19,3 |
| 7 | 20,0 |
| 8 | 20,7 |
| 9 | 21,4 |
| 10 | 22,1 |
| 11 | 22,9 |
| 12 | 23,7 |
| 13 | 24,6 |
| 14 | 25,4 |
| 15 | 26,3 |
| 16 | 27,2 |
| 17 | 28,2 |
| 18 | 29,2 |
| 19 | 30,2 |
| 20 | 31,2 |

4.2.1.7.5. Flujos salientes totales correspondientes a la maquinaria.

La tabla 12.25. muestra el total de los pagos relacionados con la maquinaria

Tabla 12.25. Pagos totales en maquinaria.

| Año | Carburantes y lubricantes (€/año) | Ruedas (€/año) | Reparación y mantenimiento maquinaria (€/año) | Seguros (€/año) | Totales (€/año) |
|-----|-----------------------------------|----------------|---|-----------------|-----------------|
| 0 | 37,28 | 0,96 | 3,38 | 16,25 | 57,87 |
| 1 | 160,89 | 6,70 | 23,53 | 16,25 | 207,37 |
| 2 | 177,50 | 8,00 | 28,52 | 16,82 | 230,84 |
| 3 | 181,05 | 8,16 | 29,52 | 17,41 | 236,14 |
| 4 | 184,67 | 8,32 | 30,56 | 18,02 | 241,57 |
| 5 | 232,59 | 11,09 | 41,32 | 18,65 | 303,66 |
| 6 | 368,93 | 19,08 | 72,10 | 19,30 | 479,41 |
| 7 | 603,11 | 32,79 | 125,77 | 19,98 | 781,65 |
| 8 | 1402,43 | 38,97 | 151,67 | 20,67 | 1613,74 |
| 9 | 1430,48 | 39,75 | 156,98 | 21,40 | 1648,60 |
| 10 | 1459,09 | 40,55 | 162,47 | 22,15 | 1684,25 |
| 11 | 1488,27 | 41,36 | 168,16 | 22,92 | 1720,71 |
| 12 | 1518,03 | 42,19 | 174,04 | 23,72 | 1757,99 |
| 13 | 1548,39 | 43,03 | 180,13 | 24,55 | 1796,11 |
| 14 | 1579,36 | 43,89 | 186,44 | 25,41 | 1835,11 |
| 15 | 1610,95 | 44,77 | 192,96 | 26,30 | 1874,99 |
| 16 | 1643,17 | 45,66 | 199,72 | 27,22 | 1915,77 |
| 17 | 1676,03 | 46,58 | 206,71 | 28,18 | 1957,49 |
| 18 | 1709,55 | 47,51 | 213,94 | 29,16 | 2000,17 |
| 19 | 1743,74 | 48,46 | 221,43 | 30,18 | 2043,82 |
| 20 | 1778,62 | 49,43 | 229,18 | 31,24 | 2088,47 |

4.2.1.8. Otros suministros.

En este apartado se incluyen otras materias primas necesarias para el desarrollo de la actividad de la plantación, que no han sido incluidas en los apartados anteriores. Se estima una cantidad anual para cubrir estos pagos de 1000€. No se les aplicará una tasa de capitalización durante los 10 primeros años; puesto que se considera que la estimación ha sido generosa. Posteriormente, se les capitalizará, al tipo de 3,5% porcentaje obtenido a partir del valor medio del IPC.

Tabla 12.26. Pagos anuales en suministros varios.

| Año | Coste anual de suministros varios (€/año) |
|-----|---|
| 0 | 1000 |
| 1 | 1000 |
| 2 | 1000 |
| 3 | 1000 |
| 4 | 1000 |
| 5 | 1000 |
| 6 | 1000 |
| 7 | 1000 |
| 8 | 1000 |
| 9 | 1000 |
| 10 | 1000 |
| 11 | 1035 |
| 12 | 1108,72 |
| 13 | 1229,26 |
| 14 | 1410,60 |
| 15 | 1675,35 |
| 16 | 2059,43 |
| 17 | 2620,17 |
| 18 | 3450,27 |
| 19 | 4702,36 |
| 20 | 6633,14 |

4.2.1.9. Pagos ordinarios totales.

La tabla 12.27. muestra a modo de resumen los valores totales de los costes ordinarios durante los 20 años de vida útil de la explotación.

Tabla 12.27. Pagos ordinarios de la plantación durante su vida útil.

| Costes totales ordinarios (€/año) | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------|--------|------------|-----------|------------------------|-----------|----------|--------|---------|
| Año | Salario | Abonos | Fitosanit. | Impuestos | Reparación explotación | Electric. | Maquina. | Varios | Total |
| 0 | 30,9 | 3377,0 | 0 | 100,0 | 0 | 40,0 | 57,9 | 1000,0 | 4605,8 |
| 1 | 473,8 | 521,7 | 2000 | 100,0 | 0 | 40,0 | 207,4 | 1000,0 | 4342,9 |
| 2 | 360,5 | 532,2 | 2000 | 107,1 | 0 | 41,6 | 230,8 | 1000,0 | 4272,2 |
| 3 | 360,5 | 542,8 | 2000 | 110,9 | 0 | 42,4 | 236,1 | 1000,0 | 4292,8 |
| 4 | 360,5 | 553,7 | 2000 | 114,8 | 0 | 43,3 | 241,6 | 1000,0 | 4313,8 |
| 5 | 762,2 | 564,7 | 4000 | 118,8 | 0 | 44,2 | 303,7 | 1000,0 | 6793,5 |
| 6 | 1643,7 | 576,0 | 4000 | 122,9 | 0 | 45,0 | 479,4 | 1000,0 | 7867,1 |
| 7 | 3677,5 | 587,6 | 4000 | 127,2 | 0 | 45,9 | 781,6 | 1000,0 | 10219,8 |
| 8 | 4531,4 | 599,3 | 6000 | 131,7 | 0 | 46,9 | 1613,7 | 1000,0 | 13923,0 |
| 9 | 4576,7 | 611,3 | 6000 | 136,3 | 0 | 47,8 | 1648,6 | 1000,0 | 14020,7 |
| 10 | 4622,4 | 623,5 | 6000 | 141,1 | 0 | 48,8 | 1684,3 | 1000,0 | 14120,0 |
| 11 | 4668,7 | 636,0 | 6000 | 146,0 | 2347 | 49,7 | 1720,7 | 1035,0 | 16603,1 |
| 12 | 4715,4 | 648,7 | 6000 | 151,1 | 2429,1 | 50,7 | 1758,0 | 1108,7 | 16861,8 |
| 13 | 4762,5 | 661,7 | 6000 | 156,4 | 2514,2 | 51,7 | 1796,1 | 1229,3 | 17171,9 |
| 14 | 4810,1 | 674,9 | 6000 | 161,9 | 2602,2 | 52,8 | 1835,1 | 1410,6 | 17547,6 |
| 15 | 4858,2 | 688,4 | 6000 | 167,5 | 2693,2 | 53,8 | 1875,0 | 1675,3 | 18011,6 |
| 16 | 4906,8 | 702,2 | 6000 | 173,4 | 2787,5 | 54,9 | 1915,8 | 2059,4 | 18600,0 |
| 17 | 4955,9 | 716,2 | 6000 | 179,5 | 2885,1 | 56,0 | 1957,5 | 2620,2 | 19370,3 |
| 18 | 5005,4 | 730,5 | 6000 | 185,7 | 2986,0 | 57,1 | 2000,2 | 3450,3 | 20415,3 |
| 19 | 5055,5 | 745,2 | 6000 | 192,3 | 3090,6 | 58,3 | 2043,8 | 4702,4 | 21887,9 |
| 20 | 5106,1 | 760,1 | 6000 | 199,0 | 3198,7 | 59,4 | 2088,5 | 6633,1 | 24044,9 |

4.2.2. Cobros ordinarios.

En este punto se cuantificaran los ingresos de la explotación por la venta de la fruta cosechada. El cobro de la misma se estimara que es recibido en un solo pago.

La producción estimada es de:

- ✚ En los 4 primeros años no existe producción.
- ✚ En el año 5 se estima una producción de 700 kg/ha.
- ✚ En el año 6 se estima una producción de 2100 kg/ha.
- ✚ En el año 7 se estima una producción de 5600 kg/ha.
- ✚ En el año 8 se estima una producción de 7000 kg/ha.

Para determinar el precio de venta de la fruta en cada año se utilizará la recta de regresión calculada y desarrollada en el apartado 3.3 de este anejo.

$$Y = 87,673 * X - 174425 \quad (1)$$

Donde:

Y es el precio recibido por el productor español en el año X, y en \$ USA / t.

X es el ejercicio o año que se evalúa.

El grado de fiabilidad del análisis viene definido por el coeficiente de determinación R^2 cuyo valor para la recta (1) es de 0,8277 (82,77%).

La tabla 12.28. muestra los valores de venta e ingresos ordinarios previstos para los 20 años de vida útil de la plantación.

Para el desarrollo de la ecuación (1) es necesario definir un cambio de divisa de dólares USA a Euros; puesto que en dicha ecuación la variable dependiente Y viene definida en \$/t. Se supone un tipo de cambio de $1\text{€} = 1,3 \$$.

Así mismo, se identifica el año cero del proyecto con el ejercicio 2013.

Tabla.12.28. Cobros ordinarios de la plantación durante su vida útil.

| Año | ha | Produccion(t/ha) | Produccion total (t) | P. venta (\$/t) | P.venta (€/t) | Ingresos ordinarios totales (€) |
|------|-----|------------------|----------------------|-----------------|---------------|---------------------------------|
| 2013 | 5,5 | 0 | 0 | 2060,7 | 1585,19 | 0 |
| 2014 | 5,5 | 0 | 0 | 2148,4 | 1652,63 | 0 |
| 2015 | 5,5 | 0 | 0 | 2236,1 | 1720,07 | 0 |
| 2016 | 5,5 | 0 | 0 | 2323,8 | 1787,51 | 0 |
| 2017 | 5,5 | 0 | 0 | 2411,4 | 1854,95 | 0 |
| 2018 | 5,5 | 0,7 | 3,9 | 2499,1 | 1922,40 | 7401,22 |
| 2019 | 5,5 | 2,1 | 11,6 | 2586,8 | 1989,84 | 22982,61 |
| 2020 | 5,5 | 5,6 | 30,8 | 2674,5 | 2057,28 | 63364,13 |
| 2021 | 5,5 | 7 | 38,5 | 2762,1 | 2124,72 | 81801,63 |
| 2022 | 5,5 | 7 | 38,5 | 2849,8 | 2192,16 | 84398,10 |
| 2023 | 5,5 | 7 | 38,5 | 2937,5 | 2259,60 | 86994,57 |
| 2024 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3025,2 | 2327,04 | 89591,04 |
| 2025 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3112,8 | 2394,48 | 92187,51 |
| 2026 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3200,5 | 2461,92 | 94783,98 |
| 2027 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3288,2 | 2529,36 | 97380,45 |
| 2028 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3375,8 | 2596,80 | 99976,92 |
| 2029 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3463,5 | 2664,24 | 102573,39 |
| 2030 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3551,2 | 2731,68 | 105169,86 |
| 2031 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3638,9 | 2799,13 | 107766,33 |
| 2032 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3726,5 | 2866,57 | 110362,80 |
| 2033 | 5,5 | 7 | 38,5 | 3814,2 | 2934,01 | 112959,27 |

4.2.3. Pagos y cobros extraordinarios. Renovación de la maquinaria y subvenciones.

Como consecuencia de que la vida útil de la explotación es superior a la de la maquinaria será necesaria la renovación de la misma a lo largo del período productivo de la plantación (20 años).

La actual explotación agropecuaria dispone, en régimen de propiedad, de toda la maquinaria necesaria para el adecuado desarrollo de la plantación; encontrándose la misma en perfectas condiciones de uso, por lo que se estima que está al 60% de su vida útil.

Así mismo, es necesario considerar que la maquinaria será utilizada para la plantación de *Persea americana* Mill y para la explotación de bóvidos; lo que supondrá tener que asignar a cada actividad una parte de los flujos de entrada y salida que genere. El ratio a considerar para realizar este reparto será función de la superficie del cultivo y, en consecuencia, se asignará 1/3 del flujo de caja que genere cada inmovilizado a la plantación de aguacate.

Se considera un valor residual del inmovilizado del 10% de su precio de adquisición.

La renovación de la maquinaria se contabilizará al finalizar el año en que termine su vida útil; produciéndose, en ese momento, un flujo entrante extraordinario que se corresponderá con el valor residual del inmovilizado y, un flujo saliente extraordinario, como consecuencia de la compra del inmovilizado.

La maquinaria a renovar es.

- ✚ Tractor de 120 C.V.
- ✚ Remolque volquete.
- ✚ Pulverizador.
- ✚ Cuba de purín.
- ✚ Abonadora centrífuga.

A continuación, la tabla 12.29. específica, en relación con cada inmovilizado, los siguientes conceptos:

- ✚ 1/3 del precio de adquisición capitalizado al 3,5% anual conforme a la evolución que presenta el índice de precios industriales de la maquinaria agrícola y forestal.
- ✚ Vida útil.
- ✚ Valor residual del 10% del precio de compra.

- ✚ Año de reposición.
- ✚ Valor al final de la vida útil del proyecto capitalizado al 3,5 %.

Tabla 12.29. Variables consideradas en la renovación de la maquinaria.

| Inmovilizado | 1/3 Precio compra(Pc) (€) | Vida útil(años) | Año de reposición | Valor residual (10% Pc) (€) | Valor al final proyecto (€) | Valor capitalizado al 3,5% |
|---------------|---------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| A. centrifuga | 650 | 20 | 8 | 65 | 325 | 491,09731 |
| C. purín | 6000 | 20 | 8 | 600 | 3000 | 4533,206 |
| Pulverizador | 1500 | 15 | 6 | 150 | 250 | 480,62533 |
| Remolque | 1400 | 20 | 8 | 140 | 700 | 1057,7481 |
| Tractor | 17000 | 15 | 6 | 1700 | 2833,33 | 5447,0871 |
| Total | | | | 2655 | 7108,33 | 12009,76 |

A partir de esta información es posible estimar los flujos de caja extraordinarios que se generan en la explotación. En este apartado se incluirá, además de los cobros y pagos con origen en la maquinaria, las subvenciones recibidas para el proyecto, conforme a la normativa legal aplicable en el ejercicio 2013:

- ✚ Orden GAN / 34 / 2013 de 13 de mayo de 2013.
- ✚ Orden GAN / 30 / 2013 de 24 de abril de 2013.

Conforme se establece en ambas normas las subvenciones a las que el proyecto puede acceder se cuantifican en el 40 % de la inversión realizada en la reforma del local y del precio del tractor. Y dado lo habitual de los retrasos en el cobro de las mismas, se estima que los flujos de caja que originen se producirán dos ejercicios después de haber comprado el inmovilizado y de haber ejecutado la reforma.

La tabla.12.30. muestra los flujos de caja extraordinarios procedentes del inmovilizado-maquinaria y de las subvenciones.

Tabla 12.30. Flujos de caja extraordinarios.

| Flujos entrantes y salientes extraordinarios | | |
|--|----------------------------------|----------------------------------|
| Año | Flujos salientes extraordinarios | Flujos entrantes extraordinarios |
| 0 | | |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | 18500 | 1850 |
| 7 | | 19424,032 |
| 8 | 8050 | 7605 |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| 18 | | |
| 19 | | |
| 20 | | 12009,76 |

4.2.4. Cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR).

A continuación se procederá al cálculo y análisis de los ratios económicos mencionados en tres escenarios diferentes:

- 1) Sin tener en consideración el flujo de caja en la situación actual.

En este primer escenario se realizará un análisis estricto de ambos ratios, teniendo presente que en el cálculo del VAN y TIR del proyecto no debe incluir los flujos de caja de la actual explotación ganadera; puesto que la plantación proyectada no alterara los rendimientos que, en forraje, se obtienen de las 5,5 ha donde se asentará la futura plantación.

2) Teniendo en consideración el flujo de caja de la situación actual.

En este segundo escenario se analizará si la implantación de 5,5 ha de *Persea americana* Mill es capaz de compensar las actuales pérdidas de la explotación ganadera cuantificadas en 13.569,8 €/año; pues este era uno de los condicionantes establecidos por el promotor para la ejecución del proyecto.

3) Suponiendo una caída de los ingresos ordinarios del 30% y considerando el flujo de caja de la situación actual.

En este tercer escenarios se supondrá que se produce una caída en el precio del producto y/o en la producción obtenida, lo que provocará una disminución de los flujos de entrada ordinarios previstos del 30 % Además, se tendrán en cuenta las pérdidas contabilizadas en la explotación ganadera.

Para el desarrollo matemático del VAN y el análisis del TIR se requiere definir previamente una tasa de descuento o actualización. Para la estimación de esta variable se tomará como referencia la Renta Fija del Estado y, más concretamente, los bonos a 20 años; plazo de tiempo que coincide exactamente con la vida útil del presente proyecto, y cuya rentabilidad es del 3,5%. Este valor se incrementará en función del riesgo que presente el proyecto; que en el caso actual es escaso, si tenemos en consideración los siguientes aspectos:

- ✚ La ejecución de la plantación tiene un coste bajo, y no imposibilita seguir aprovechando los pastos generados en el ámbito de la misma, como se venía haciendo tradicionalmente.
- ✚ El porcentaje mayor de inversión se aportará el quinto año, una vez comprobado que la producción de fruta es la deseada y que existe un mercado capaz de adquirirla a las estimaciones de precio proyectadas.
- ✚ La producción de la fruta se sacará al mercado en una época donde la única competencia se localizará en Méjico y Sudáfrica.

En consecuencia se estima una Tasa de Actualización del 5%.

4.2.4.1. Calculo del VAN y TIR sin tener en consideración el flujo de caja en la situación actual.

La tabla 12.31 muestra los flujos de caja de la situación final calculados para los 20 años de vida útil de la plantación de 5,5 ha de *Persea americana* Mill.

Tabla 12.31. Flujos de cajas durante los 20 años de vida útil del proyecto.

| Año | Pagos en inversión | Cobros ordinarios | Pagos ordinarios | Cobros extraordinarios | Pagos extraordinarios | Flujo de caja |
|-----|--------------------|-------------------|------------------|------------------------|-----------------------|---------------|
| 0 | 4889,18 | 0,00 | 4605,77 | | | -9494,95 |
| 1 | 16994,2 | 0,00 | 4342,90 | | | -21337,10 |
| 2 | | 0,00 | 4272,25 | | | -4272,25 |
| 3 | | 0,00 | 4292,77 | | | -4292,77 |
| 4 | | 0,00 | 4313,78 | | | -4313,78 |
| 5 | 48560,08 | 7401,22 | 6793,53 | | | -47952,38 |
| 6 | | 22982,61 | 7867,09 | 1850 | 18500 | -1534,48 |
| 7 | | 63364,13 | 10219,84 | 19424,03 | | 72568,32 |
| 8 | | 81801,63 | 13922,96 | 7605 | 8050 | 67433,67 |
| 9 | | 84398,10 | 14020,67 | | | 70377,43 |
| 10 | | 86994,57 | 14120,04 | | | 72874,54 |
| 11 | | 89591,04 | 16603,10 | | | 72987,94 |
| 12 | | 92187,51 | 16861,75 | | | 75325,76 |
| 13 | | 94783,98 | 17171,87 | | | 77612,11 |
| 14 | | 97380,45 | 17547,56 | | | 79832,88 |
| 15 | | 99976,92 | 18011,59 | | | 81965,33 |
| 16 | | 102573,39 | 18600,02 | | | 83973,37 |
| 17 | | 105169,86 | 19370,32 | | | 85799,54 |
| 18 | | 107766,33 | 20415,35 | | | 87350,98 |
| 19 | | 110362,80 | 21887,91 | | | 88474,89 |
| 20 | | 112959,27 | 24044,87 | 12009,76 | | 100924,16 |

La tabla 12.32. muestra los valores del VAN y TIR en este escenario.

Tabla 12.32. VAN y TIR en el escenario de no considerar los flujos de caja generados en la situación actual.

| Año | Flujo de caja final (€) | Flujo de caja actualizado (€) | Flujo actualizado y acumulado (€) |
|------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | -9494,95 | -9494,95 | -9494,95 |
| 1 | -21337,10 | -20321,05 | -29816,00 |
| 2 | -4272,25 | -3875,05 | -33691,05 |
| 3 | -4292,77 | -3708,25 | -37399,31 |
| 4 | -4313,78 | -3548,96 | -40948,26 |
| 5 | -47952,38 | -37571,95 | -78520,21 |
| 6 | -1534,48 | -1145,05 | -79665,26 |
| 7 | 72568,32 | 51572,95 | -28092,31 |
| 8 | 67433,67 | 45641,76 | 17549,45 |
| 9 | 70377,43 | 45365,92 | 62915,37 |
| 10 | 72874,54 | 44738,64 | 107654,02 |
| 11 | 72987,94 | 42674,54 | 150328,55 |
| 12 | 75325,76 | 41944,20 | 192272,76 |
| 13 | 77612,11 | 41159,36 | 233432,12 |
| 14 | 79832,88 | 40321,03 | 273753,15 |
| 15 | 81965,33 | 39426,72 | 313179,87 |
| 16 | 83973,37 | 38469,17 | 351649,04 |
| 17 | 85799,54 | 37434,05 | 389083,09 |
| 18 | 87350,98 | 36296,14 | 425379,23 |
| 19 | 88474,89 | 35012,52 | 460391,75 |
| 20 | 100924,16 | 38037,25 | 498429,00 |
| TIR | 31% | | |
| VAN | 498429,00 | | |

El valor del VAN es positivo, en cuantía de 498.429,00 €; lo que significa que la inversión es rentable.

El valor del TIR está muy por encima de la tasa de descuento o actualización estimada.

Se abandonarán los números rojos en el año octavo; momento en que la plantación producirá a pleno rendimiento.

4.2.4.2. Calculo del VAN y TIR teniendo en consideración el flujo de caja en la situación actual.

Uno de los condicionantes esenciales, sino el más importante, impuesto por el promotor para el desarrollo del presente proyecto ha sido que se lograra volver a la senda de los beneficios a medio plazo; motivo por el cual se analiza y desarrolla este

segundo escenario, que incluye las actuales pérdidas sufridas por la empresa en el ejercicio 2013 como un flujo de caja más de la plantación de *Persea americana* Mill.

No se capitalizarán estos resultados negativos durante los 20 años de vida útil del proyecto, puesto que los mismos disminuirán sustancialmente en el momento en el que se inicie su andadura; al liberar a la actual sección ganadera de la explotación de diversos costes que pasan a ser asumidos por la explotación de *Persea americana* Mill. Como por ejemplo: una parte de los salarios del operario de la explotación, una parte del coste de la maquinaria, una parte de los gastos en suministros varios, etc.

La tabla 12.33. muestra los valores del VAN y TIR obtenidos en este segundo supuesto.

Tabla 12.33. VAN y TIR incluyendo las pérdidas de la situación actual.

| Año | Flujo de caja situación actual (€) | Flujo de caja situación final (€) | Variación flujo de caja (€) | Flujo de caja actualizado (€) | Flujo caja actualizado y acumulado (€) |
|------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| 0 | -13569,8 | -9494,95 | -23064,75 | -23064,75 | -23064,75 |
| 1 | -13569,8 | -21337,10 | -34906,90 | -33244,67 | -56309,42 |
| 2 | -13569,8 | -4272,25 | -17842,05 | -16183,26 | -72492,68 |
| 3 | -13569,8 | -4292,77 | -17862,57 | -15430,36 | -87923,04 |
| 4 | -13569,8 | -4313,78 | -17883,58 | -14712,87 | -102635,90 |
| 5 | -13569,8 | -47952,38 | -61522,18 | -48204,24 | -150840,14 |
| 6 | -13569,8 | -1534,48 | -15104,28 | -11271,05 | -162111,19 |
| 7 | -13569,8 | 72568,32 | 58998,52 | 41929,15 | -120182,04 |
| 8 | -13569,8 | 67433,67 | 53863,87 | 36457,19 | -83724,85 |
| 9 | -13569,8 | 70377,43 | 56807,63 | 36618,71 | -47106,15 |
| 10 | -13569,8 | 72874,54 | 59304,74 | 36407,96 | -10698,18 |
| 11 | -13569,8 | 72987,94 | 59418,14 | 34740,56 | 24042,37 |
| 12 | -13569,8 | 75325,76 | 61755,96 | 34388,03 | 58430,40 |
| 13 | -13569,8 | 77612,11 | 64042,31 | 33963,01 | 92393,41 |
| 14 | -13569,8 | 79832,88 | 66263,08 | 33467,36 | 125860,77 |
| 15 | -13569,8 | 81965,33 | 68395,53 | 32899,42 | 158760,19 |
| 16 | -13569,8 | 83973,37 | 70403,57 | 32252,69 | 191012,87 |
| 17 | -13569,8 | 85799,54 | 72229,74 | 31513,60 | 222526,47 |
| 18 | -13569,8 | 87350,98 | 73781,18 | 30657,60 | 253184,07 |
| 19 | -13569,8 | 88474,89 | 74905,09 | 29642,49 | 282826,56 |
| 20 | -13569,8 | 100924,16 | 87354,36 | 32922,94 | 315749,50 |
| VAN | 315.749,50 | | | | |
| TIR | 17,57% | | | | |

El valor del VAN es positivo, en cuantía de 315.749,5 €, lo que significa que la inversión es rentable; verificándose además que el valor del TIR, de 17,57%, está muy por encima de la tasa de actualización estimada.

En este segundo supuesto se abandonan los números rojos en el ejercicio onceavo.

4.2.4.3. Suponiendo una caída de los ingresos ordinarios del 30% y considerando el flujo de caja de la situación actual.

En este tercer escenario se estudia y analiza una posible caída en la producción o en el precio de venta del producto, o bien una combinación de ambas circunstancias; y, además en el análisis, se tendrán en cuenta las pérdidas generadas en la actual explotación ganadera.

La tabla 12.34 muestra los valores del VAN y TIR en este escenario de posible caída de la producción y/o el precio.

Tabla 12.34. VAN y TIR en un escenario de fuerte caída de producción y/o precio.

| Año | Flujo de caja situacion actual(€) | Flujo de caja situacion final(€) | Variacion de flujo de caja (€) | Flujo de caja actualizado (€) | Flujo de caja acumulado |
|-----|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 0 | -13569,8 | -9494,95 | -23064,75 | -23064,75 | -23064,75 |
| 1 | -13569,8 | -21337,10 | -34906,90 | -33244,67 | -56309,42 |
| 2 | -13569,8 | -4272,25 | -17842,05 | -16183,26 | -72492,68 |
| 3 | -13569,8 | -4292,77 | -17862,57 | -15430,36 | -87923,04 |
| 4 | -13569,8 | -4313,78 | -17883,58 | -14712,87 | -102635,90 |
| 5 | -13569,8 | -50172,75 | -63742,55 | -49943,96 | -152579,86 |
| 6 | -13569,8 | -8429,26 | -21999,06 | -16416,04 | -168995,90 |
| 7 | -13569,8 | 53559,08 | 39989,28 | 28419,64 | -140576,26 |
| 8 | -13569,8 | 42893,18 | 29323,38 | 19847,22 | -120729,04 |
| 9 | -13569,8 | 45058,00 | 31488,20 | 20297,58 | -100431,47 |
| 10 | -13569,8 | 46776,16 | 33206,36 | 20385,83 | -80045,64 |
| 11 | -13569,8 | 46110,63 | 32540,83 | 19025,95 | -61019,69 |
| 12 | -13569,8 | 47669,51 | 34099,71 | 18987,99 | -42031,70 |
| 13 | -13569,8 | 49176,92 | 35607,12 | 18883,22 | -23148,48 |
| 14 | -13569,8 | 50618,75 | 37048,95 | 18712,24 | -4436,24 |
| 15 | -13569,8 | 51972,25 | 38402,45 | 18472,24 | 14035,99 |
| 16 | -13569,8 | 53201,35 | 39631,55 | 18155,67 | 32191,66 |
| 17 | -13569,8 | 54248,58 | 40678,78 | 17748,02 | 49939,68 |
| 18 | -13569,8 | 55021,08 | 41451,28 | 17223,86 | 67163,55 |
| 19 | -13569,8 | 55366,05 | 41796,25 | 16540,19 | 83703,74 |
| 20 | -13569,8 | 67036,38 | 53466,58 | 20150,99 | 103854,73 |
| VAN | 103854,7326 | | | | |
| TIR | 10% | | | | |

Los ratios VAN y TIR obtenidos siguen indicando que la idea proyectada es rentable; sin embargo, en este caso, se saldría de los números rojos en el ejercicio quinceavo

4.2.4.4. Conclusión.

Los ratios estudiados en la evaluación financiera del proyecto permiten asegurar que la estrategia de diversificación de la producción introduciendo 5,5 ha de *Persea americana* Mill en la actual explotación de cría y recría de ganado vacuno, es rentable y permitirá superar a medio plazo los resultados negativos de los últimos ejercicios. Este proceso sería sustancialmente más rápido si el proyecto contemplase una superficie mayor de cultivo.

MEMORIA.

Anejo XIII: Estudio básico de seguridad y salud.

| INDICE ANEJO XIII | Página |
|---|---------------|
| 1. Memoria. | 10 |
| 2. Programación de tiempos. | 66 |
| 2.1. Objetivos del anejo. | 66 |
| 2.2. Relación de actividades. | 66 |
| 2.2.1. Plantación. | 66 |
| 2.2.2. Reforma del local para tratamiento de la fruta. | 67 |
| 3. Presupuesto de Ejecución Material, de Contrata y Total. | 68 |
| 4. Presupuesto y mediciones. | |
| 5. Planos. | |

| Índice de tablas. | Página |
|---|---------------|
| Tabla. 13.1. Actividades y tiempos en la ejecución de la plantación | 67 |
| Tabla. 13.2. Actividades y tiempos de la reforma del local | 67 |
| Tabla. 13.3. Presupuesto de seguridad y salud en el trabajo | 68 |

INDICE PLANO

1. Plano de emplazamiento.
2. Plano de plantación.
3. Plano de estado actual. Plantas
4. Plano de estado actual. Alzado.

INDICE MEMORIA.

1. Memoria.

- 1.1. Objeto.
- 1.2. Técnicos.
- 1.3. Datos de obra.
- 1.4. Descripción de la obra.

2. Agentes Intervinientes.

- 2.1. Promotor.
- 2.2. Projectista.
- 2.3. Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto.
- 2.4. Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.
- 2.5. Dirección facultativa.
- 2.6. Contratistas y subcontratistas.
- 2.7. Trabajadores Autónomos.
- 2.8. Trabajadores por cuenta ajena.

3. Condiciones del Entorno.

- 3.1. Tráfico rodado.
- 3.2. Tráfico peatonal.
- 3.3. Servicios sanitarios más próximos.

4. Riesgos Eliminables.

5. Trabajos Previos.

- 5.1. Locales de obra.
- 5.2. Instalaciones provisionales.
- 5.3. Organización de acopios.

6. Fases de Ejecución.

- 6.1. Demoliciones.
 - 6.1.1. Riesgos.
 - 6.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

- 6.1.3. Equipos de protección individual.
- 6.2. Movimiento de tierras.
 - 6.2.1. Riesgos.
 - 6.2.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.
 - 6.2.3. Equipos de protección individual.
- 6.3. Trabajos previos.
 - 6.3.1. Instalación eléctrica provisional.
 - 6.3.1.1. Riesgos.
 - 6.3.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.
 - 6.3.1.3. Equipos de protección individual.
 - 6.3.2. Instalación abastecimiento y saneamiento provisional.
 - 6.3.2.1. Red de saneamiento.
 - 6.3.2.1.1. Riesgos.
 - 6.3.2.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.
 - 6.3.2.1.3. Equipos de protección individual.
- 6.4. Acabados
 - 6.4.1.1. Riesgos.
 - 6.4.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.
 - 6.4.1.3. Equipos de protección individual.
 - 6.4.2. Pavimentos.
 - 6.4.2.1. Pétreos y cerámicos.
 - 6.4.2.1.1. Riesgos.
 - 6.4.2.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.
 - 6.4.2.1.3. Equipos de protección individual.
 - 6.4.3. Parámetros.
 - 6.4.3.1. Alicatados.
 - 6.4.3.1.1. Riesgos.
 - 6.4.3.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.4.3.1.3. Equipos de protección individual.

6.4.4. Pintura.

6.4.4.1.1. Riesgos.

6.4.4.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.4.4.1.3. Equipos de protección individual.

6.5. Carpintería

6.5.1. Riesgos.

6.5.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.5.3. Equipos de protección individual.

6.6. Montaje del vidrio.

6.6.1. Riesgos.

6.6.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.6.3. Equipos de protección individual.

6.7. Instalaciones.

6.7.1. Riesgos.

6.7.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.7.3. Equipos de protección individual.

6.8. Electricidad.

6.8.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.8.2. Equipos de protección individual.

6.9 Fontanería, calefacción y saneamiento.

6.9.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

6.9.2. Equipos de protección individual.

7. Medios Auxiliares.

7.1. Andamios

7.1.1.1. Riesgos.

7.1.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

7.1.1.3. Equipos de protección individual.

7.1.2. Andamios de borriquetas.

7.1.2.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

7.1.3. Andamio tubular.

7.1.3.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

7.2. Escaleras de Mano

7.2.1. Riesgos.

7.2.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

7.2.3. Equipos de protección individual.

8. Maquinaria.

8.1. Empuje y Carga

8.1.1. Riesgos.

8.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

8.1.3. Equipos de protección individual.

8.2. Retroexcavadora.

8.2.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

8.3. Transporte.

8.3.1.1. Riesgos.

8.3.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

8.3.1.3. Equipos de protección individual.

8.3.2. Camión basculante.

8.3.2.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

8.4. Sierra circular de mesa.

8.4.1. Riesgos.

8.4.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

8.4.3. Equipos de protección individual.

8.5. Herramientas manuales ligeras.

8.5.1. Riesgos.

8.5.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

8.5.3. Equipos de protección individual.

9. Control de Accesos a la Obra.

10. Autoprotección y emergencia.

10.1. Evacuación.

10.2. Primeros auxilios.

11. Mantenimiento.

11.1. Riesgos.

11.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas.

11.3. Equipos de protección individual.

12. Legislación.

13. Plantillas de Impresos.

13.1. Acta designación coordinador.

13.2. Acta de aprobación del plan.

13.3. Certificado fin de coordinación de seguridad y salud.

13.4. Acta de entrega de E.P.I. al trabajador.

13.5. Cartel telefónico de urgencias.

13.6. Certificado del contratista de cumplimiento de obligaciones.

13.7. Certificado de adhesión al plan de subcontratistas.

13.8. Certificado de adhesión al plan de autónomos.

13.1. Acta designación.

ANEJO XIII: ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

1. Memoria.

El presente estudio ha sido elaborado utilizando el programa de software Construbit para Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

1.1. Objeto.

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

- ✚ Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.
- ✚ Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- ✚ Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- ✚ Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores, como se aclara en el punto "Datos de la obra" de este mismo EBSS, el promotor y propietario de la explotación con domicilio en Santander ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendientes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este EBSS servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de

protección previstos.

1.2. Técnicos.

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: Arami Latapia Taeño.
Titulación del Proyectista: Ingeniero Técnico Agrícola.
Director de Obra: Arami Latapia Taeño.
Titulación del Director de Obra: Ingeniero Técnico Agrícola.
Director de la Ejecución Material de la Obra: Arami Latapia Taeño
Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra: Ingeniero Técnico Agrícola.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Arami Latapia Taeño.
Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: Ingeniero Técnico Agrícola.
Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Arami Latapia Taeño.
Titulación del Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: Ingeniero Técnico Agrícola.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Arami Latapia Taeño.
Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: Ingeniero Técnico Agrícola.

1.3. Datos de la obra.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra: Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria).

El presupuesto de ejecución por contrata de las obras es de 55.870,25 €, inferior en cualquier caso a 450.759 euros a partir del cual sería preciso Estudio de Seguridad y Salud.

La superficie total en m² de actuación es de: Plantación de 5,5 ha y reforma de local de 157,08 m².

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de 20 días para la plantación y 29 días para la reforma.

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de 2 operarios en la fase de plantación y de 14 personas en la fase de reforma.

No concurrirá la circunstancia de una duración de obra superior a 30 días y coincidir 20 trabajadores simultáneamente que según R.D. 1627/97 requeriría de E.S.S.

El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días

de trabajo del total de los trabajadores en la obra es de 440 días y por tanto menor de 500.

1.4. Descripción de la obra.

Plantación de 375 árboles de *Persea americana* Mill en una extensión de 5,5 ha a un marco de plantación de 10 * 10 m.

Reforma del local de 157,08 m² situado en la primera planta de la nave localizada en el viento oeste de la explotación adecuándola, conforme a normativa en vigor, para el tratamiento de la fruta obtenida, antes de su comercialización.

2. Agentes intervinientes.

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

2.1. Promotor.

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presenten ante la autoridad laboral la

comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

2.2. Proyectista.

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

2.3. Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

2.4. Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes

de los trabajadores.

2.5. Dirección facultativa.

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dada las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.6. Contratistas y subcontratistas.

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006.

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades los contratistas y subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de

Riesgos Laborales.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los contratistas y subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas

formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

2.7. Trabajadores autónomos.

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

2.8. Trabajadores por cuenta ajena.

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo

que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

3. Condiciones del entorno.

3.1. Tráfico rodado.

El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación. El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

3.2. Tráfico peatonal.

La presencia de tráfico peatonal en el ámbito de la obra requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:

Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de

vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.

3.3. Servicios sanitarios más próximos.

Por si se produjera un incidente en obra que requiriera de traslado a centro sanitario, a continuación se destacan las instalaciones más próximas a la obra:

El Centro de Salud más cercano se encuentra en la Avenida de Cantabria 3. Escalante.

El hospital más cercano se encuentra en la avenida de los Derechos Humanos de Laredo.

4. Riesgos eliminables.

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.

5. Trabajos previos.

5.1. Locales de obra.

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

Vestuarios: Situados según se indica en el plano N° 9 del proyecto en la misma planta que el local objeto de reforma.

Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave y estarán dotados de un sistema de calefacción en invierno.

Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

No es necesario la instalación de aseos y ducha: Dadas las características de

la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a la sede de las empresas contratistas se considera innecesario la instalación de aseos y duchas en la propia obra. No obstante existe un baño con duchas que podrá ser utilizado por el personal de la obra.

No es necesario la instalación de comedor y cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.

Oficina de obra: Se utilizara para tal fin la actual oficina de la explotación situada en la misma planta que el local objeto de reforma. Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, aire acondicionado y calefacción y la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

5.2. Instalaciones provisionales.

En el apartado de fases de obra de este mismo documento se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc. Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra. En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparamente, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecargas, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.

Esta instalación podrá ser sustituida por la que actualmente tiene la explotación ganadera.

Instalación contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO₂ junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles.

Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.

Instalación de abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Esta instalación podrá ser sustituida por la de la actual explotación ganadera.

5.3. Organización de acopios.

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.

Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.

Los amontonamientos de productos pulveríneos se realizarán protegidos del viento.

Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

6. Fases de ejecución.

6.1. Demoliciones.

6.1.1. Riesgos:

- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento del forjado donde opera.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el

ascenso o descenso de los mismos.

- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Golpes, choques, cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Desplomes de elementos.

6.1.2 .Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto no tendrá una altura superior a 2 m., para disminuir la formación de polvo.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.

6.1.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

6.2. Movimiento de tierras.

6.2.1. Riesgos:

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

6.2.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán

presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo estos diferenciados.
- Se señalizarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Los bordes superiores del talud, dependiendo de las características del terreno y profundidad de la excavación, se indicará la mínima distancia de acercamiento al mismo para personas y vehículos.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.
- El ascenso o descenso de cargas se realizará lentamente, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída.
- Las cargas no serán superiores a las indicadas.
- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.

6.2.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

6.3. Trabajos previos.

6.3.1. Instalación Eléctrica Provisional.

6.3.1.1. Riesgos:

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocuci3n.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

6.3.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante la ejecuci3n de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendr3n presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la l3nea el3ctrica no coincidir3 con el trazado de suministro de agua.
- El trazado de la l3nea el3ctrica no coincidir3 con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros el3ctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de ca3da.
- El cuadro el3ctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas ser3n aislantes.
- En la puerta del cuadro el3ctrico se colocará el letrero: "Peligro el3ctrico".
- Se utilizar3n conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energ3a desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizar3n clavijas macho-hembra para conectar los cuadros el3ctricos con los

de alimentación.

- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm...
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.

- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.

6.3.1.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Fajas de protección dorso-lumbar.

6.3.2. Instalación abastecimiento y saneamiento provisional.

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "red de saneamiento" e "instalación de fontanería", por tanto se consideran los mismos riesgos, medidas de prevención y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

6.3.2.1. Red de saneamiento.

6.3.2.1.1. Riesgos:

- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.

- Proyección de tierra, piedras, gotas de hormigón.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Vuelco del material de acopio.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a vibraciones

6.3.2.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.

6.3.2.1.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeable.
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída.

6.4. Acabados.

6.4.1. Riesgos:

- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Caídas a mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Desplomes de elementos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Dermatitis por contacto con hormigón o cemento.
- Afecciones cutáneas por contacto con pastas, yeso, escayola, materiales aislantes...
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.

6.4.1.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido,

carretillas o bateas cerradas perimetralmente.

- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo. Se colocarán puntos de luz de emergencia donde se prevea escasez de luz.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

6.4.1.2. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

6.4.2. Pavimentos.

6.4.2.1. Pétreos y cerámicos.

6.4.2.1.1. Riesgos:

- Golpes y atrapamientos con piezas del pavimento.
- Cortes producidos con aristas o bordes cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Afecciones cutáneas por contacto con cemento o mortero.

6.4.2.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas emplintadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.

- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

6.4.2.1.3. Equipos de protección individual:

- Guantes aislantes.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

6.4.3. Paramentos.

6.4.3.1. Alicatados.

6.4.3.1.1. Riesgos:

- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Afecciones respiratorias como consecuencia de la manipulación de disolventes y pegamentos.
- Dermatitis por contacto con pegamentos, cemento u otros productos.
- Retroceso y proyección de las piezas cerámicas.

6.4.3.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Será necesario el empleo de medios auxiliares de elevación adecuados para alicatar a alturas superiores a la del pecho del operario.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- La cortadora eléctrica se colocará nivelada y provista de carcasa superior, resguardo para los elementos de transmisión y aspiradores de polvo.
- No se colocará la cortadora eléctrica sobre suelos húmedos.
- La cortadora dispondrá de un dispositivo que impida su puesta en marcha cuando se produzca un corte en el suministro de energía eléctrica.

- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.

6.4.3.1.3. Equipos de protección individual:

- Calzado con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de goma para el manejo de objetos cortantes.
- Rodilleras almohadilladas impermeables.

6.4.4. Pintura.

6.4.4.1. Riesgos:

- Proyección de gotas de pintura o motas de pigmentos a presión en los ojos.
- Afecciones cutáneas por contacto con pinturas (corrosiones y dermatosis).
- Intoxicaciones.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables.

6.4.4.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante; Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- Las pinturas que contengan nitrocelulosa se almacenarán en lugares donde sea posible realizar el volteo de los recipientes.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Las pistolas se utilizarán siguiendo las indicaciones del fabricante. En el caso de las electrostáticas, el elemento a pintar deberá permanecer conectado a tierra.
- Prohibido realizar trabajos de soldadura u oxicorte próximos a pinturas inflamables.
- Prohibido probar el funcionamiento de las instalaciones mientras los trabajos de pintura de señalización.
- Prohibida la conexión de maquinaria de carga accionados eléctricamente, mientras se realizan trabajos de pintura en carriles.

- Prohibido el contacto del electrodo de la pistola con la piel.
- Prohibida la pulverización sobre elementos puntiagudos.
- Prohibido limpiar la pistola electrostática sin parar el funcionamiento del generador.
- Prohibido el uso de mangueras del compresor agrietadas o desgastadas, que puedan provocar un reventón. Para ello, se evitará su abandono sobre escombros o zonas sucias.
- Se dispondrá de un extintor de polvo químico seco en obra.
- Señales de peligro: Peligro de caída desde altura , Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad , Peligro de incendio , Prohibido fumar ...
- Queda prohibido pintar en el exterior con vientos superiores a 60 Km/h en lugares con riesgo de caída de altura.

6.4.4.3. Equipos de protección individual:

- Calzado con suela antideslizante.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable para ambientes pulvígenos.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes dieléctricos.
- Cinturón de seguridad o arneses de suspensión.
- Muñequeras.

6.5. Carpintería.

6.5.1. Riesgos:

- Caídas a mismo nivel de personas.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Desplomes de elementos
- Vuelco del material de acopio.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.

- Exposición a ruido y vibraciones.
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Contactos eléctricos.

6.5.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Las cargas se transportarán por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

6.5.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Gafas antiproyección.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo para ambientes pulvígenos.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas anti lumbago.
- Cinturón de seguridad y dispositivos anticaída en lugares de trabajo con peligro de caída de altura.
- Cinturón portaherramientas.

- Tapones.

6.6. Montaje del vidrio.

6.6.1. Riesgos:

- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.

6.6.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El vidrio se acopiará en las plantas sobre durmientes de madera y en posición vertical ligeramente inclinado. Se colocará de manera inmediata para evitar posibles accidentes.
- Se utilizará pintura de cal para marcar los vidrios instalados y demostrar su existencia.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas y será precisa la ayuda de otro operario.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Prohibido trabajar con el vidrio a temperaturas inferiores a 0°C y vientos superiores a 60 Km/h.

6.6.3. Equipos de protección individual:

- Calzado con puntera reforzada.
- Gafas antiproyección.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.

6.7. Instalaciones.

6.7.1. Riesgos:

- Caídas a mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.

- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

6.7.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentado a 24 voltios.
- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

6.7.3. Equipos de protección individual:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas anti lumbago.
- Cinturón de seguridad anticaída.
- Casco de seguridad.

6.8. Electricidad.

6.8.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.

- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

6.8.2. Equipos de protección individual:

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

6.9. Fontanería, calefacción y saneamiento.

6.9.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los aparatos sanitarios y radiadores se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.
- Se colocarán tablas o tablones sobre los cruces de conductos que obstaculicen la circulación y aumenten el riesgo de caída.
- No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

6.9.2. Equipos de protección individual:

- Calzado con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de PVC o goma.

- Gafas antiproyección y antiimpactos.

7. Medios auxiliares.

7.1. Andamios.

7.1.1.1. Riesgos:

- Caída de personas u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Caídas o atrapamientos por desplome o derrumbamiento del andamio.
- Golpes, cortes o choques con herramientas u objetos.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.

7.1.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.

- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad.
- Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando un andamio no esté listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.
- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

7.1.1.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes dieléctricos.

- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad, tipo arnés, con dispositivo anticaída.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Ropa de trabajo adecuada.

7.1.2. Andamio de borriquetas.

7.1.2.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Tres metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.
- Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.
- Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
- Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.
- La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablonos. Cuando sea superior a 3,5 m., se colocará otro caballete intermedio.
- Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
- Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.
- Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones, se anclarán los andamios al suelo y techo, se colocarán barandillas (de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié), puntos fuertes donde amarrar el cinturón de seguridad y redes verticales de seguridad ante la caída de personas u objetos a la vía pública.
- Prohibido instalar un andamio encima de otro.

7.1.3. Andamio tubular.

7.1.3.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m...
- Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.
- La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 100 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15 cm. en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
- Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
- La vía pública será protegida ante la caída de objetos, mediante redes, marquesinas o similares.
- El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- El operario dispondrá de cinturón de seguridad con arnés amarrado a un punto fuerte, para realizar trabajos fuera de las plataformas del andamio. Los puntos fuertes se colocarán cada 20 m².
- Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han

tomado las medidas de protección adecuadas.

- El desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.

7.2. Escaleras de mano.

7.2.1. Riesgos:

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

7.2.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 ° con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.

- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m...
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización reciproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

7.2.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

8. Maquinaria.

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

8.1. Empuje y carga.

8.1.1. Riesgos:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

8.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mientras trabajen en obra maquinaria de empuje y carga los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches,

blandones y zonas de barro excesivo.

- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpactos (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.

- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

8.1.3. Equipos de protección individual:

- Calzado de seguridad adecuada para la conducción.
- Calzado con suela aislante.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad del vehículo.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

8.2. Retroexcavadora.

8.2.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas, como grúa o como andamio desde el que realizar trabajos en altura.
- Señalizar con cal o yeso la zona de alcance máximo de la cuchara, para impedir la realización de tareas o permanencia dentro de la misma.
- Los desplazamientos de la retro se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha. Excepto el descenso de pendientes, que se realizará con la cuchara apoyada en la parte trasera de la máquina.
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas, se realizarán por la zona de mayor altura.
- Estará prohibido realizar trabajos en el interior de zanjas, cuando estas se encuentren dentro del radio de acción de la máquina.

8.3. Transporte.

8.3.1.1. Riesgos:

Alumno: Arami Latapia Taeño
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)- E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural.

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Quemaduras.

8.3.1.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².
- Mientras trabajen en obra maquinaria de transporte los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.

- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.

8.3.1.3. Equipos de protección individual:

- Cinturón abdominal antivibratorio.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuada para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.

8.3.2. Camión basculante.

8.3.2.1. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.
- En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

8.4. Sierra circular de mesa.

8.4.1. Riesgos:

- Atrapamientos.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas y objetos.
- Contactos eléctricos.
- Polvo.
- Ruido

8.4.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Durante la utilización de la sierra circular en obra, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La sierra circular de mesa se ubicará en un lugar apropiado, sobre superficies firmes, secas y a una distancia mínima de 3 m. a bordes de forjado.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Por la parte inferior de la mesa la sierra estará totalmente protegida de manera que no se pueda acceder al disco.
- Por la parte superior se instalará una protección que impida acceder a la sierra excepto por donde se introduce la madera, el resto será una carcasa metálica que protegerá del acceso al disco y de la proyección de partículas.
- Es necesario utilizar empujador para guiar la madera, de manera que la mano no pueda pasar cerca de la sierra en ningún momento.
- La máquina contará con un cuchillo divisor en la parte trasera del disco y lo más próxima a ella para evitar que la pieza salga despedida.
- El disco de sierra ha de estar en perfectas condiciones de afilado y de planeidad.
- La sierra contará con un dispositivo que en el caso de faltar el fluido eléctrico mientras se utiliza, la sierra no entre en funcionamiento al retornar la corriente.
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado para lo que se comprobará periódicamente el cableado, las clavijas, la toma de tierra...
- El personal que utilice la sierra estará aleccionado en su manejo y conocerá todas las medidas preventivas y EPIs necesarias.
- Las piezas aserradas no tendrán clavos no otros elementos metálicos.

- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

8.4.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Gafas anti-impactos.
- Protectores auditivos.
- Empujadores.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo ajustada.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

8.5. Herramientas manuales ligeras.

8.5.1. Riesgos:

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

8.5.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 V...
- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.

- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal No conectar, máquina averiada y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

8.5.3. Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

9. Control de accesos a la obra.

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma. Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Se informará al coordinador de seguridad y salud del nombramiento antes del comienzo de la obra y en el caso de sustitución. Si se produjera una ausencia puntual del mismo en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

10. Autoprotección y emergencia.

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

10.1. Evacuación.

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

10.2. Primeros auxilios.

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias. El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: Centro de Salud de Gama (Bárcena de Cicero).

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.

- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectante y antiséptico autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

11. Mantenimiento.

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surjan durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

11.1. Riesgos:

- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Atrapamiento de personas en la cabina de ascensores, por avería o falta de fluido

eléctrico.

- Contactos eléctricos.

11.2. Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.

- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.

11.3. Equipos de protección individual:

- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas antipolvo.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.

- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.

12. Legislación.

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.

Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.

Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales

Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.

Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.

Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.

Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.

Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.

Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.

Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas.

13. Plantillas e impresos.

13.1. Acta de designación del coordinador.

Según lo reglamentado en el artículo 3, apartado 2, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor de la obra designará un coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra.

De este modo, con la fecha consignada en este acta, D^o Arami Latapia Taeño es nombrado coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra titulada Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria) con el fin de llevar a cabo las obligaciones establecidas en el artículo 9 del referido Real Decreto 1627/97:

a) *Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:*

- *Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.*

- *Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.*

b) *Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.*

c) *Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.*

d) *Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.*

e) *Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.*

f) *Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.*

De este acta se da cuenta a los efectos oportunos a la empresa contratista.

Lo que hago constar por la presente.

Firmas.

13.2. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud.

Según lo dispuesto en el artículo 7.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y una vez analizado el plan de seguridad y salud presentado por el contratista Sustituya por CONTRATISTA redactado en aplicación del estudio básico de seguridad y salud redactado por Dº Arami Latapia Taeño, Ingeniero Técnico Agrícola redactor del Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria), promovido por sustituya por NOMBRE DEL PROMOTOR.

El abajo firmante, Arami Latapia Taeño, coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de obra hace constar la conformidad con dicho plan de seguridad y salud. El contratista autor del Plan facilitará copia del mismo junto con este acta firmada y, en su caso, visada a:

- La Autoridad Laboral Competente
- El servicio de prevención de la empresa
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra
- Al representante de los trabajadores.

Se advierte que, conforme establece en su artículo 7.4 el RD 1627/1997, cualquier modificación que se pretenda introducir por la empresa contratista al plan de seguridad y salud en el trabajo en función del proceso de ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, requerirá de la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud en el trabajo durante la ejecución, y habrá de someterse al mismo trámite de información y traslado a los diversos agentes intervinientes reseñados anteriormente.

El plan de seguridad y salud en el trabajo al que se refiere la presente acta deberá estar en la obra en poder del contratista o persona que le represente a disposición permanente de quienes intervengan en la ejecución de la obra, de los representantes de los trabajadores, del coordinador, de la dirección facultativa, del personal y servicios de prevención anteriormente citados, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en esta materia de la comunidad autónoma.

Firmas.

13.3. Certificado fin de coordinación de seguridad y salud en fase de obra.

Una vez finalizadas las tareas de coordinación expuestas en el artículo 9 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el coordinador en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra Arami Latapia Taeño redactor del Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria) y promovida por sustituya por NOMBRE DEL PROMOTOR dispone mediante este acta que con fecha sustituya por FECHA FIN COORDINACIÓN han finalizado dichas tareas de coordinación así como mi intervención en la misma.

De este acta se da cuenta a los efectos oportunos a la empresa contratista y al Promotor.

Lo que hago constar por la presente.

Firmas.

13.4. Acta de entrega de E.P.I. al trabajador.

Según lo dispuesto en el apartado c), artículo 3 del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual y en cumplimiento del artículo 17.2 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales se hace entrega al trabajador D. Sustituya este texto correspondiente a <<trabajador entrega EPI>> de los siguientes equipos de protección individual:

SUSTITUIR ESTE TEXTO POR EL LISTADO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DE LOS QUE SE HACE ENTREGA AL TRABAJADOR.

Se le recuerda al trabajador que según se indica en el artículo 29 de la Ley de Prevención de riesgos laborales, deberá utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados y en caso de pérdida o deterioro deberá comunicarlo inmediatamente.

El incumplimiento por los trabajadores de la obligación de utilizar los equipos entregados tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores y conllevarán la posibilidad de ser sancionado.

Firmas.

13.5. Cartel de teléfonos de urgencia.

TELÉFONOS

Urgencias: 112

Bomberos: 112

Policía local: 942677720

Ambulancia: Sustituya por teléfono SERVICIO de AMBULANCIA

Mutua de accidentes:

tel. mutua Sustituya este texto por NOBME DE LA MUTUA

Centro de salud:

942677720

Promotor:

tel. promotor sustituya por el NOMBRE DEL PROMOTOR

Contratista principal:

tel. contratista Sustituya por CONTRATISTA

Jefe de obra:

tel. jefe obra sustituya por JEFE DE OBRA

Recurso preventivo:

tel. recurso preventivo sustituya por RECURSO PREVENTIVO

Director de obra:

tel. director obra sustituya por DIRECTOR DE OBRA

Director de la ejecución material:

tel. director ejec. obrasustituya por DIRECTOR EJECUCIÓN MATERIAL

Coordinador de seguridad y salud en fase de obra:

tel. coordinador sustituya por COORDINADOR de OBRA

CARTEL SE SITUARÁ EN UN LUGAR VISIBLE Y ACCESIBLE PARA TODO EL PERSONAL DE OBRA.

13.6. Certificado del contratista del cumplimiento de obligaciones empresariales

Sustituya por REPRESENTANTE CONTRATISTA, representante legal de la empresa contratista Sustituya por CONTRATISTA de la obra, Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria), promovido por sustituya por NOMBRE DEL PROMOTOR, certifica mediante este acta hallarse al corriente de todas las obligaciones empresariales en materia de seguridad y salud y específicamente en lo que respecta a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Detallando:

La empresa se halla al corriente de todas las obligaciones laborales, fiscales y con la seguridad social de todos los trabajadores intervinientes en la obra.

El sistema de gestión de la empresa tiene integrado la prevención de riesgos laborales mediante la aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales que implica la planificación de la prevención y la evaluación de los riesgos laborales de los diversos puestos de la empresa.

Los trabajadores intervinientes en la obra disponen de la cualificación necesaria en materia preventiva, se han sometido a controles médicos periódicos que certifican su aptitud para el desempeño de sus puestos de trabajo, son conocedores las medidas de seguridad a adoptar en las tareas que han de asumir en la obra en aplicación del plan de seguridad y salud en el trabajo redactado para la obra y han sido proveídos de los necesarios equipos de protección individual y de las instrucciones para su correcta utilización y renovación.

Firmas.

13.7. Certificado de adhesión al plan de seguridad y salud. subcontratista.

Sustituya por CONTRATISTA, contratista principal de la obra Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria), promovido por sustituya por NOMBRE DEL PROMOTOR, ha entregado copia del plan de seguridad y salud redactado para la misma a la empresa subcontratista sustituya por EMPRESA SUBCONTRATISTA en virtud de lo dispuesto en el artículo 15 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en el artículo 7, Capítulo III. del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. Sustituya por REPRESENTANTE EMPRESA SUBCONTRATISTA, representante legal de la empresa sustituya por EMPRESA SUBCONTRATISTA encargada de las tareas de sustituya por TAREAS EMPRESA SUBCONTRATISTA, por el presente asume dicho plan y las medidas preventivas a adoptar en el mismo especificados, realizando traslado a sus trabajadores de su contenido.

Y para que conste a los efectos oportunos.

Firmas.

13.8. Certificado de adhesión al plan de seguridad y salud. Trabajador autónomo.

Sustituya por CONTRATISTA contratista principal de la obra Proyecto de diversificación de la producción de una explotación de vacuno mediante la introducción del cultivo de aguacate en el Ayuntamiento de Escalante (Cantabria), promovido por sustituya por NOMBRE DEL PROMOTOR, ha entregado copia del plan de seguridad y salud redactado para la misma al trabajador autónomo sustituya por NOMBRE TRABAJADOR AUTÓNOMO en virtud de lo dispuesto en los artículos 12 y 15 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en el artículo 7, Capítulo III. del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, que desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, sustituya por NOMBRE TRABAJADOR AUTÓNOMO, trabajador autónomo encargado de las tareas de sustituya por TAREAS TRABAJADOR AUTÓNOMO, por el presente asume dicho plan y las medidas preventivas a adoptar en el mismo especificados, realizando traslado a sus trabajadores de su contenido.

Y para que conste a los efectos oportunos.

Firmas.

2. Programación de tiempos.

2.1. Objetivo del anejo.

El objetivo de este apartado es el de realizar una programación de la ejecución del proyecto, para poder efectuar un seguimiento del mismo, así como de establecer una previsión referida al tiempo de duración de las obras y labores.

El inicio del proyecto se localiza en el año 0, donde se realizaran las labores de preparación del terreno previas a la plantación; y termina en el año 5, donde al comienzo del mismo se solicitaran las correspondientes autorización para la adaptación de la nave seleccionada a los requisitos que la normativa vigente exige para el tratamiento de la cosecha esperada ese mismo año.

En las diferentes programaciones proyectadas se ha tenido presente el orden lógico de ejecución de las diferentes actividades, así como los condicionantes establecidos por el promotor, verificándose que con el fin de garantizar la calidad en la ejecución de las mismas y la seguridad de los operarios, las diferentes actividades y siempre que sea posible, se realizaran de forma separada y sin solapamientos.

La ejecución de la plantación se realizará en 20 días y la obra de reforma del local seleccionado para el tratamiento de la fruta se ejecutará en 29 días. En estos plazos de tiempo no están incluidos los plazos de solicitud de licencia ni de las inspecciones finales de obra a cargo de las diferentes administraciones, por ser imposible cuantificar la duración de los mismos.

2.2. Relación de actividades.

2.2.1. Plantación.

A lo largo del año 1 se ejecutara la plantación de los 375 plantones de *Persea americana* Mill.

La tabla 13.1. muestra las diferentes actividades a realizar y las fechas de inicio y final, así como la duración prevista de las mismas.

Tabla 13.1. Actividades y tiempos de la ejecución de la plantación.

| Actividad | F. inicio | Duración (días) | F. final |
|---------------------------|------------|-----------------|------------|
| Replanteo | 10/01/2015 | 1 | 11/01/2015 |
| Apertura de hoyos | 12/01/2015 | 12 | 24/01/2015 |
| Enmienda orgánica | 01/02/2015 | 1 | 02/02/2015 |
| Abonado de cobertera | 15/02/2015 | 1 | 16/02/2015 |
| Plantación | 15/03/2015 | 4 | 19/03/2015 |
| Tiras de cobre | 01/04/2015 | 2 | 03/04/2015 |
| Desbrozado | 15/04/2015 | 1 | 16/04/2015 |
| Tratamiento fitosanitario | 15/05/2015 | 1 | 16/05/2015 |
| Enmienda orgánica | 01/06/2015 | 1 | 02/06/2015 |
| Reposición de mallas | 15/06/2015 | 1 | 16/06/2015 |

En el año 5 y una vez comprobado que la producción de los arboles es económicamente interesante se iniciara la reforma del local donde se tratara la fruta antes de su comercialización.

2.2.2. Reforma de local para tratamiento de la fruta.

La tabla 13.2 muestra las actividades así como los tiempos estimados para la ejecución de esta obra.

Tabla 13.2. Actividades y tiempos de la reforma del local.

| Actividad | F.inicio | Duración (días) | F.final |
|-----------------|------------|-----------------|------------|
| Permisos | 01/01/2019 | 90 | 01/04/2019 |
| Demoliciones | 01/04/2019 | 3 | 04/04/2019 |
| Sanearamiento | 04/04/2019 | 2 | 06/04/2019 |
| Hormigonado | 06/04/2019 | 1 | 07/04/2019 |
| C. puertas | 07/04/2019 | 1 | 08/04/2019 |
| Fontanería | 08/04/2019 | 1 | 09/04/2019 |
| C. andamios | 09/04/2019 | 2 | 11/04/2019 |
| Electricidad | 11/04/2019 | 3 | 14/04/2019 |
| Pintados | 14/04/2019 | 5 | 19/04/2019 |
| Ventanas | 19/04/2019 | 1 | 20/04/2019 |
| R. andamios | 20/04/2019 | 2 | 22/04/2019 |
| Revestimientos | 22/04/2019 | 5 | 29/04/2019 |
| Contraincendios | 29/04/2019 | 1 | 30/04/2019 |
| Varios | 30/04/2019 | 2 | 02/05/2019 |
| Inspecciones | 02/05/2019 | 30 | 01/05/2019 |

3. Presupuesto de ejecución material, de contrata y total.

La tabla 13.3 muestra un resumen del presupuesto de seguridad y salud en el trabajo así como los presupuestos de ejecución material y por contrata.

Tabla 13.3. Presupuesto de Seguridad y Salud en el trabajo

| Capitulo | Importe (€) |
|--|-----------------|
| Protección individual | 571,56 |
| Protección colectiva | 4,64 |
| Señalización | 74,17 |
| Medicina preventiva y 1º auxilios | 113,32 |
| Reuniones de seguridad y formación | 370 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM) | 1.132,77 |
| 13% de gastos generales | 147,26 |
| 6% de beneficio industrial | 67,97 |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA(PC) | 1.348,00 |
| IVA (21% s/ PC) | 283,08 |
| Coordinador de S y S (1% s/ PEM general de la reforma) | 469,5 |
| IVA (21% s/ presupuesto de coordinador de S y S) | 98,590 |
| PRESUPUESTO TOTAL | 2.199,17 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|----------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | | | |
| 01.01.01 | u CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | | | | | | 2,00 |
| 01.01.02 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | | | | | | 2,00 |
| 01.01.03 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | | | | | | 2,00 |
| 01.01.04 | u MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | | | | | | 25,00 |
| 01.01.05 | u MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | | | | | | 1,00 |
| 01.01.06 | u MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | | | | | | 1,00 |
| 01.01.07 | u TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | | | | | | 2,00 |
| 01.01.08 | u CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | | | | | | 2,00 |
| 01.01.09 | u CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | | | | | | 2,00 |
| 01.01.10 | u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | 2,00 |
| 01.01.11 | u CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | | | | | | 1,00 |
| 01.01.12 | u GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | | | | | | 2,00 |
| 01.01.13 | u GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | | | | | | |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|--------------------------------------|----------|
| 01.01.14 | u GUANTES DE GOMA REFORZADA | | 2,00 |
| 01.01.15 | u GUANTES ANTIVIBRACION | | 2,00 |
| 01.01.16 | u PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | | 2,00 |
| 01.01.17 | u MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | | 16,00 |
| 01.01.18 | u ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | | 16,00 |
| 01.01.19 | u ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | | 2,00 |
| 01.01.20 | u PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | | 1,00 |
| | | | 2,00 |
| SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | |
| 01.02.01 | u SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS Señal circular de diametro 60 cm., amortizable en 3 usos. | | 1,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES | CANTIDAD |
|--|---|--------------------------------------|----------|
| SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION | | | |
| 01.03.01 | u SEÑALIZACIONES EXTERIORES Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | | 1,00 |
| 01.03.02 | m CINTA SEÑALIZACION Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | | 100,00 |
| SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | |
| 01.04.01 | u DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | | 1,00 |
| 01.04.02 | u REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | | 1,00 |
| SUBCAPÍTULO 01.05 REUNIONES SEGURIDAD Y FORMACION | | | |
| 01.05.01 | u HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | | 50,00 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-----|----------|---------|----------|-----------|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | | |
| 01.01.01 | u CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | | | | | | 2,00 | 3,56 | 7,12 |
| 01.01.02 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | | | | | | 2,00 | 5,44 | 10,88 |
| 01.01.03 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | | | | | | 2,00 | 3,94 | 7,88 |
| 01.01.04 | u MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | | | | | | 25,00 | 1,48 | 37,00 |
| 01.01.05 | u MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | | | | | | 1,00 | 9,86 | 9,86 |
| 01.01.06 | u MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | | | | | | 1,00 | 14,79 | 14,79 |
| 01.01.07 | u TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | | | | | | 2,00 | 0,25 | 0,50 |
| 01.01.08 | u CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | | | | | | 2,00 | 4,38 | 8,76 |
| 01.01.09 | u CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | | | | | | 2,00 | 11,85 | 23,70 |
| 01.01.10 | u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | 2,00 | 6,62 | 13,24 |
| 01.01.11 | u CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | | | | | | 1,00 | 1,68 | 1,68 |
| 01.01.12 | u GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | | | | | | 2,00 | 2,96 | 5,92 |
| 01.01.13 | u GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | | | | | | | | |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-------------------------------------|----------|--------|---------------|
| 01.01.14 | u GUANTES DE GOMA REFORZADA | | 2,00 | 3,54 | 7,08 |
| 01.01.15 | u GUANTES ANTIVIBRACION | | 2,00 | 2,96 | 5,92 |
| 01.01.16 | u PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | | 2,00 | 3,54 | 7,08 |
| 01.01.17 | u MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | | 16,00 | 17,26 | 276,16 |
| 01.01.18 | u ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | | 16,00 | 6,17 | 98,72 |
| 01.01.19 | u ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | | 2,00 | 8,53 | 17,06 |
| 01.01.20 | u PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | | 1,00 | 4,47 | 4,47 |
| | | | 2,00 | 6,41 | 12,82 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES | | | | | 570,64 |
| SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | | |
| 01.02.01 | u SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS Señal circular de diametro 60 cm., amortizable en 3 usos. | | 1,00 | 4,64 | 4,64 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES | | | | | 4,64 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALTAURA PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|--------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION | | | | | |
| 01.03.01 | u SEÑALIZACIONES EXTERIORES Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | | 1,00 | 59,17 | 59,17 |
| 01.03.02 | m CINTA SEÑALIZACION Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | | 100,00 | 0,15 | 15,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION..... | | | | | 74,17 |
| SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | | | |
| 01.04.01 | u DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | | 1,00 | 63,32 | 63,32 |
| 01.04.02 | u REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | | 1,00 | 50,00 | 50,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA | | | | | 113,32 |
| SUBCAPÍTULO 01.05 REUNIONES SEGURIDAD Y FORMACION | | | | | |
| 01.05.01 | u HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | | 50,00 | 7,40 | 370,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 REUNIONES | | | | | 370,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD..... | | | | | 1.132,77 |
| TOTAL..... | | | | | 1.132,77 |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----|---|--------|
| CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | |
| 01.01.01 | u | CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | 3,56 |
| | | TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 01.01.02 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION | 5,44 |
| | | Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | |
| | | CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 01.01.03 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | 3,94 |
| | | TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 01.01.04 | u | MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | 1,48 |
| | | UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 01.01.05 | u | MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO | 9,86 |
| | | Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | |
| | | NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 01.01.06 | u | MASCARILLA-FILTRO QUIMICO | 14,79 |
| | | Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | |
| | | CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 01.01.07 | u | TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | 0,25 |
| | | CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | |
| 01.01.08 | u | CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 | 4,38 |
| | | Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | |
| | | CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 01.01.09 | u | CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE | 11,85 |
| | | Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | |
| | | ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 01.01.10 | u | FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR | 6,62 |
| | | Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | |
| | | SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 01.01.11 | u | CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 | 1,68 |
| | | Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | |
| | | UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 01.01.12 | u | GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | 2,96 |
| | | DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 01.01.13 | u | GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | 3,54 |
| | | TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 01.01.14 | u | GUANTES DE GOMA REFORZADA | 2,96 |
| | | DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 01.01.15 | u | GUANTES ANTIVIBRACION | 3,54 |
| | | TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----|---|---|
| 01.01.16 | u | PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | 17,26 |
| | | | DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS |
| 01.01.17 | u | MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | 6,17 |
| | | | SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 01.01.18 | u | ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | 8,53 |
| | | | OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 01.01.19 | u | ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | 4,47 |
| | | | CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 01.01.20 | u | PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | 6,41 |
| | | | SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | |
| 01.02.01 | u | SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS Señal circular de diametro 60 cm., amortizable en 3 usos. | 4,64 |
| | | | CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION | | | |
| 01.03.01 | u | SEÑALIZACIONES EXTERIORES Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | 59,17 |
| | | | CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 01.03.02 | m | CINTA SEÑALIZACION Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | 0,15 |
| | | | CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----|---|---|
| SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | |
| 01.04.01 | u | DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | 63,32 |
| | | | SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 01.04.02 | u | REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | 50,00 |
| | | | CINCUENTA EUROS |
| SUBCAPÍTULO 01.05 REUNIONES SEGURIDAD Y FORMACION | | | |
| 01.05.01 | u | HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | 7,40 |
| | | | SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------------------|----------|--------------|
| CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | |
| 01.01.01 | u | CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 3,56 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.02 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 5,44 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.03 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 3,94 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.04 | u | MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 1,48 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.05 | u | MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 9,86 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.06 | u | MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 14,79 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.07 | u | TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,25 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.08 | u | CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | | | |
| E3 | 0,200 u | Cinturon portaherramientas canana | 21,43 | 4,29 | |
| %C002 | 2,000 % | Medios auxiliares | 4,30 | 0,09 | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 4,38 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

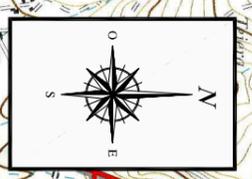
| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|--------------|
| 01.01.09 | u | CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE | | | |
| | | Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | | | |
| E4 | 0,250 ud | Cinturón seguridad 1 punto amarre | 47,15 | 11,79 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 11,80 | 0,06 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 11,85 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.10 | u | FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR | | | |
| | | Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | |
| E5 | 0,250 ud | Faja protección lumbar | 26,35 | 6,59 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 6,60 | 0,03 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 6,62 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.11 | u | CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 | | | |
| | | Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | | | |
| E6 | 0,100 u | Cinturón seguridad antivibrador | 16,53 | 1,65 | |
| %C002 | 2,000 % | Medios auxiliares | 1,70 | 0,03 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 1,68 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.12 | u | GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 2,96 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.13 | u | GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 3,54 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.14 | u | GUANTES DE GOMA REFORZADA | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 2,96 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.15 | u | GUANTES ANTIVIBRACION | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 3,54 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.16 | u | PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. | | | |
| | | Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 17,26 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.17 | u | MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 6,17 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------------------|----------|--------------|
| 01.01.18 | u | ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 8,53 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.19 | u | ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 4,47 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.01.20 | u | PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 6,41 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | | |
| 01.02.01 | u | SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS | | | |
| | | Señal circular de diámetro 60 cm., amortizable en 3 usos. | | | |
| E1 | 0,333 u | Señal circular diámetro 60 cm. señalización | 11,12 | 3,70 | |
| E2 | 0,100 h | Peón ordinario construcción | 8,47 | 0,85 | |
| %C002 | 2,000 % | Medios auxiliares | 4,60 | 0,09 | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 4,64 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.03 SEÑALIZACION | | | | | |
| 01.03.01 | u | SEÑALIZACIONES EXTERIORES | | | |
| | | Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 59,17 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.03.02 | m | CINTA SEÑALIZACION | | | |
| | | Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA | | | 0,15 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------|---------------------------|--------------|
| SUBCAPÍTULO 01.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | | | |
| 01.04.01 | u | DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 63,32 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |
| 01.04.02 | u | REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 50,00 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 01.05 REUNIONES SEGURIDAD Y FORMACION | | | | | |
| 01.05.01 | u | HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 7,40 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | | | | | |



AREYO

MERUELO

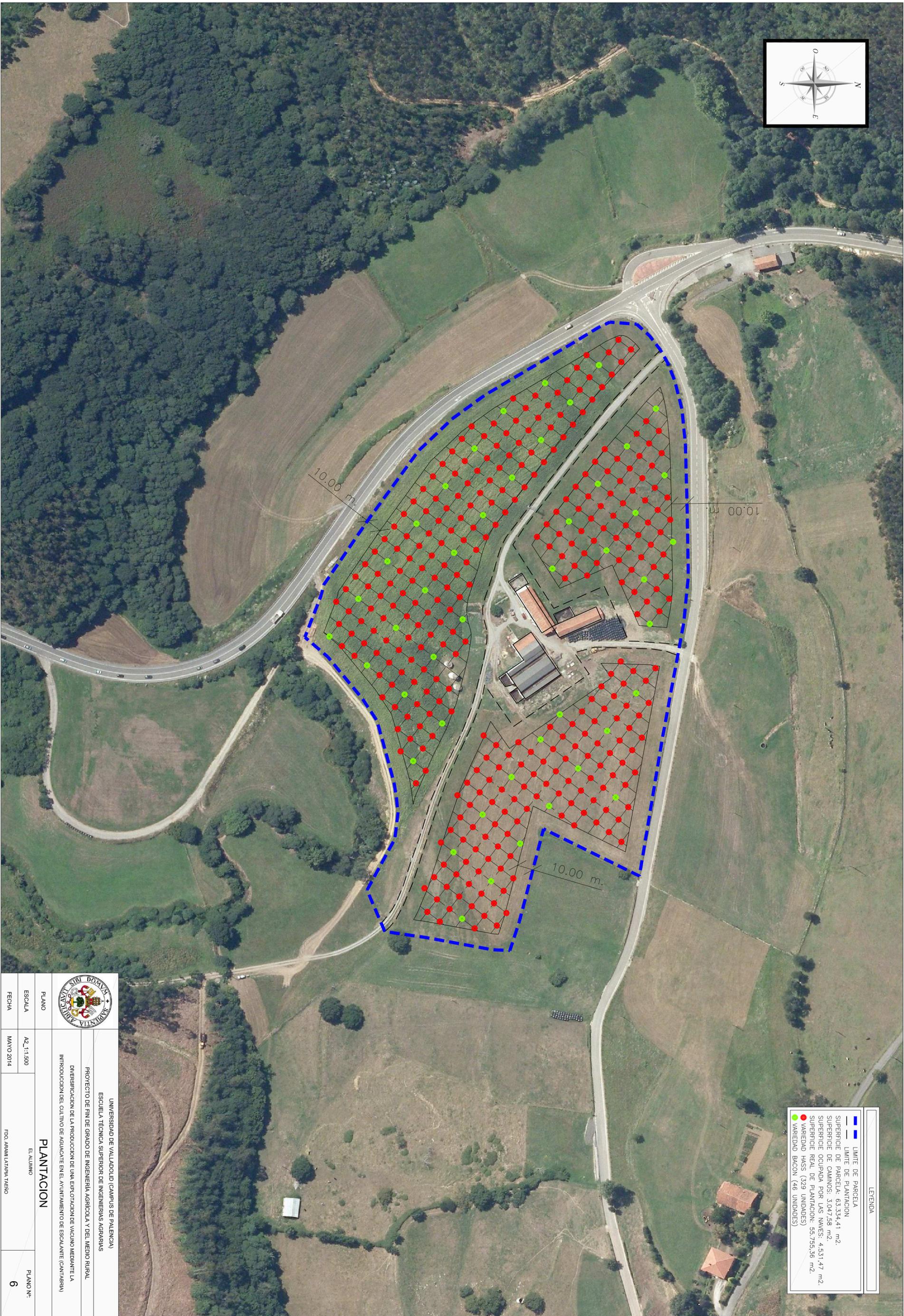
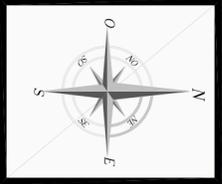
HAZAS DE CESTO

Sierra del Molino de Viento

ESCALANTE

EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

| | | | |
|---|-------------|---|-----------|
| | | UNIVERSIDAD DE YAGUAJAY (CAMPUS DE PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPORTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVIANTAMIENTO DE ESCALANTE (CAJABARRA) | |
| PLANO | ESCALA | FECHA | PLANO N.º |
| EMPLAZAMIENTO | A3 1:25,000 | MAYO 2014 | 2 |
| EL ALUMNO | | FDO. RAMILVA/PA/PA/ME/NO | |



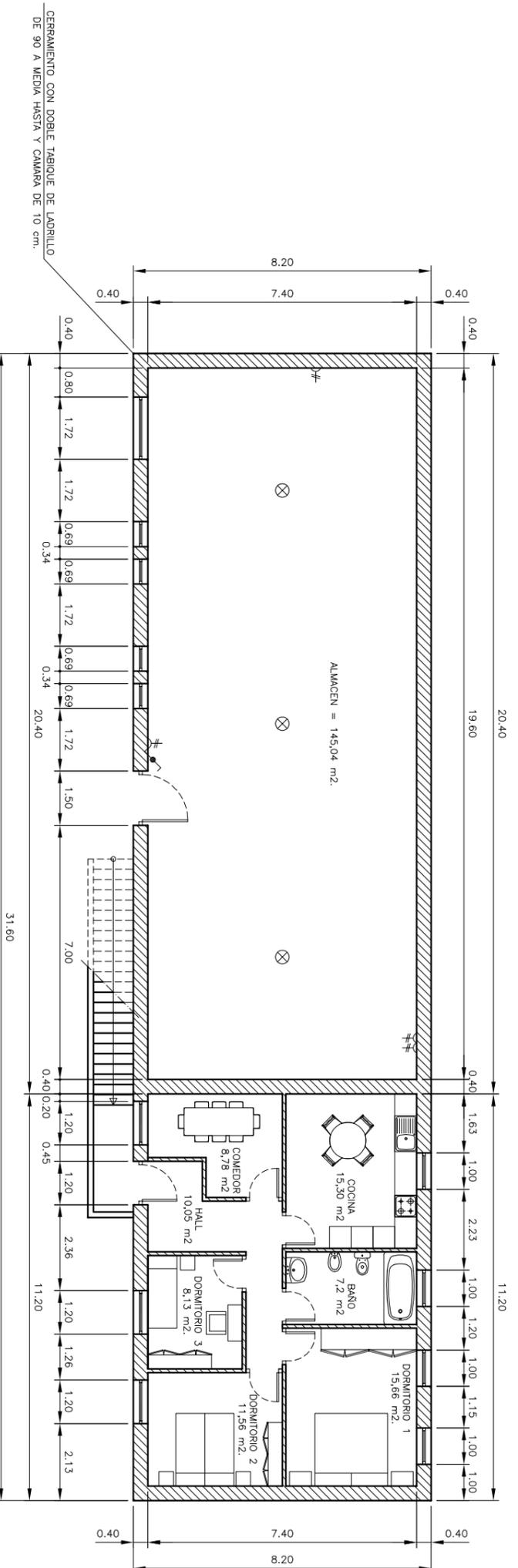
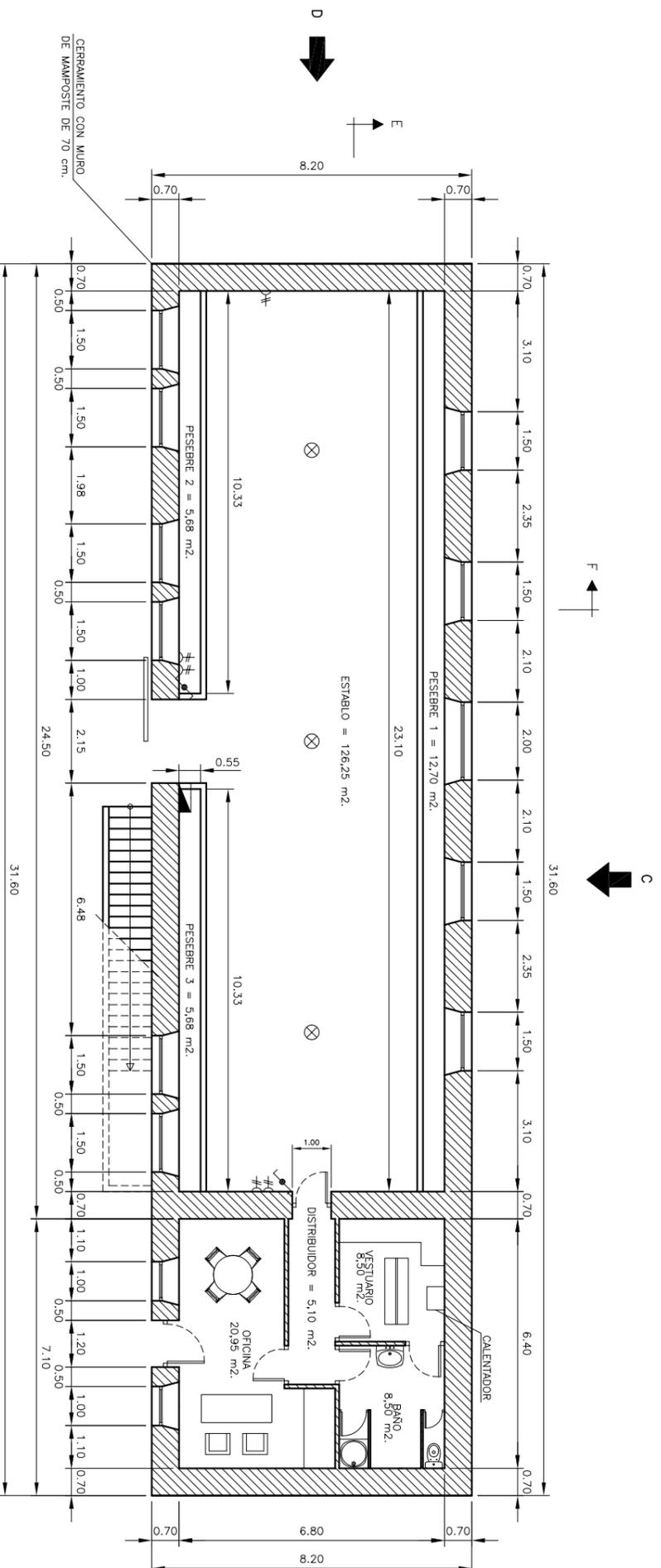
| LEYENDA | |
|---------|---|
| | LIMITE DE PARCELA |
| | LIMITE DE PLANTACION |
| | SUPERFICIE DE PARCELA: 63.334,41 m ² . |
| | SUPERFICIE DE CAMINOS: 3.047,38 m ² . |
| | SUPERFICIE OCUPADA POR LAS NAVES: 4.531,47 m ² . |
| | SUPERFICIE REAL DE PLANTACION: 55.755,56 m ² . |
| | VARIEDAD HASS (329 UNIDADES) |
| | VARIEDAD BACON (46 UNIDADES) |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA
 INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL VIVITAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

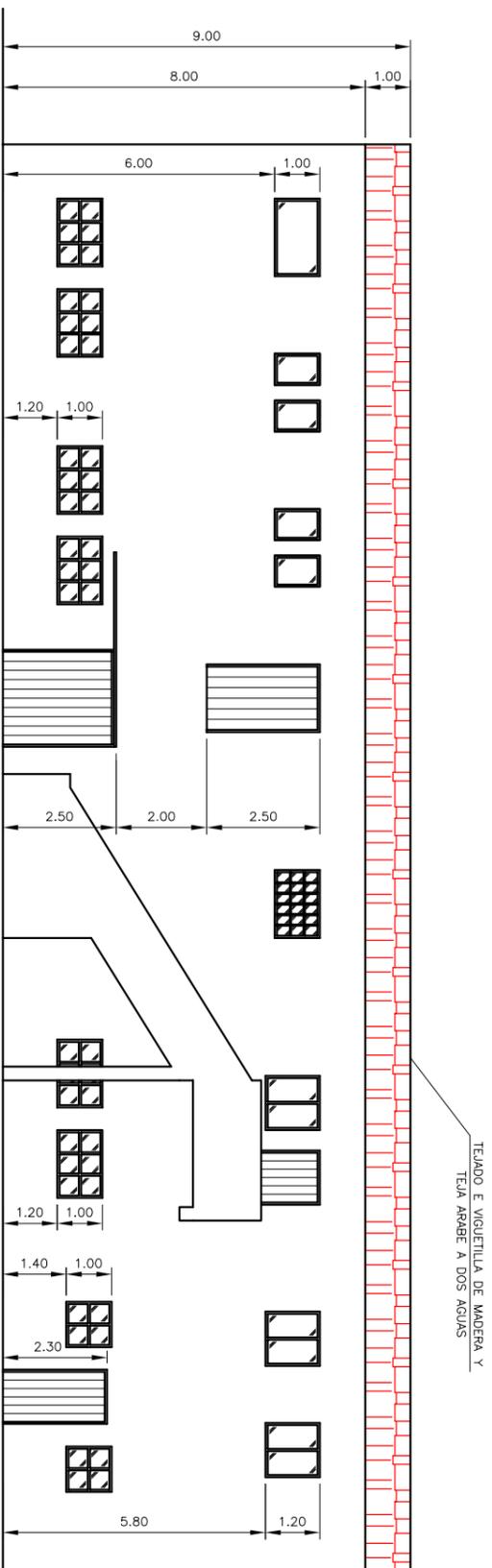
PLANTACION

| | | | |
|--------|------------|--------------------|-----------|
| PLANO | A2_1:1.500 | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | FOO. ASAMBLA TAREA | 6 |

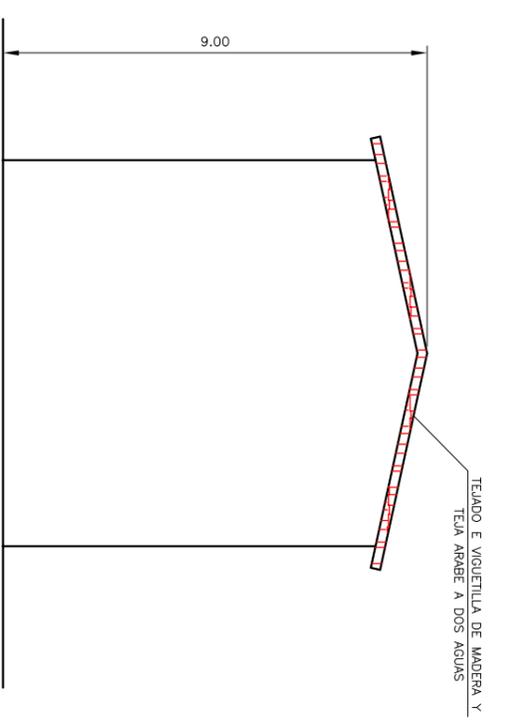


- PARA VISTAS VER PLANO 7.1 HOJA 2 DE 3
 - PARA SECCIONES VER PLANO 7.1 HOJA 3 DE 3

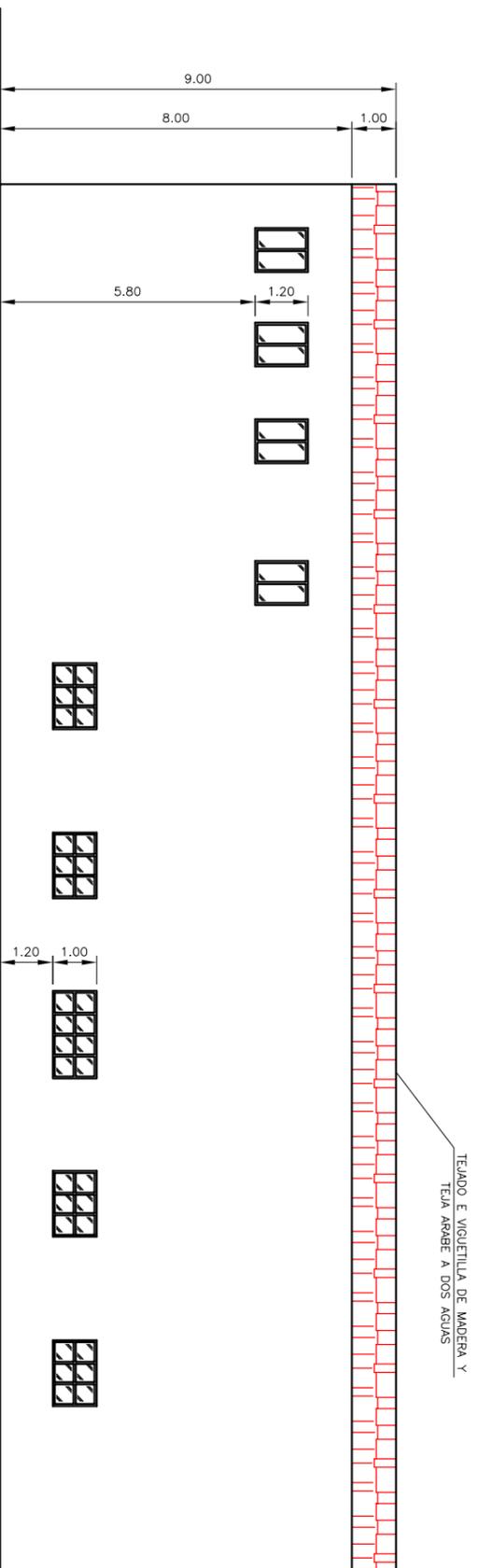
| | | | |
|---|-----------|--|--|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUICANTE EN EL AVITUILLAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| ESTADO ACTUAL. PLANTAS | | EL ALUMNO | |
| PLANO | A3_1:150 | PLANO Nº: 9 | |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | | |
| FDO. ASAMI UTRIPA TAFEÑO | | | |



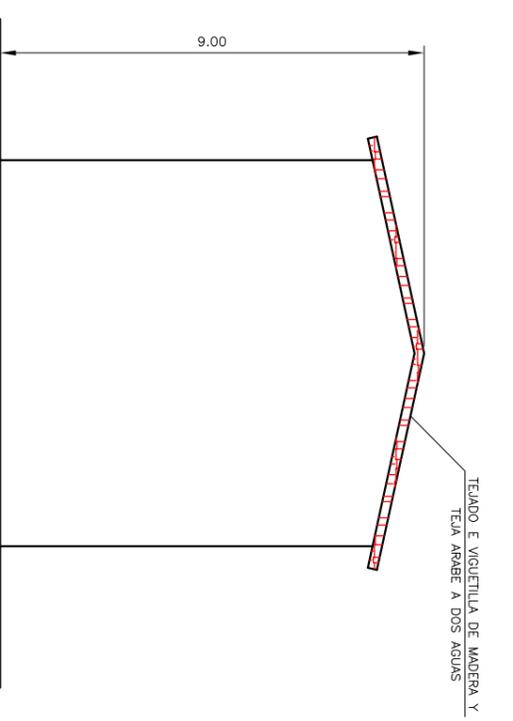
VISTA POR A



VISTA POR B



VISTA POR C



VISTA POR D



| | | | |
|--|-----------|---------------------------|--------------|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | | ESTADO ACTUAL. ALZADOS | PLANO Nº: 10 |
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | | | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | EL ALUMNO | |
| DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | FDO. ARAMIL LATRIPA TAENO | |
| PLANO | A3_1:150 | | |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | | |

Documento N^o 2.

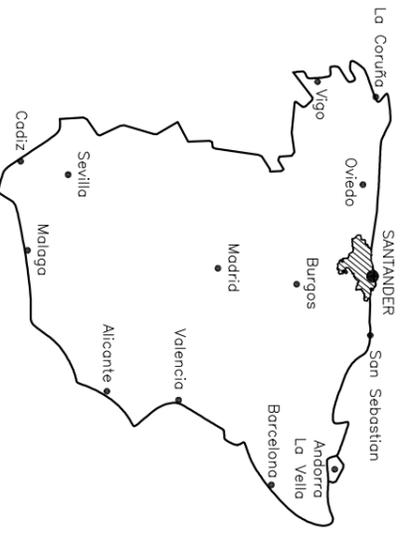
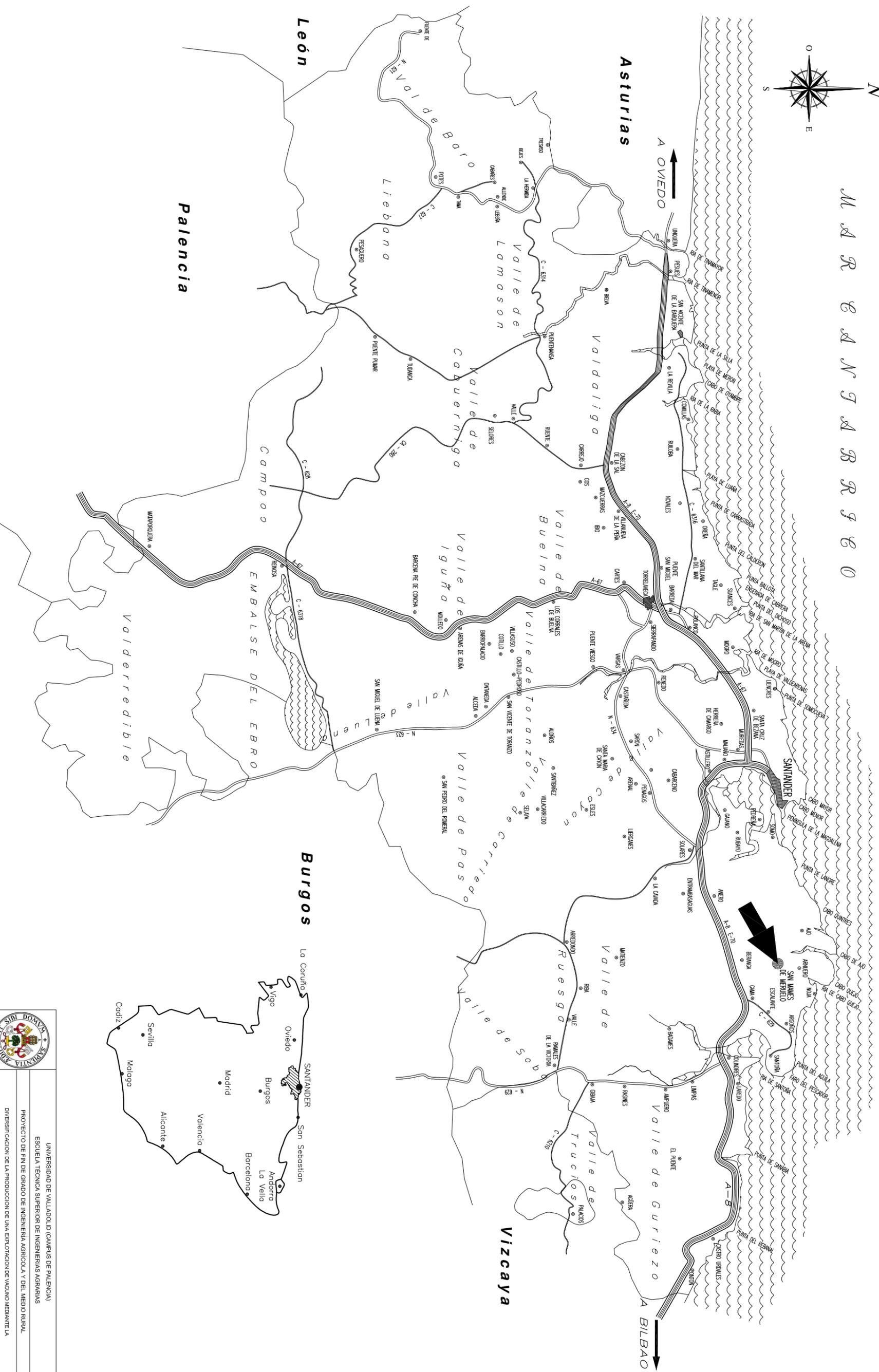
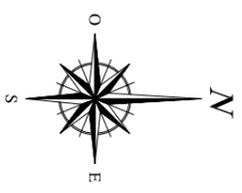
Planos.

INDICE PLANOS

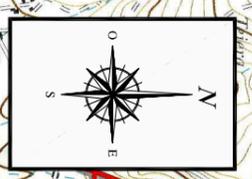
- 1. Situación.**
- 2. Emplazamiento.**
- 3. Emplazamiento.**
- 4. Límite de parcela.**
- 5. Planímetro.**
- 6. Plantación.**
- 7. Replanteo de plantación.**
- 8. Zanja tipo.**
- 9. Estado actual. Plantas.**
- 10. Estado actual. Alzados.**
- 11. Estado actual. Secciones.**
- 12. Estado reformado. Planta.**
- 13. Estado reformado. Demoliciones y zanjas.**
- 14. Estado reformado. Saneamiento.**
- 15. Estado reformado. Fontanería.**
- 16. Estado reformado. Acabados.**
- 17. Estado reformado. Carpintería.**
- 18. Estado reformado. Maquinaria.**
- 19. Estado reformado. Electricidad.**
- 20. Estado reformado. Alumbrado de emergencia.**
- 21. Gestión de residuos.**

Para la elaboración de los siguientes planos se ha empleado el programa informático AutoCAD 2014.

M A R E A N J A R R 9 8 0



| | | | |
|---|------------|---|----------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA ESPERMOTACIÓN DE VACUO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVITUAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| SITUACION | | EL ALUMNO | PLANO N° |
| PLANO | SIN ESCALA | | 1 |
| ESCALA | SIN ESCALA | | |
| FECHA | MAYO 2014 | FDO. ARAMIL LAYRAN, TIBENO | |



AREYO

MERUELO

HAZAS DE CESTO

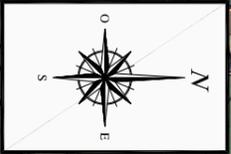
Sierra del Molino de Viento

ESCALANTE

EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS



| | | |
|---|--------------------------|----------|
| PLANO | EMPLAZAMIENTO | PLANO N° |
| ESCALA | EL ALUMNO | 2 |
| FECHA | FOO. RAMILVA/PA/PA/ME/NO | |
| UNIVERSIDAD DE YAGUAJAY (CAMPUS DE PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPORTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVIANTAMIENTO DE ESCALANTE (CAJABARRA) | | |



UNIVERSIDAD DE VALLEDOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA ESPERACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVIJAMIENTO DE ESCALANTE (CAMTABRA)

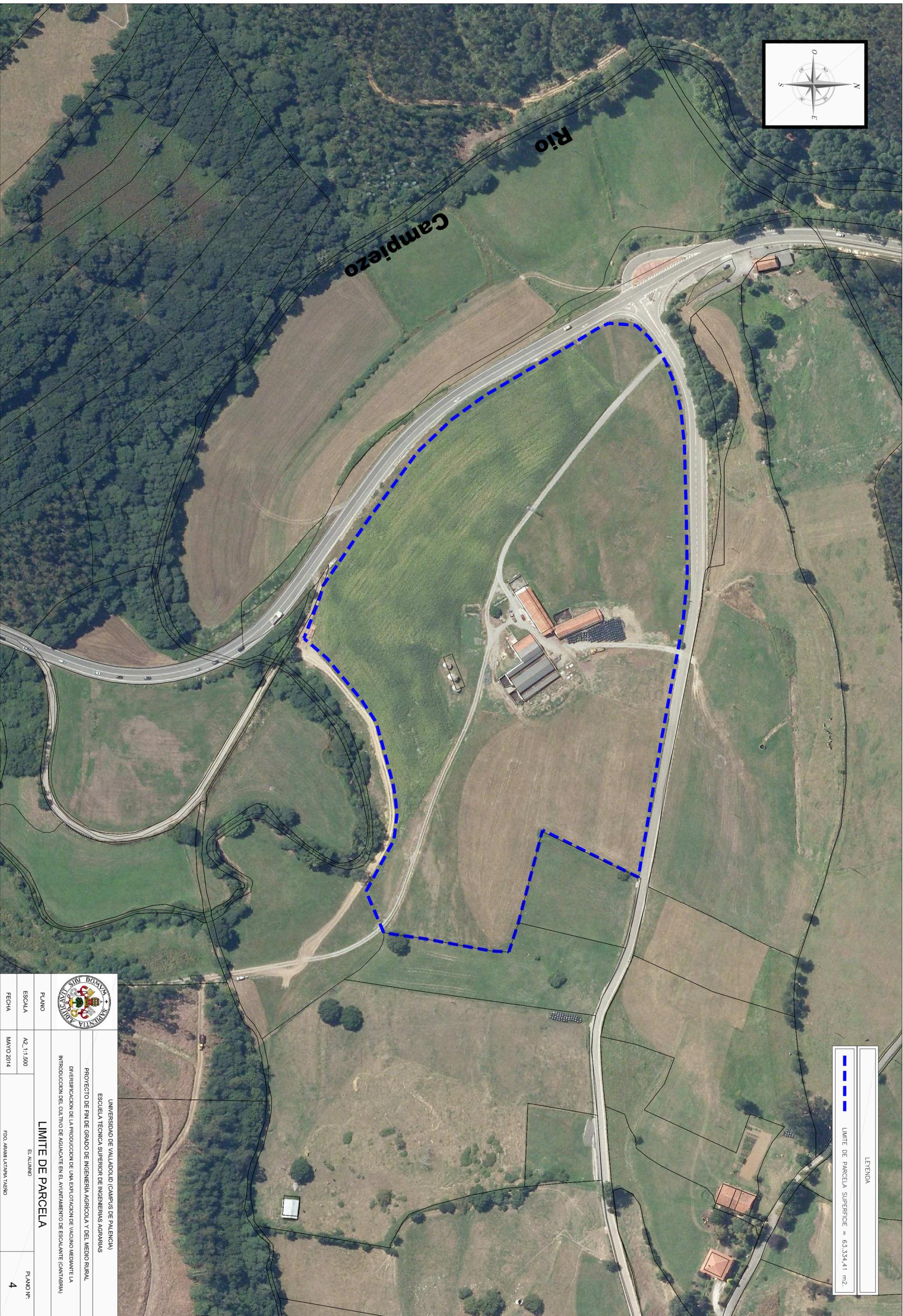
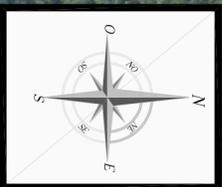
EMPLAZAMIENTO

EL ALUMNO

FOO. ARQUITECTURA URBANO

| | |
|--------|-------------|
| PLANO | |
| ESCALA | A3_1:50,000 |
| FECHA | MAYO 2014 |

| | |
|----------|---|
| PLANO N° | 3 |
|----------|---|



LEYENDA
— LIMITE DE PARCELA SUPERFICIE = 63.334,41 m².



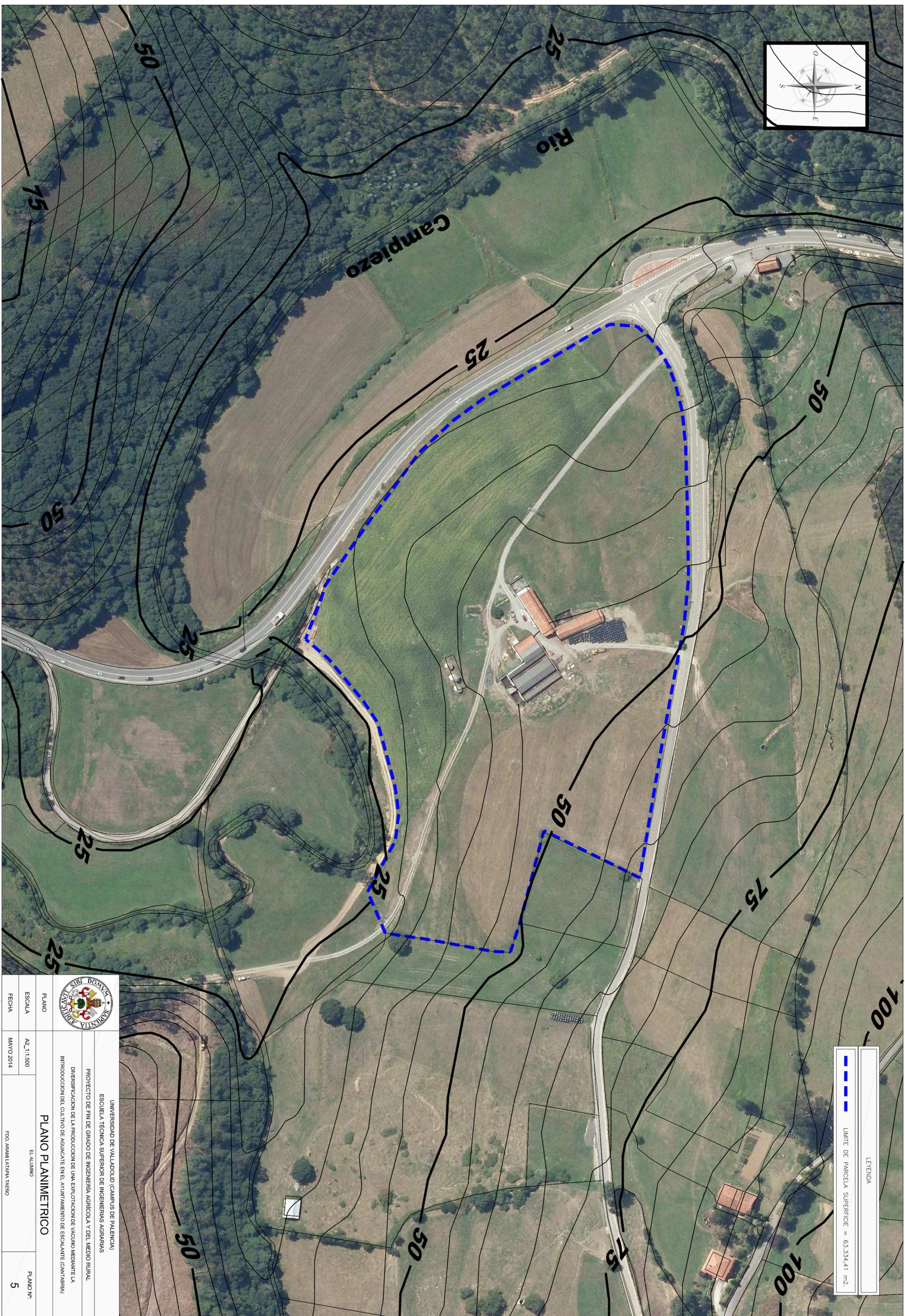
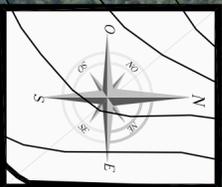
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACAÑO MEDIANTE LA
INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUICANTE EN EL AVUJUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

LIMITE DE PARCELA

| | | | |
|--------|------------|------------------------|-----------|
| PLANO | | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
| ESCALA | A2 1:1.500 | | 4 |
| FECHA | MAYO 2014 | FOO.ASAMILATZINA.TAENO | |



LEYENDA
— — — — — LIMITE DE PARCELA SUPERFICIE = 63.334,41 m².



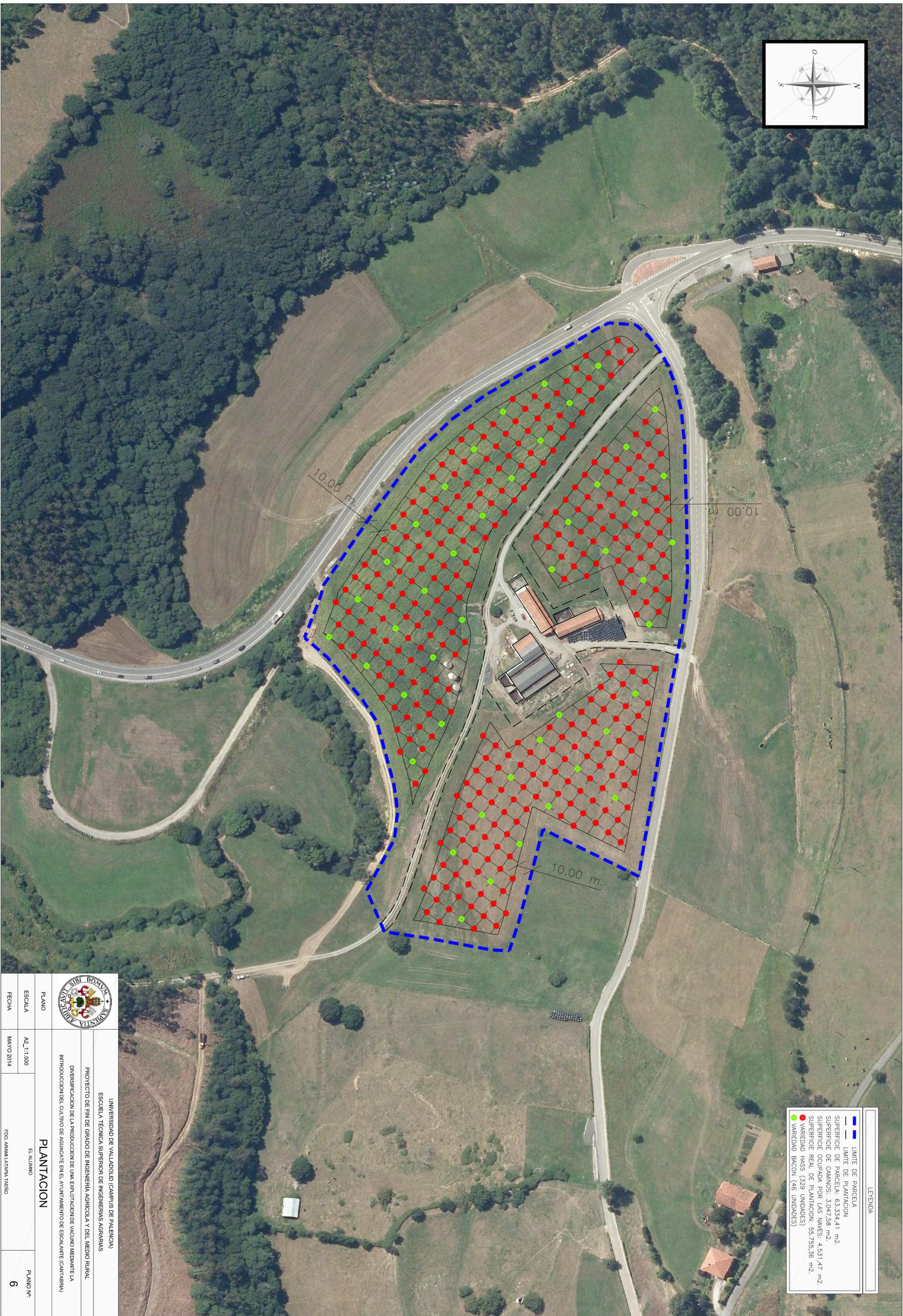
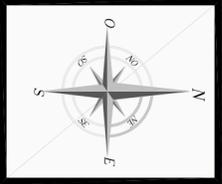
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL.

DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA
INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL VIVITAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

PLANO PLANIMETRICO

| | | |
|--------|---------------------------|-----------|
| PLANO | EL ALUMNO | PLANO N.º |
| ESCALA | A2,1:1.500 | 5 |
| FECHA | MAVO 2014 | |
| | FOO. ASAMBLATXPRH. TAERNO | |



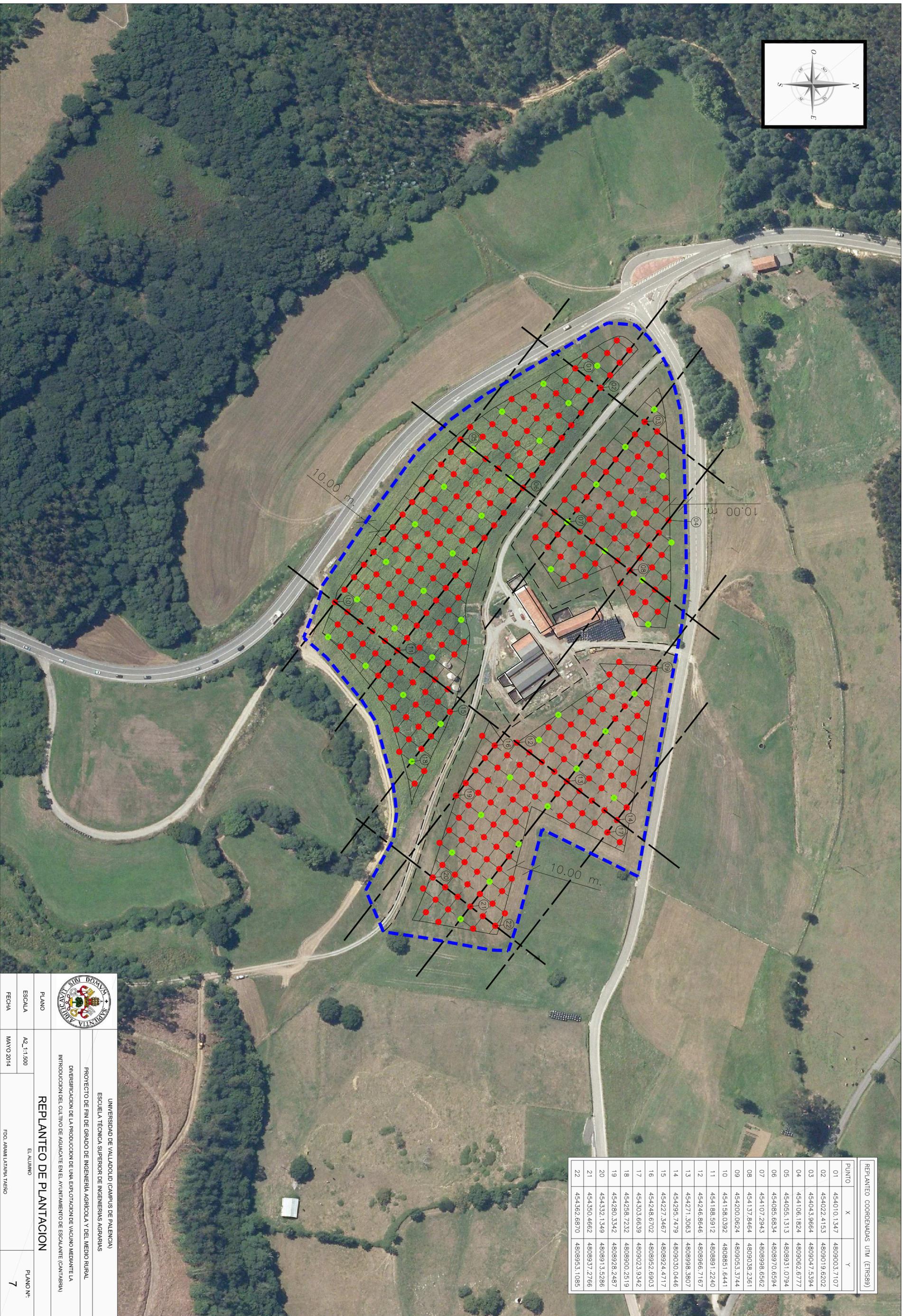
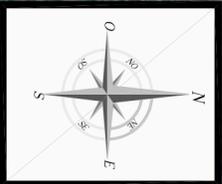
| LEYENDA | |
|---------|---|
| | LÍMITE DE PARCELA |
| | LÍMITE DE PLANTACION |
| | SUPERFICIE DE PARCELA: 63.334,41 m ² . |
| | SUPERFICIE DE CAMINOS: 3.047,38 m ² . |
| | SUPERFICIE OCUPADA POR LAS NAVES: 4.531,47 m ² . |
| | SUPERFICIE REAL DE PLANTACION: 55.755,56 m ² . |
| | VARIEDAD HASS (329 UNIDADES) |
| | VARIEDAD BACON (46 UNIDADES) |



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL
 DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA
 INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL VIVITAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

PLANTACION

| | | | |
|--------|------------|---------------------------|-----------|
| PLANO | A2_1:1.500 | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | FOO. ASAMBLA TPRM. TAERNO | 6 |



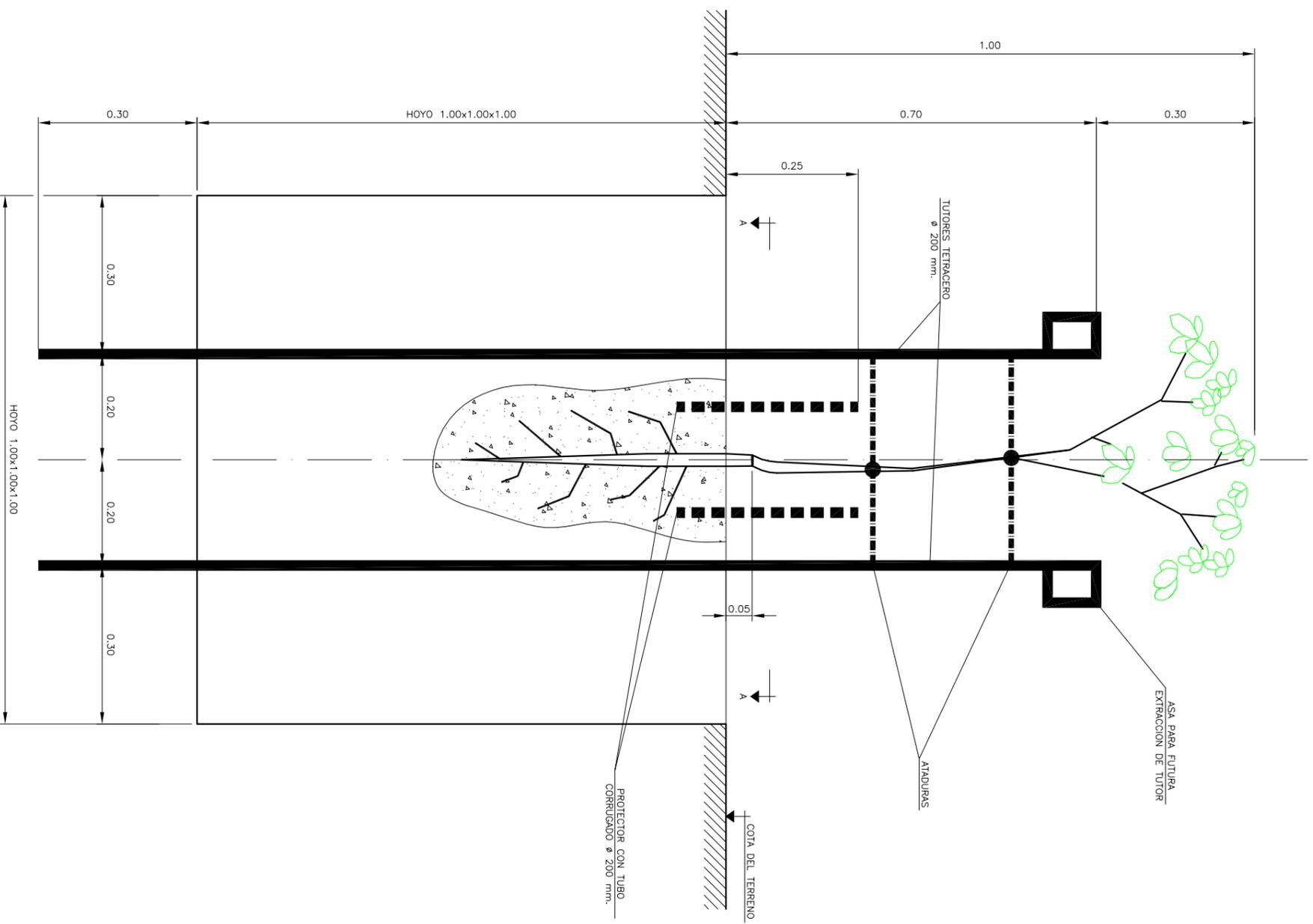
| REPLANTEO COORDENADAS UTM (ETRS89) | | |
|------------------------------------|-------------|--------------|
| PUNTO | X | Y |
| 01 | 454010.1347 | 4809003.7107 |
| 02 | 454022.4153 | 4809019.6202 |
| 03 | 454043.9664 | 4809047.5394 |
| 04 | 454106.1824 | 4809062.6777 |
| 05 | 454055.1313 | 4808931.0794 |
| 06 | 454085.6834 | 4808970.6594 |
| 07 | 454107.2943 | 4808998.6562 |
| 08 | 454137.8464 | 4809038.2361 |
| 09 | 454200.0624 | 4809053.3744 |
| 10 | 454158.0392 | 4808851.6441 |
| 11 | 454188.5912 | 4808891.2240 |
| 12 | 454246.8646 | 4808966.7167 |
| 13 | 454271.3063 | 4808998.3807 |
| 14 | 454295.7479 | 4809030.0446 |
| 15 | 454227.3467 | 4808924.4717 |
| 16 | 454248.6702 | 4808952.6903 |
| 17 | 454303.6639 | 4809023.9342 |
| 18 | 454258.7232 | 4808900.2519 |
| 19 | 454280.3342 | 4808928.2487 |
| 20 | 454332.1349 | 4808913.5286 |
| 21 | 454350.4662 | 4808937.2766 |
| 22 | 454362.6870 | 4808953.1085 |



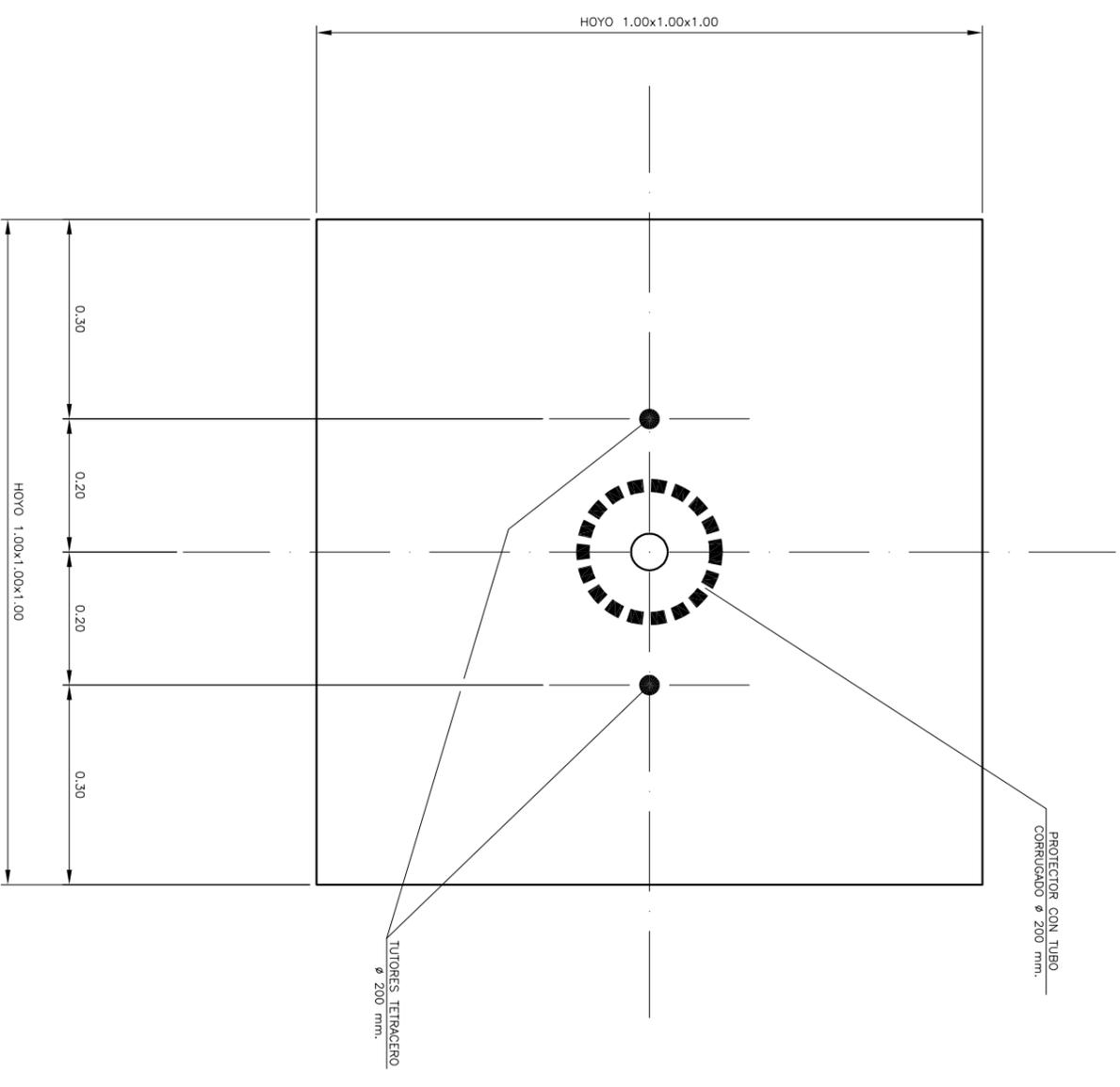
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
 PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL.
 DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA
 INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVIVTIMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

REPLANTEO DE PLANTACION

| | | | |
|--------|------------|---------------------------|-----------|
| PLANO | EL ALUMNO | | PLANO Nº: |
| ESCALA | A2_1:1.500 | | 7 |
| FECHA | MAVO 2014 | FOO. ASAMBLATZPRA. TAERNO | |

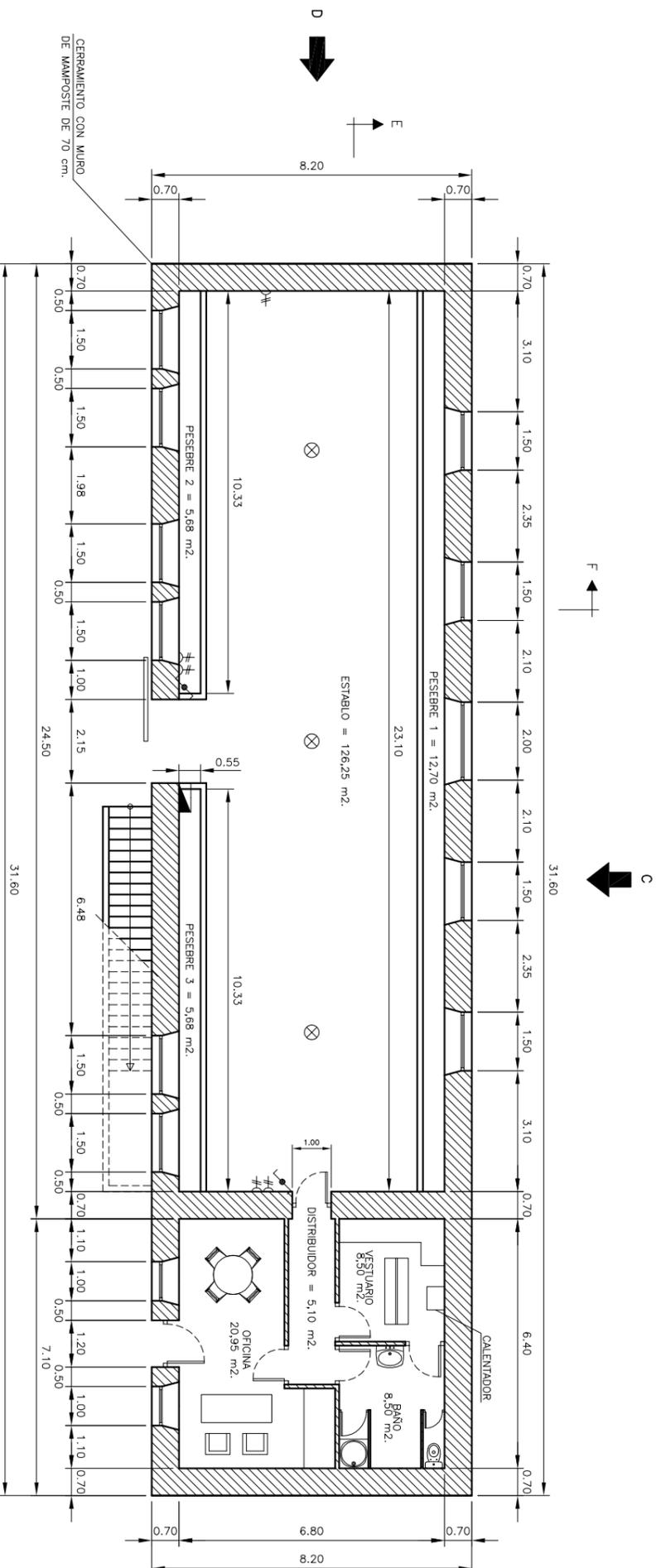


ALZADO

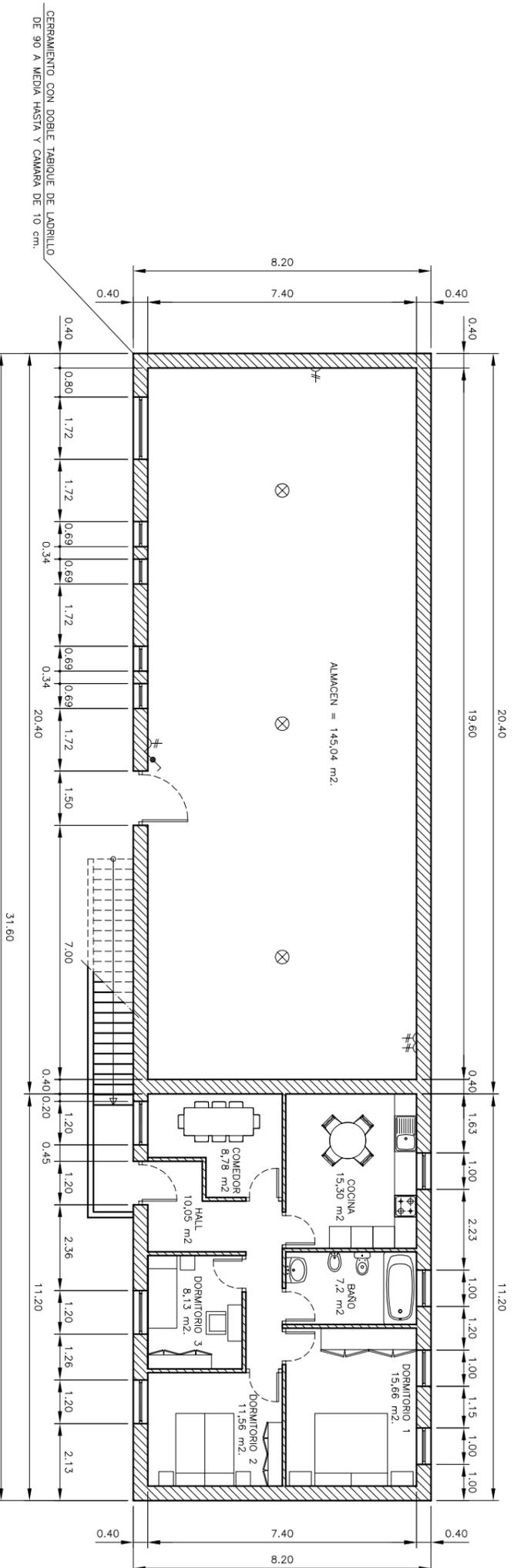


SECCION A-A

| | | | |
|---|----------|--|----------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UVA ESPOTACION DE VACUO MEDIANTE LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVUJAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| ZANJA TIPO | | EL ALUMNO | |
| PLANO | ESCALA | FECHA | PLANO N° |
| | A3, 1:10 | MAYO 2014 | 8 |
| FDO. ARANIL LAYRAN VIZENO | | | |



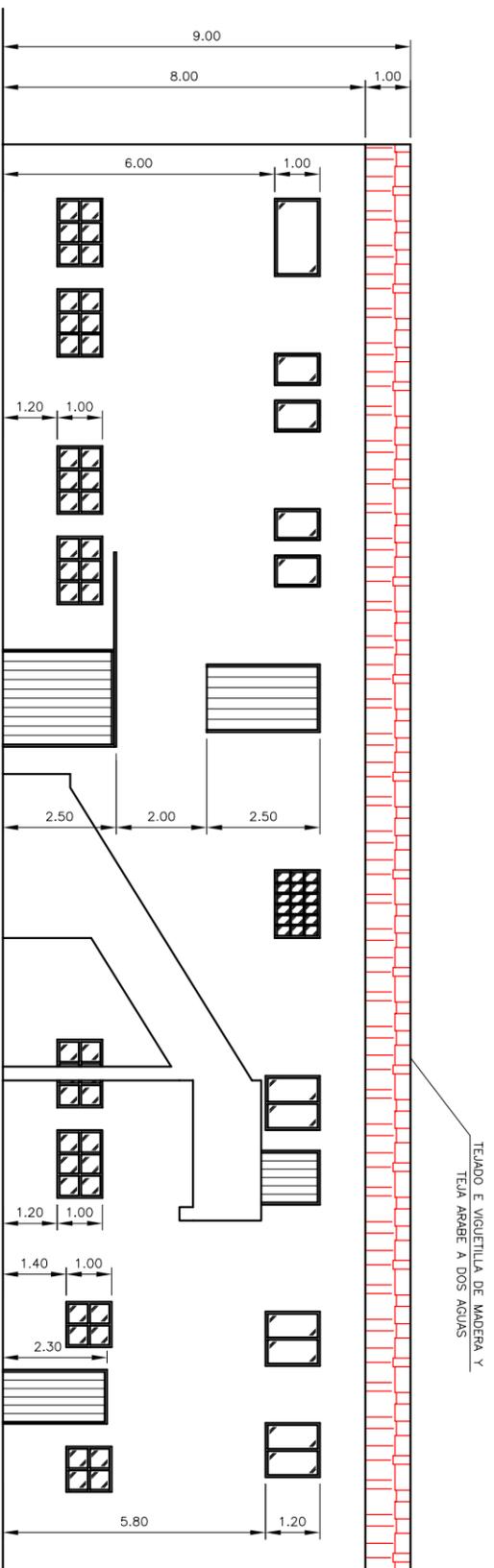
PLANTA BAJA



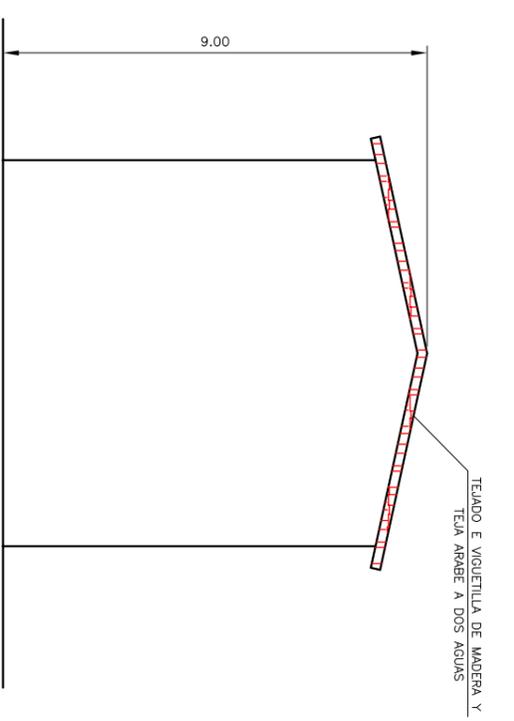
PLANTA ALTA

— PARA VISTAS VER PLANO 7.1 HOJA 2 DE 3
— PARA SECCIONES VER PLANO 7.1 HOJA 3 DE 3

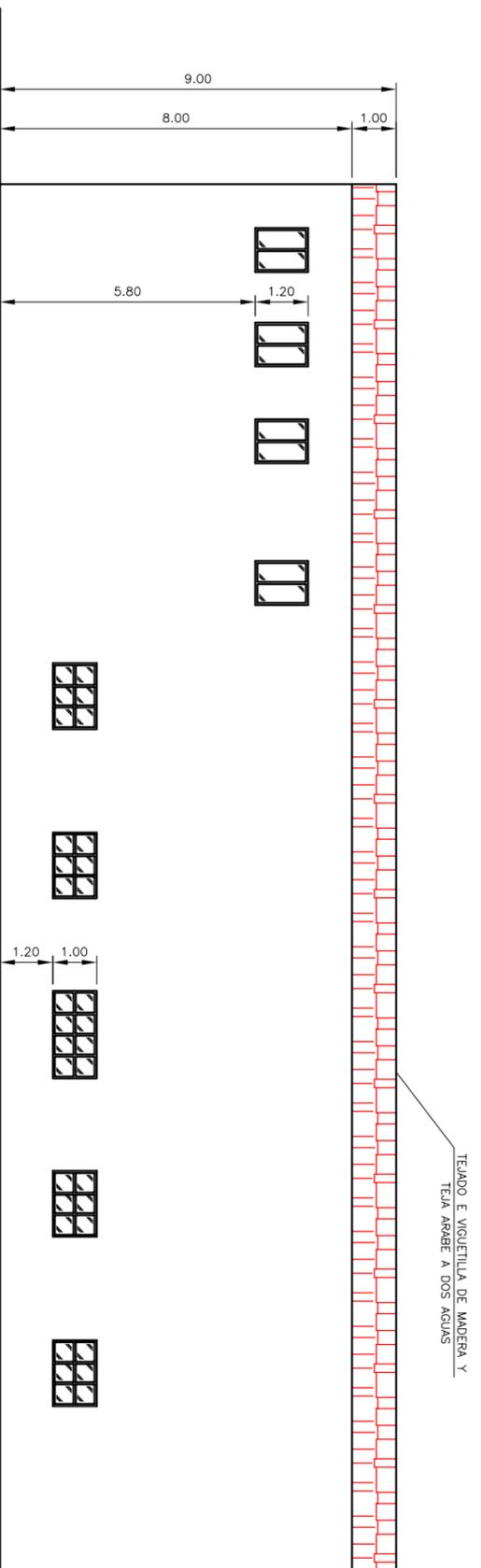
| | | | |
|-------------------------------|-----------|--|-------------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| | | PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | |
| ESTADO ACTUAL. PLANTAS | | INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVIUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| PLANO | A3_1:150 | EL ALUMNO | PLANO Nº: 9 |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | FDG. ASAMI UTRAMP. TAÑEO | |



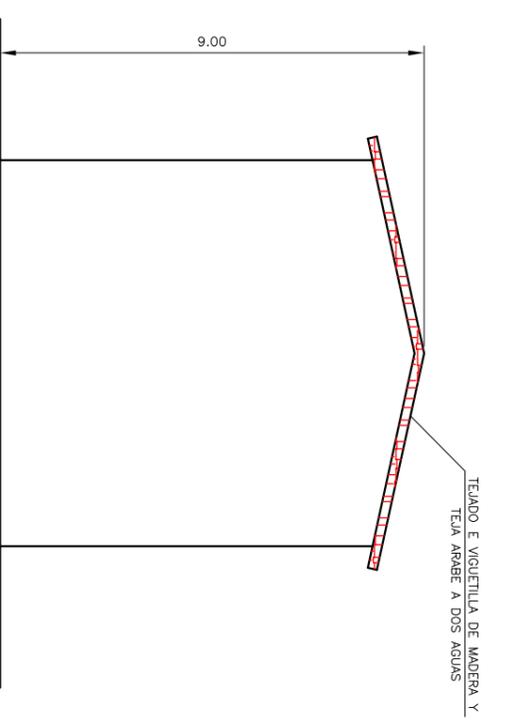
VISTA POR A



VISTA POR B



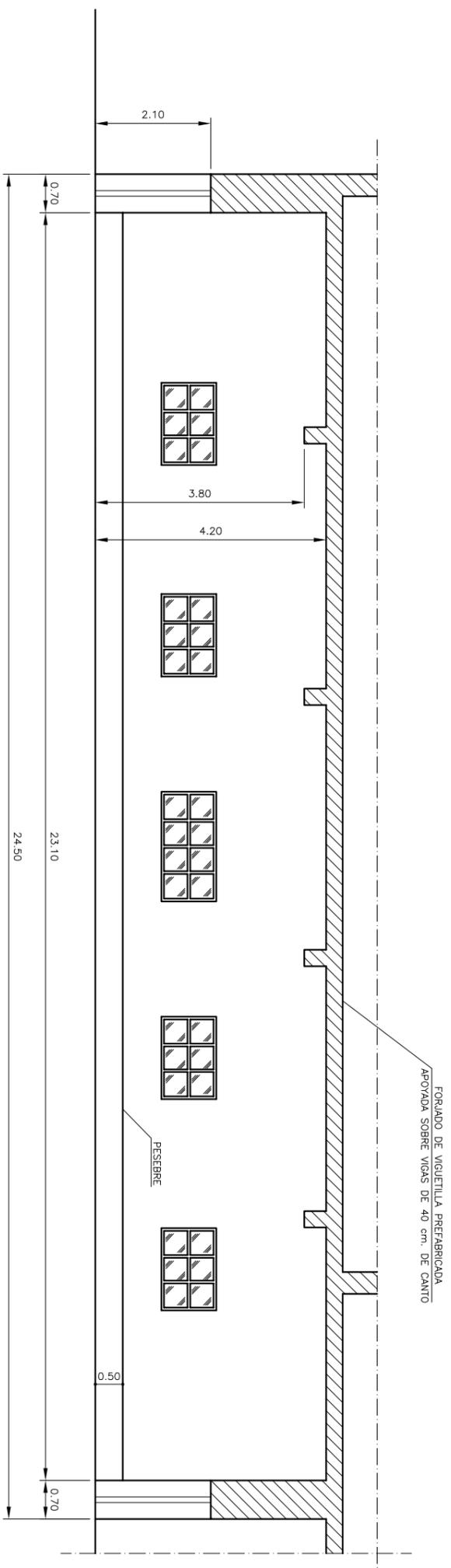
VISTA POR C



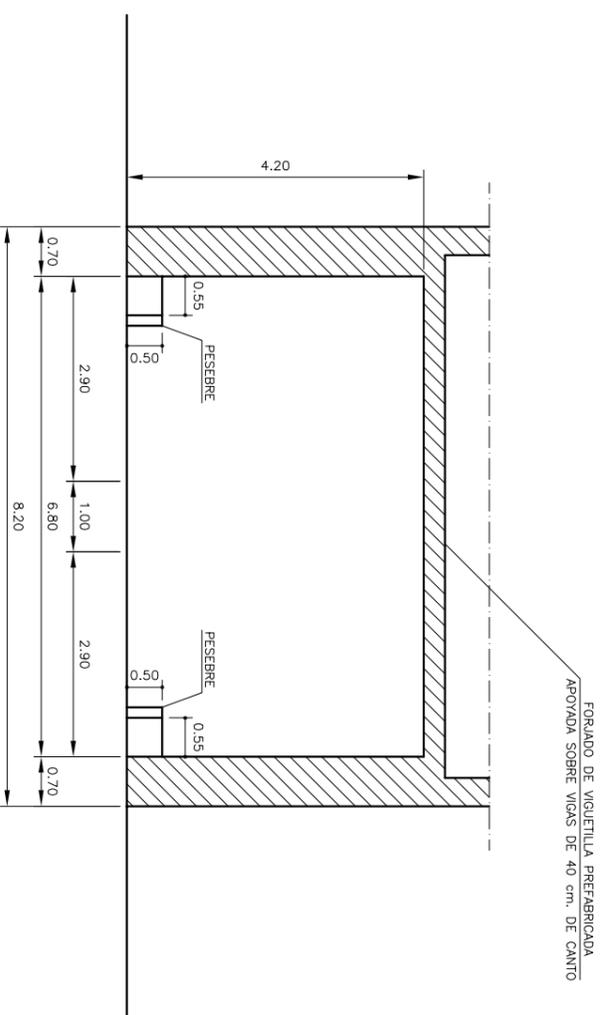
VISTA POR D



| | | | |
|--|-----------|---------------------------|--------------|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | | ESTADO ACTUAL. ALZADOS | PLANO Nº: 10 |
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | | | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | EL ALUMNO | |
| DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | FDO. ARAMIL LATRIPA TAENO | |
| PLANO | A3_1:150 | | |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | | |

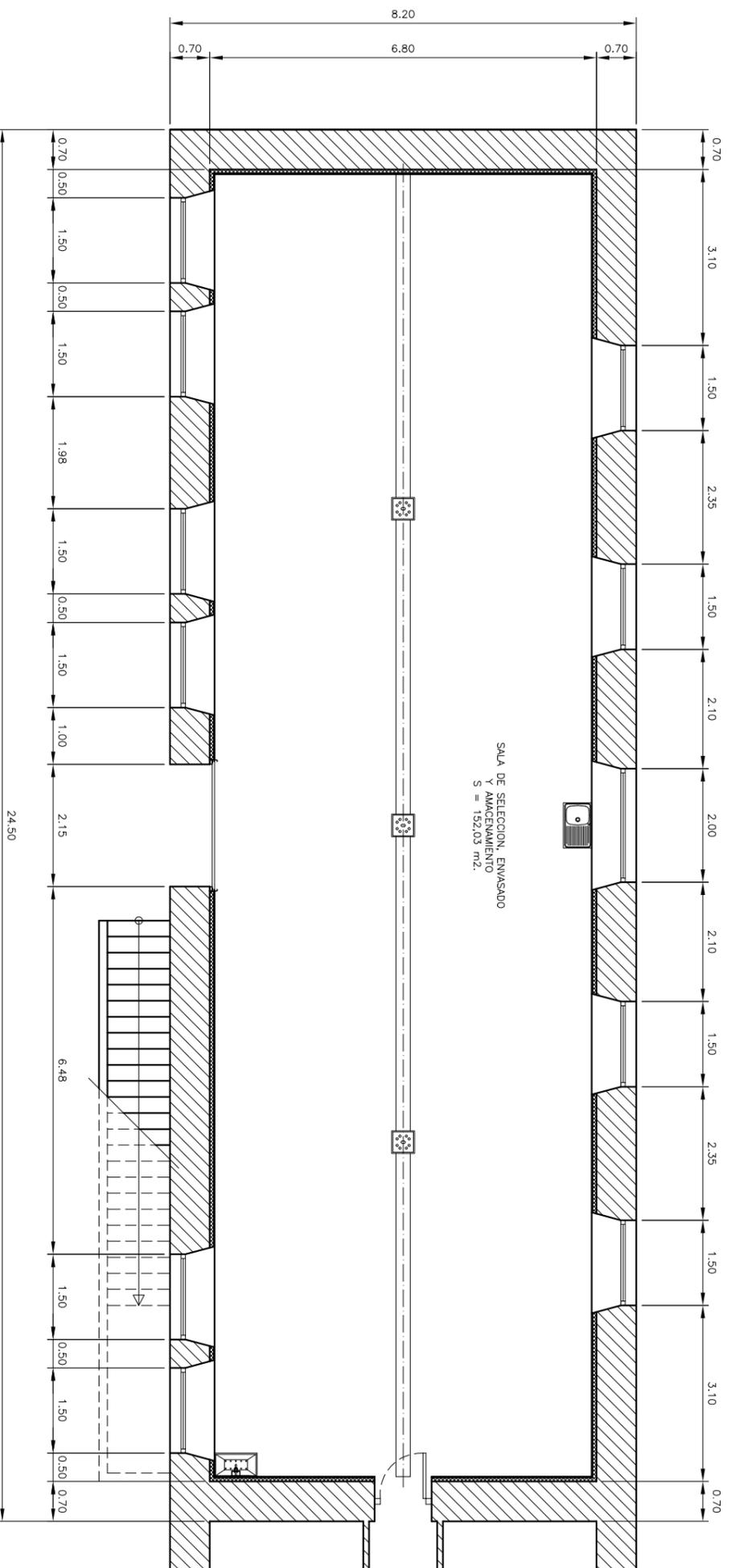


SECCION E-E

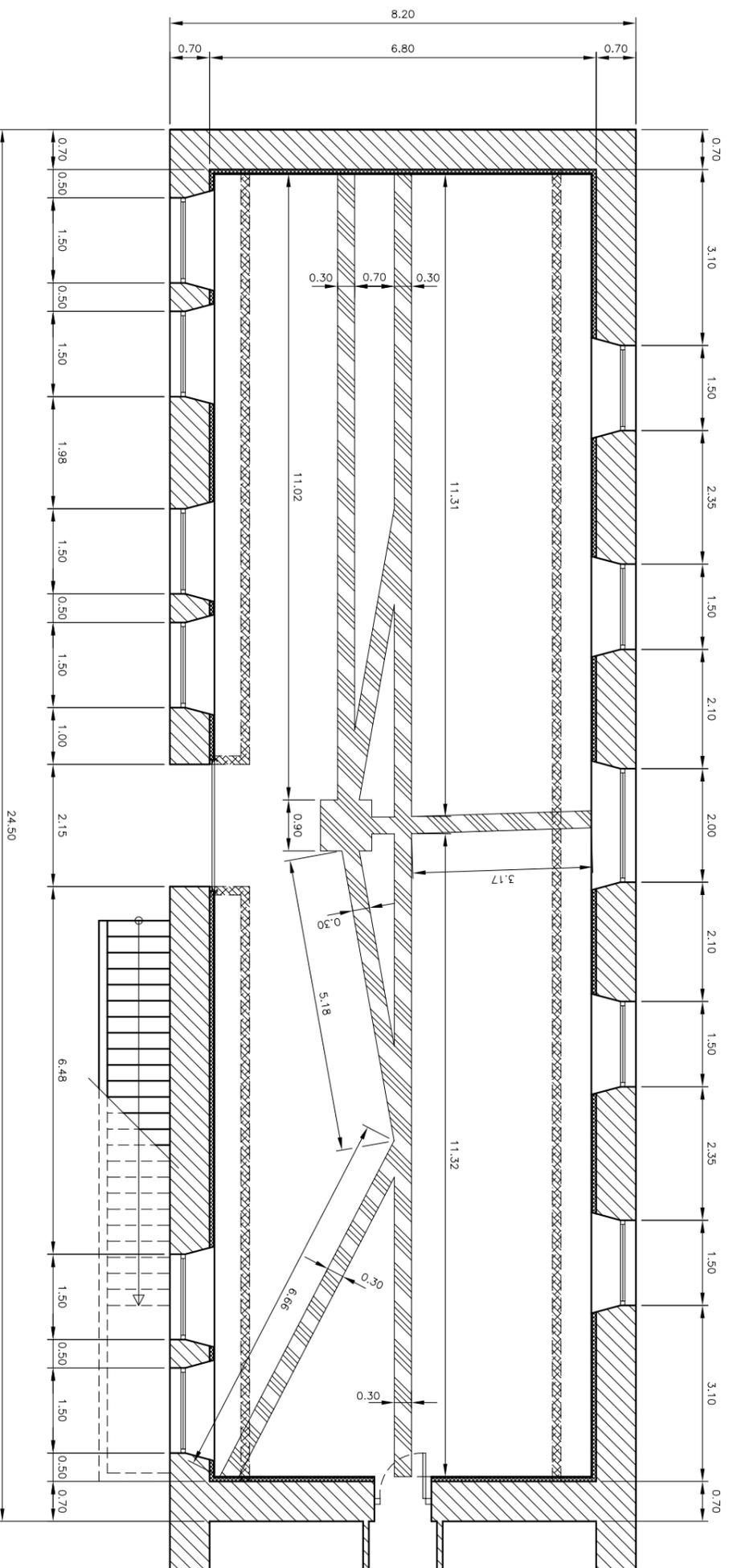


SECCION F-F

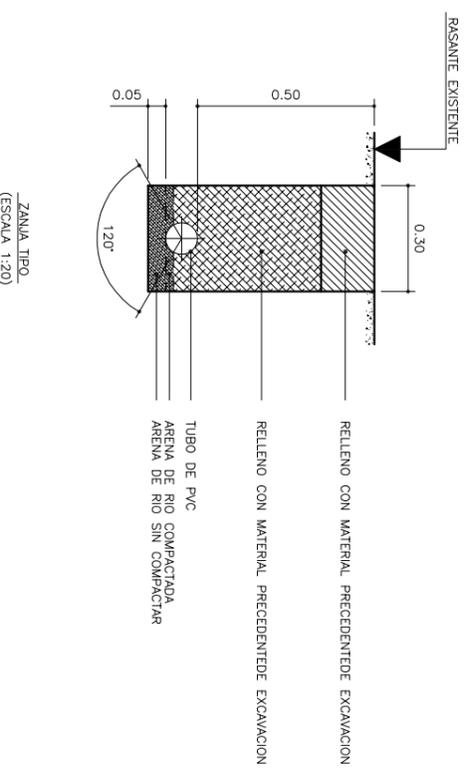
| | | | |
|---|-----------|--|-----------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| ESTADO ACTUAL. SECCIONES | | | |
| PLANO | A3_1:100 | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
| ESCALA | MAYO 2014 | FDG. ABAMIL UTRAMP. TAÑEO | 11 |
| FECHA | | | |



| | | |
|--|-----------|--|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | |
| DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | ESTADO REFORMADO. PLANTA |
| PLANO | A3_1:100 | |
| ESCALA | EL ALUMNO | |
| FECHA | MAYO 2014 | PLANO Nº: 12 |
| FDO. ARANI LATAPÁN TAÑEO | | |



| LEGENDA | |
|---------|---|
| | DEMOLICION DE PESEBRES S = 22,5 m2. |
| | DEMOLICION DE SOLETA Y CREACION DE ZANJA DE 30 cm. DE ANCHO S = 24,06 M2. |



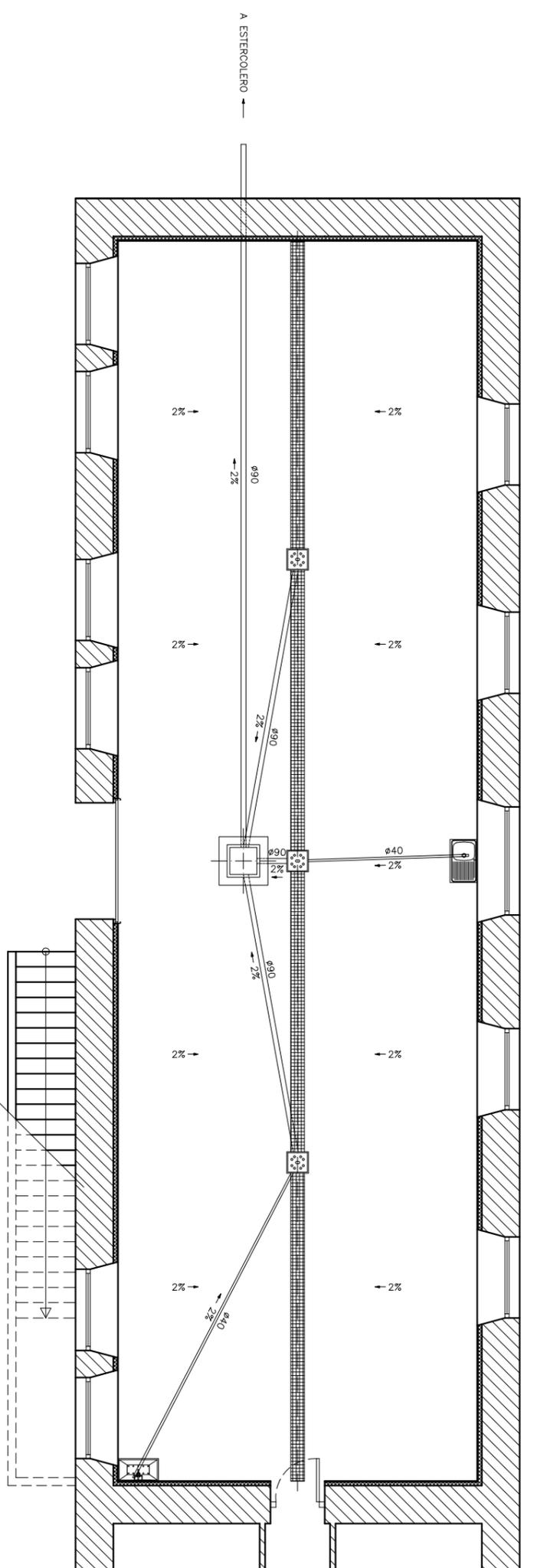
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

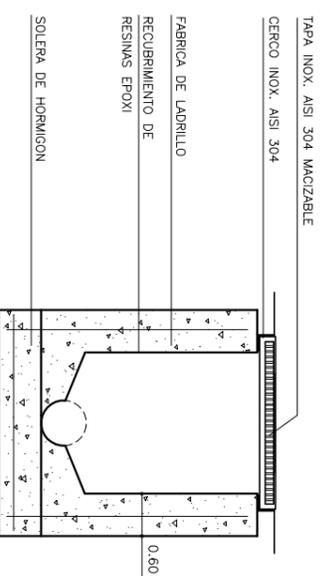
DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

ESTADO REFORMADO. DEMOLICIONES Y ZANJAS

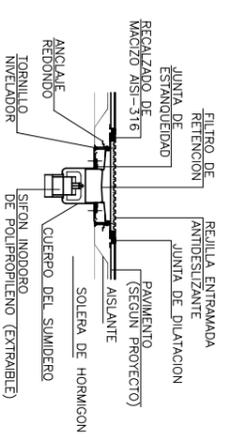
| PLANO | ESCALA | FECHA | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
|-------|--------|-----------|------------------------|-----------|
| A3 | 1:100 | MAYO 2014 | FOO. ARANI UTRIPA TAÑO | 13 |



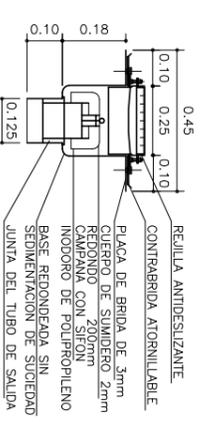
DETALLE ARQUETA DE SANEAMIENTO.
(ESCALA 1:25)



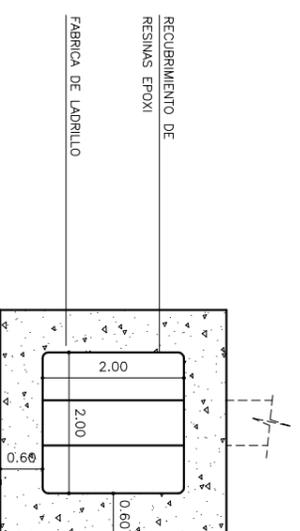
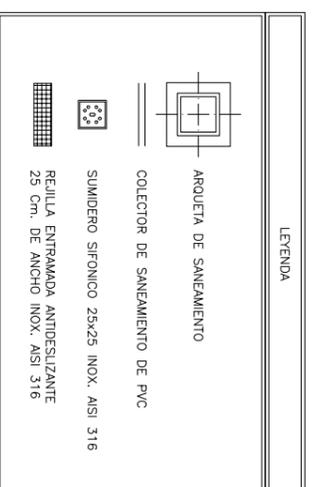
SECCION



DETALLE DE REJILLA ACERO INOX. AISI 316.
(SIN ESCALA)

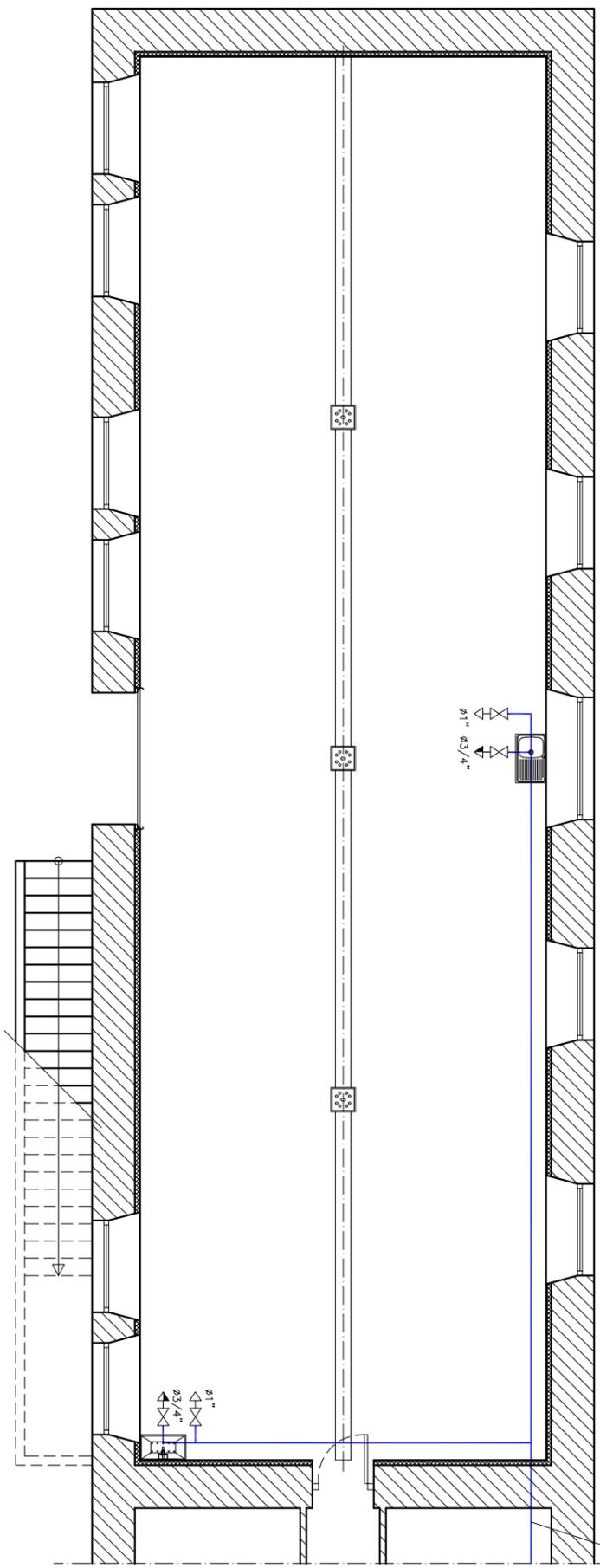


DETALLE DE SUMIDERO ACERO INOX. AISI 316.
(SIN ESCALA)



PLANTA

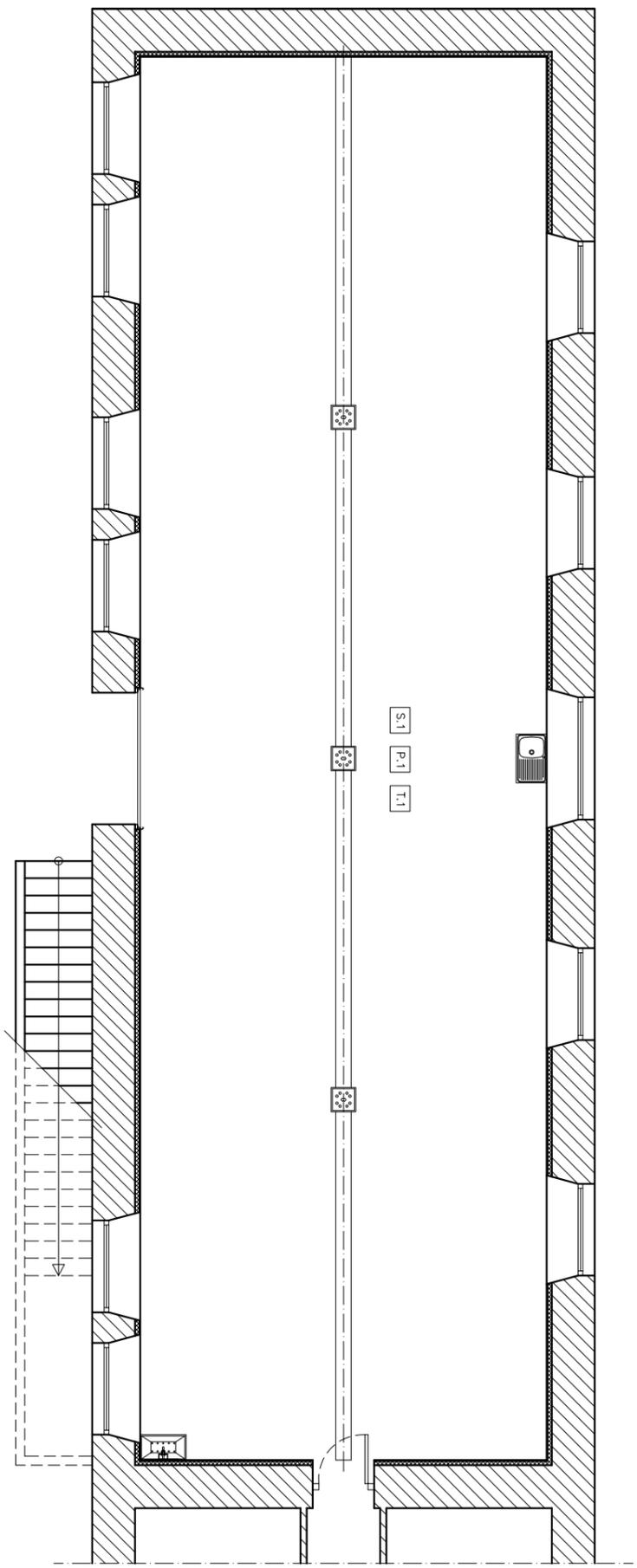
| | | | |
|---|-----------|---|-------------------------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MERNANTE LA INTRODUCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| ESTADO REFORMADO. SANEAMIENTO | | EL ALUMNO | |
| PLANO | A3_1:100 | PLANO Nº: | 14 |
| ESCALA | MAYO 2014 | FECHA | FOO. ARANI UTRIPA TAREO |



CONEXION CON ABASTACIMIENTO Y CALDERA
EXISTENTE EN VESTIARIOS

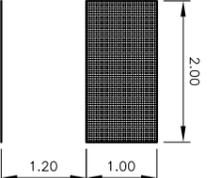
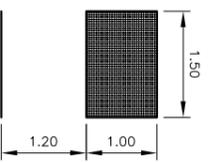
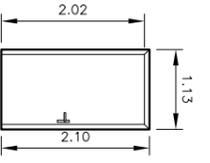
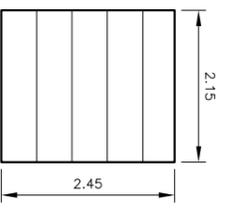
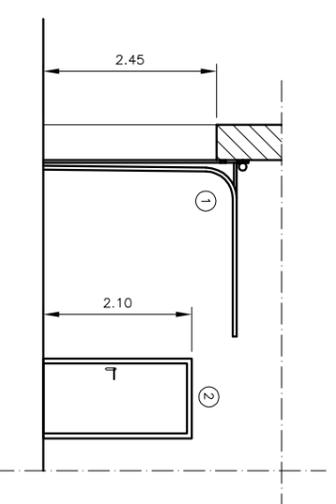
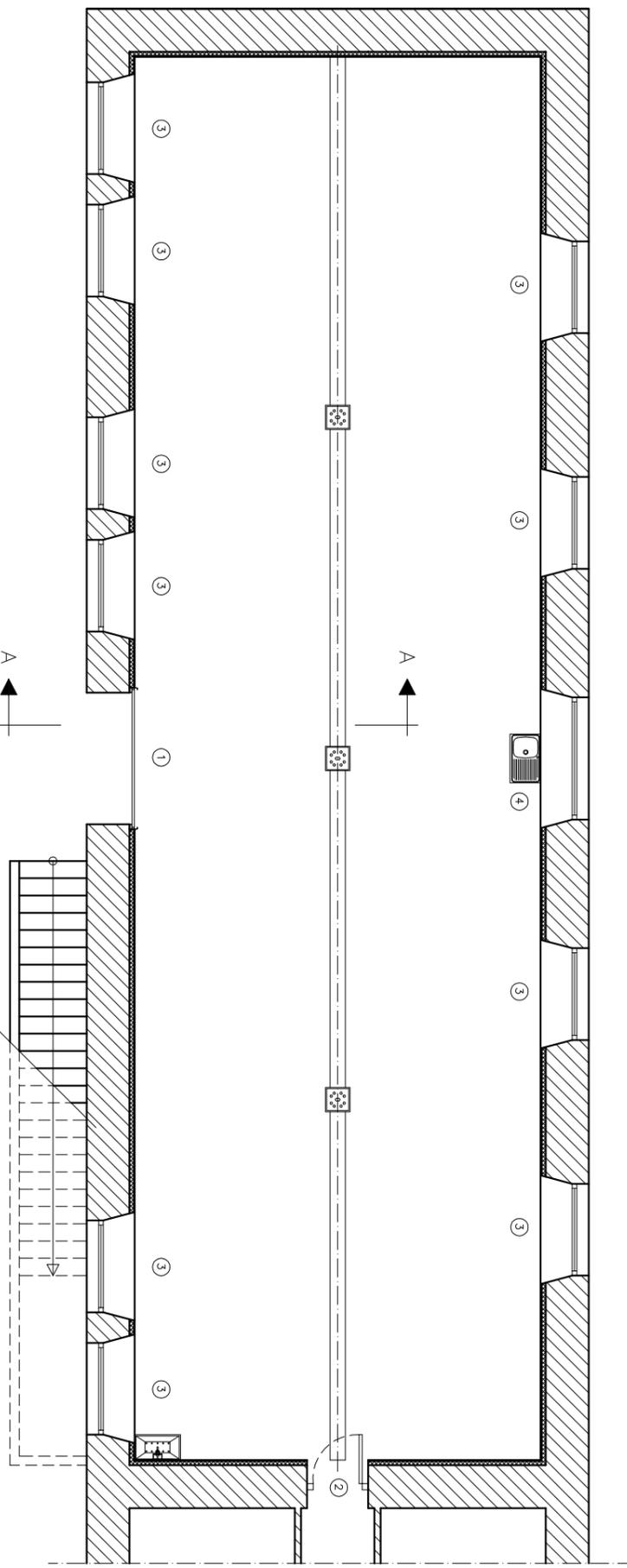
| LEYENDA | |
|---------|-------------------|
| | TUBERIA AGUA FRIA |
| | GRIFO DOBLE 3/4" |
| | GRIFO SENCILLO 1" |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | EL ALUMNO | |
| DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | PLANO Nº: 15 | |
| PLANO | A3_1:100 | ESTADO REFORMADO. FONTANERIA | |
| ESCALA | MAYO 2014 | FDO. ARAMU LATAPPA TAENO | |
| FECHA | | | |

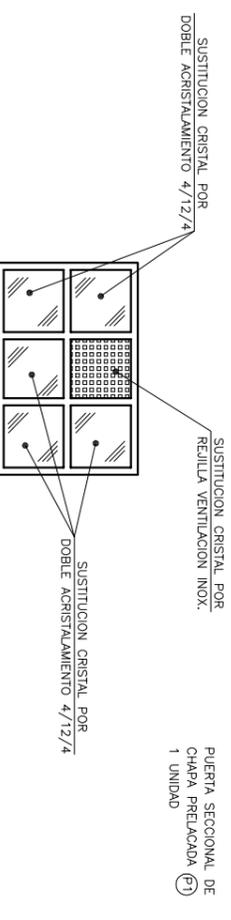


| LEYENDA | |
|---------|--|
| S.1 | SUELO - SOLADO DE RESINA EPOXI |
| P.1 | PARAMETROS VERTICALES - ALICATADO CON AZULEJO BLANCO DE 27x41,5 cm. RECIBIDO CON MORTERO DE COLA TIPO C2 |
| T.1 | TECHO - PINTADO |

| | | | |
|--|-----------|--|-------------------------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | EL ALUMNO | |
| DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | ESTADO REFORMADO. ACABADOS | |
| PLANO | A3_1:100 | PLANO Nº: | 16 |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | | |
| | | | FDO. ARAMÍ UTRERA TAÑEO |

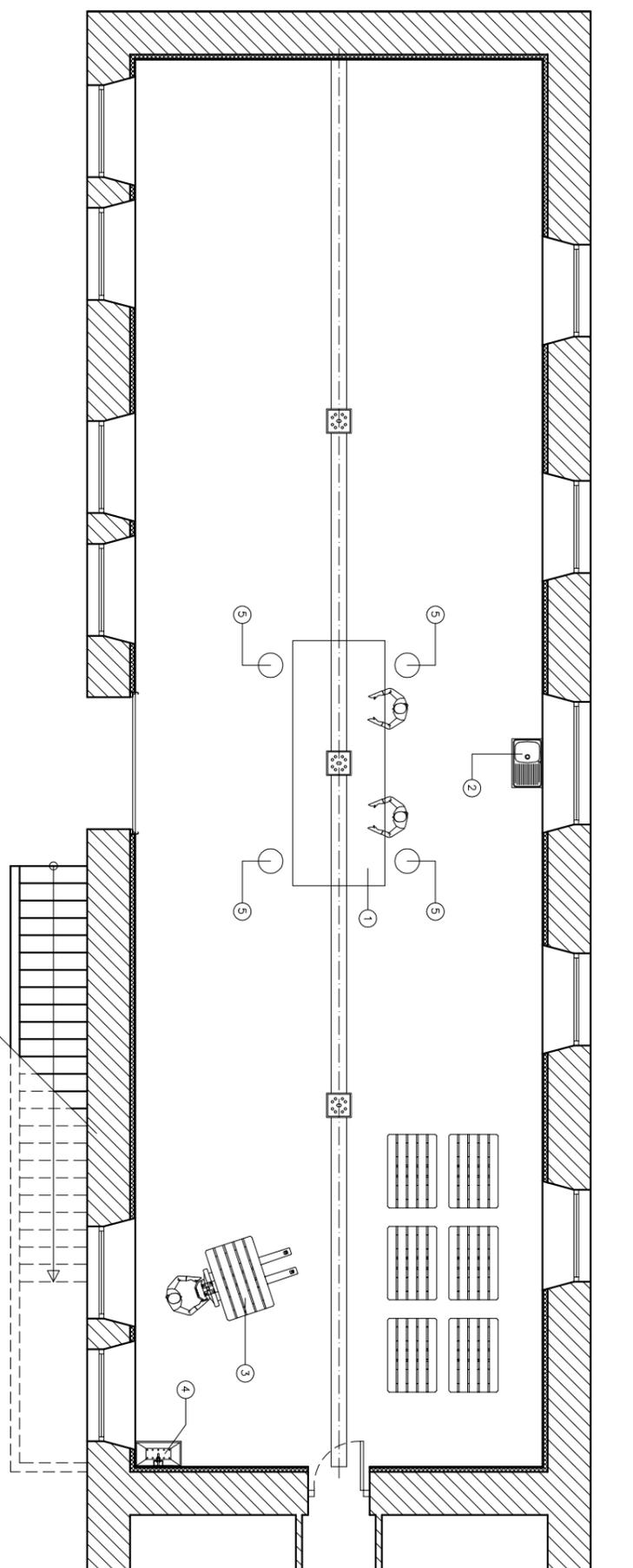


| LEYENDA | |
|---------|---------------------------------------|
| ① | PUERTA SECCIONAL DE CHAPA PRELACADA |
| ② | CARPINTERIA METALICA |
| ③ | MOSQUITERO DE PULESTER 1,00 x 1,50 m. |
| ④ | MOSQUITERO DE PULESTER 1,00 x 2,00 m. |



DETALLE DE SUSTITUCION DE CRISTALES Y REJILADE VENTILACION (ESCALA 1:50)

| | | | |
|--|-----------|--|-----------|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | | |
| DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MERNANTE LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | | |
| ESTADO REFORMADO. CARPINTERIA | | | |
| PLANO | EL ALUMNO | | PLANO Nº: |
| ESCALA | A3_1:100 | | 17 |
| FECHA | MAYO 2014 | PROF. ASAMI UTRIPIN TAENO | |



| LEYENDA | |
|---------|-------------------------------|
| 1 | MESA DE SELECCION Y ENVASADO |
| 2 | FRECADERO |
| 4 | TRANSPALETA MANUAL |
| 3 | LAVAMANOS |
| 6 | CUBO PARA ALMACENAJE RESIDUOS |



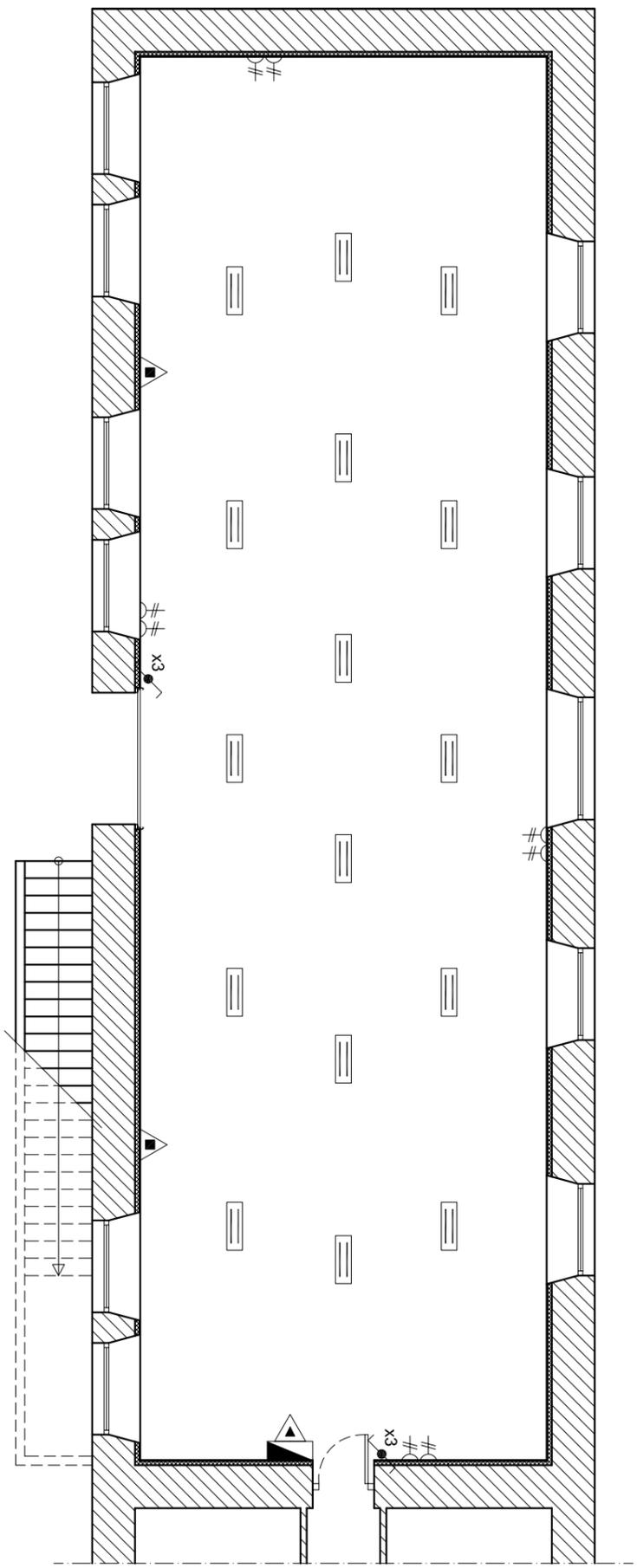
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
 ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MERNANTE LA
 INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AVIANTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

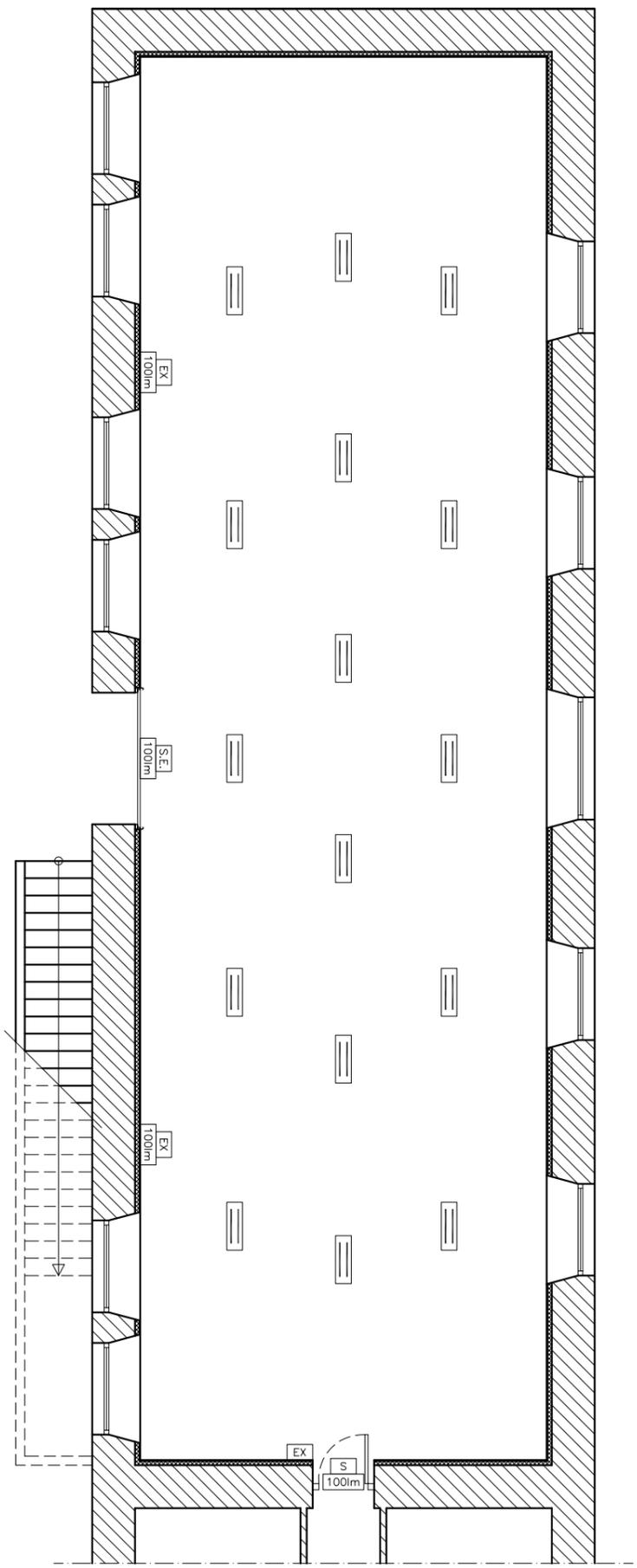
ESTADO REFORMADO. MAQUINARIA

| | | |
|--------|--------------------------|-----------|
| PLANO | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
| ESCALA | A3_1:100 | 18 |
| FECHA | MAYO 2014 | |
| | FDO. ARAMU LATAPIA TAÑEO | |



| LEYENDA | |
|---------|---|
| | PUNTO DE LUZ FLUORESCENTE 2x36 W. IP - 65 |
| | TOMA DE CORRIENTE 16 II A |
| | CONJUNTOR |
| | CUADRO ELECTRICO |
| | EXTINTOR CO2 5 Kg. |
| | EXTINTOR ABC 6 Kg. |

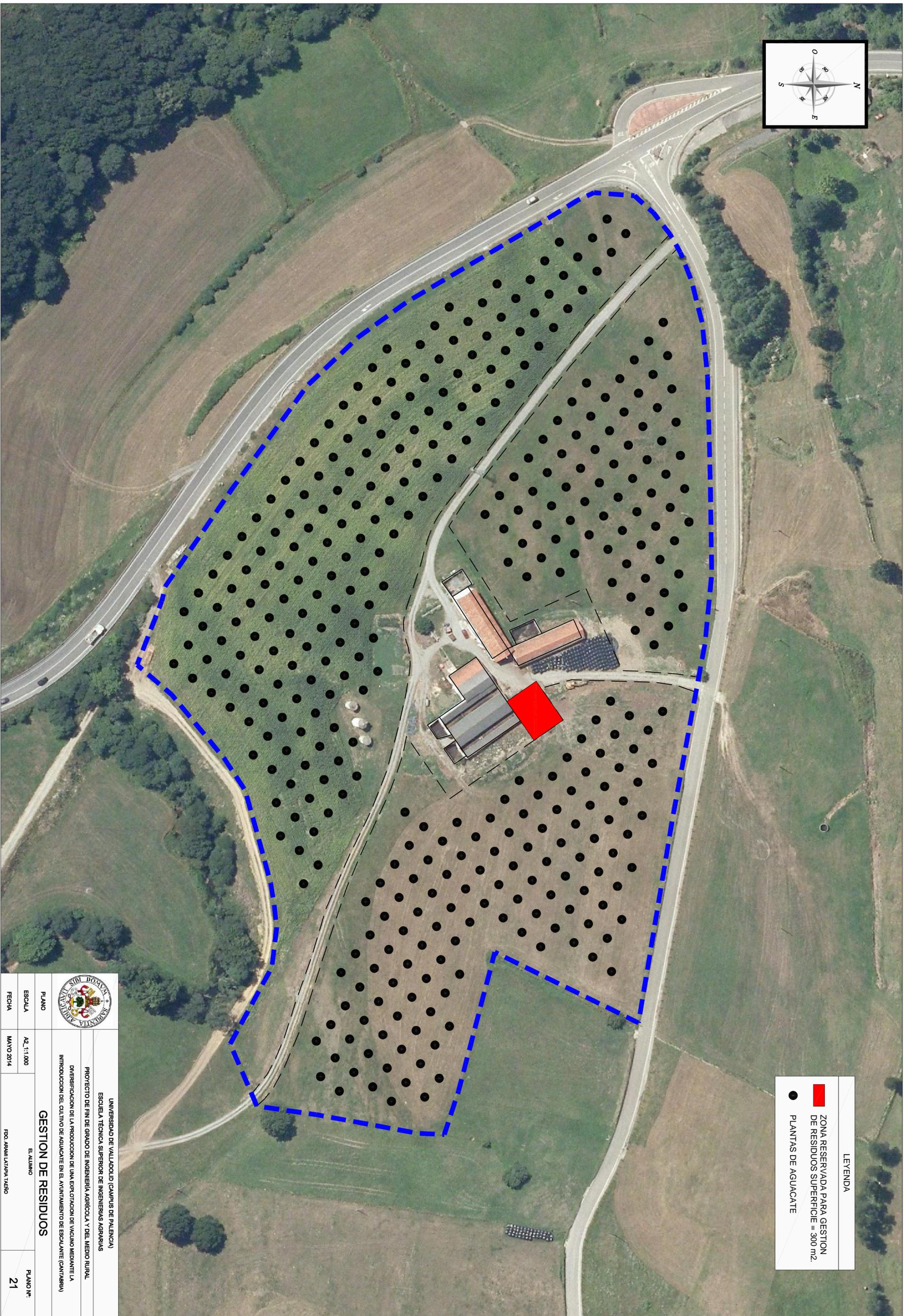
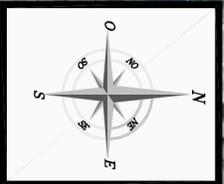
| | | | |
|--|-----------|--|----|
| | | UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| | | ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | | EL ALUMNO | |
| DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | | ESTADO REFORMADO. ELECTRICIDAD | |
| PLANO | A3_1:100 | PLANO Nº: | 19 |
| ESCALA | | | |
| FECHA | MAYO 2014 | | |
| FDO. ARANI UTRIPA TAÑEO | | | |



| LEYENDA | |
|---------|---|
| [S.E.] | SEÑAL FOTOLUMINISCENTE SALIDA DE EMERGENCIA |
| [S] | SEÑAL FOTOLUMINISCENTE SALIDA |
| [EX] | SEÑAL FOTOLUMINISCENTE EXTINTORES |
| [100lm] | LUZ DE EMERGENCIA 100 lm |



| | |
|--|---|
| UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) | |
| ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS | |
| PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL | |
| DIVERSIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE UNA EXPLOTACIÓN DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL AYUNTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA) | |
| PLANO | ESTADO REFORMADO. ALUMBRADO DE EMERGENCIA |
| ESCALA | A3_1:100 |
| FECHA | MAYO 2014 |
| EL ALUMNO | |
| FDO. ARANI UTRAMP TAÑO | |
| PLANO Nº: | 20 |



LEYENDA

-  ZONA RESERVADA PARA GESTION DE RESIDUOS SUPERFICIE = 300 m2.
-  PLANTAS DE AGUACATE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA)
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

PROYECTO DE FIN DE GRADO DE INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL.

DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION DE UNA EXPLOTACION DE VACUNO MEDIANTE LA INTRODUCCION DEL CULTIVO DE AGUACATE EN EL VIVANTAMIENTO DE ESCALANTE (CANTABRIA)

GESTION DE RESIDUOS

| | | |
|------------------------|------------|-----------|
| PLANO | EL ALUMNO | PLANO Nº: |
| ESCALA | A2,1:1,000 | 21 |
| FECHA | MAYO 2014 | |
| FOO. ANUALIZADA. TAREO | | |

DOCUMENTO 3.

PLIEGO DE CONDICIONES.

| INDICE DOCUMENTO 3. | Página |
|---|---------------|
| 1. Pliego de cláusulas administrativas. | 9 |
| 1.1. Capítulo I: Disposiciones generales. | 9 |
| 1.2. Capítulo II: Disposiciones facultativas. | 18 |
| 1.3. Capítulo III: Disposiciones económicas. | 37 |
| 2. Pliego de condiciones técnicas particulares. | 55 |
| 2.1. Capítulo IV: Prescripciones sobre los materiales. | 55 |
| 2.2. Capítulo V: Prescripciones en ejecución por unidad de obra. | 108 |
| 2.3. Capítulo VI: Prescripciones y verificaciones del edificio terminado. | 193 |
| 3. Pliego de condiciones relativas a la plantación | 214 |

| | |
|---|----|
| Pliego de cláusulas administrativas..... | 9 |
| Capítulo I : disposiciones general..... | 9 |
| Artículo I.1. Naturaleza y objeto del pliego en general..... | 9 |
| Artículo I.2. Obras objeto del presente proyecto..... | 9 |
| Artículo I.3. Obras accesorias no especificadas en el pliego..... | 9 |
| Artículo I.4. Documentación que define las obras y compatibilidad entre documentos | 10 |
| Artículo I.5. Régimen de la subcontratación..... | 12 |
| Artículo I.6. Jurisdicción..... | 13 |
| Artículo I.7. Accidentes de trabajo y daños a terceros..... | 14 |
| Artículo I.8. Pagos de arbitrios..... | 14 |
| Artículo I.9. Causas de rescisión del contrato..... | 14 |
| Artículo I.10. Disposiciones a tener en cuenta..... | 16 |
| Capítulo II : Disposiciones facultativas..... | 19 |
| Artículo II.1. Obligaciones y derechos del contratista..... | 19 |
| Artículo II.1.1. Obligaciones del constructor..... | 19 |
| Artículo II.1.2. Remision de solicitud de ofertas..... | 20 |
| Artículo II.1.3. Presencia del constructor en la obra..... | 21 |
| Artículo II.1.4. Representación del contratista..... | 21 |
| Artículo II.1.5. Residencia del contratista..... | 21 |
| Artículo II.1.6. Oficina en la obra..... | 22 |
| Artículo II.1.7. Reclamaciones contra las ordenes de direccion..... | 22 |
| Artículo II.1.8. Interpretacion, aclaracion y modificacion de documentos del proyecto | 22 |
| Artículo II.1.9. Despido insubordinacion, incapacidad y mala fe..... | 23 |
| Artículo II.1.10. Recusación por contratista del personal nombrado por el Tecnico ... | 23 |
| Artículo II.1.11. Verificación de los documentos del proyecto..... | 23 |
| Artículo II.1.12. Copia de los documentos..... | 24 |
| Artículo II.2.- Trabajos. Materiales y medios auxiliares..... | 24 |
| Artículo II.2.1. Libro de órdenes..... | 24 |
| Artículo II.2.2. Libro de incidencias..... | 24 |
| Artículo II.2.3. Plan de seguridad y salud en el trabajo..... | 24 |
| Artículo II.2.4. Documentación sobre subcontratación..... | 25 |
| Artículo II.2.5. Comienzo de trabajos, avisos y plazo de ejecucion..... | 26 |
| Artículo II.2.6. Condiciones generales de ejecución trabajos..... | 27 |
| Artículo II.2.7. Trabajos no estipulados expresamente..... | 27 |
| Artículo II.2.8. Trabajos defectuosos..... | 28 |
| Artículo II.2.9. Obras y vicios ocultos..... | 28 |
| Artículo II.2.10. Materiales no utilizables o defectuosos..... | 28 |
| Artículo II.2.11. Medios auxiliares..... | 29 |
| Artículo II.3. Recepción y liquidación..... | 29 |
| Artículo II.3.1. Recepción de la obra..... | 29 |
| Artículo II.3.2. Responsabilidades y garantías..... | 30 |
| Artículo II.3.3. Conservacion de trabajos recibidos provisionalmente..... | 33 |
| Artículo II.3.4. Liquidacion final..... | 33 |
| Artículo II.3.5. Liquidacion en caso de rescision..... | 34 |
| Artículo II.4. Agentes de la obra..... | 34 |

| | |
|---|----|
| Artículo II.4.1.- Dirección facultativa..... | 34 |
| Artículo II.4.2. Facultades de la dirección facultativa..... | 35 |
| Artículo II.4.3. Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra | 35 |
| Artículo II.4.4. El promotor | 36 |
| Artículo II.4.5. Las entidades y laboratorios de control de calidad de la edificación.... | 37 |
| Artículo II.4.6. Los suministradores de productos..... | 37 |
| CAPÍTULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS | 38 |
| Artículo III.1. Base fundamental | 38 |
| Artículo III.2. Garantías de cumplimiento | 38 |
| Artículo III.3. Fianzas | 38 |
| Artículo III.4. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza | 39 |
| Artículo III.5. Devolución de la fianza o garantía en general..... | 39 |
| Artículo III.6. Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales | 39 |
| Artículo III.7. Composición de los precios unitarios | 39 |
| Artículo III.8. Precios contradictorios..... | 41 |
| Artículo III.9. Reclamaciones de aumento de precios..... | 41 |
| Artículo III.10. Revisión de precios..... | 42 |
| Artículo III.11. Elementos comprendidos en el presupuesto..... | 43 |
| Artículo III.12. Valoración de la obra | 43 |
| Artículo III.13. Relaciones valoradas y certificaciones..... | 43 |
| Artículo III.14. Mediciones parciales y finales..... | 44 |
| Artículo III.15. Equivocaciones en el presupuesto..... | 45 |
| Artículo III.16. Valoración de obras incompletas | 45 |
| Artículo III.17. Carácter provisional de las liquidaciones parciales | 45 |
| Artículo III.18. Formas varias de abono de las obras | 45 |
| Artículo III.19. Mejoras de obras libremente ejecutadas..... | 46 |
| Artículo III.20. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada | 47 |
| Artículo III.21. Abono de agotamiento, ensayos y trabajos especiales no contratados | 47 |
| Artículo III.22. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía | 48 |
| Artículo III.23. Pagos..... | 48 |
| Artículo III.24. Suspensión por retraso de pagos..... | 48 |
| Artículo III.25. Indemnización por retraso de los trabajos | 49 |
| Artículo III.26. Indemnización por daños de causa mayor al contratista | 49 |
| Artículo III.27. Obras por administración | 50 |
| Artículo III.28. Obra por administración directa | 50 |
| Artículo III.29. Obras por administración delegada o indirecta | 50 |
| Artículo III.30. Liquidación de obras por administración | 51 |
| Artículo III.31. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada | 52 |
| Artículo III.32. Responsabilidad de constructor por bajo rendimiento de los obreros... .. | 52 |
| Artículo III.33. Responsabilidades del constructor..... | 53 |
| Artículo III.34. Mejoras de obras | 54 |
| Artículo III.35. Seguro de los trabajos. | 54 |
| Artículo III.36. Unidades de obras defectuosas pero aceptables..... | 55 |
| Artículo III.37. Conservación de la obra | 55 |
| Artículo III.38. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor | 55 |

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

| | |
|---|-----|
| CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES | 56 |
| Artículo IV.1. Calidad de los materiales | 56 |
| Artículo IV.2. Pruebas y ensayos de materiales | 56 |
| Artículo IV.3. Materiales no consignados en proyecto | 56 |
| Artículo IV.4. Cementos | 56 |
| Artículo IV.5. Agua | 59 |
| Artículo IV.6. Áridos en elementos estructurales | 60 |
| Artículo IV.7. Aditivos y adiciones del hormigón | 65 |
| Artículo IV.8. Hormigón | 67 |
| Artículo IV.8.1 De los componentes | 68 |
| Productos constituyentes | 68 |
| Artículo IV.8.2 De la ejecución del elemento | 75 |
| Artículo IV.8.3 Medición y abono | 78 |
| Artículo IV.8.4 Mantenimiento | 81 |
| Artículo IV.9. Armaduras | 82 |
| Artículo IV.11. Morteros | 83 |
| Artículo IV.11.1. De los componentes | 86 |
| Artículo IV.11.2. De la ejecución del elemento | 87 |
| Artículo IV.11.3 Medición y abono | 87 |
| Artículo IV.12. Encofrado | 88 |
| Artículo IV.12.1. De los componentes | 89 |
| Productos constituyentes | 89 |
| Artículo IV.12.2. De la ejecución del elemento | 90 |
| Artículo IV.12.3. Medición y abono | 94 |
| Artículo IV.14. Pintura, colores aceites y barnices | 94 |
| Artículo IV.14.2. Pintura plástica | 94 |
| Artículo IV.14.3. Colores, aceites, barnices, etc. | 94 |
| Artículo IV.15. Materiales Ignífugos | 95 |
| Artículo IV.16. Control de conformidad de los productos | 96 |
| Artículo IV.16.1. Control del hormigón | 98 |
| Artículo IV.16.2. Control del acero | 102 |
| CAPÍTULO V: PRESCRIPCIONES EN EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA. . | 104 |
| Artículo V.1. Replanteo | 104 |
| Artículo V.2. Demoliciones | 104 |
| Artículo V.5. Red horizontal de saneamiento | 104 |
| Artículo V.6. Encofrados | 105 |
| Artículo V.13. Albañilería | 110 |
| Artículo V.14. Carpintería | 116 |
| Artículo V.14.1. Carpintería de madera | 116 |
| Artículo V.14.1.1. De los componentes | 117 |
| Productos constituyentes | 117 |
| Artículo V.14.1.2. De la ejecución | 119 |
| Preparación | 119 |

| | |
|---|-----|
| Artículo V.14.1.3. Medición y abono..... | 120 |
| Artículo V.14.1.4. Mantenimiento | 120 |
| Uso | 120 |
| Artículo V.14.2. Carpintería metálica..... | 121 |
| Artículo V.14.2.1. De los componentes | 121 |
| Productos constituyentes..... | 121 |
| Artículo V.14.2.2. De la ejecución | 123 |
| Preparación | 123 |
| Artículo V.14.2.3. Medición y abono..... | 125 |
| Artículo V.14.2.4. Mantenimiento | 125 |
| Uso | 125 |
| Artículo V.15. Pintura..... | 125 |
| Artículo V.15.1. De los componentes | 125 |
| Productos constituyentes..... | 125 |
| Artículo V.15.2. De la ejecución | 127 |
| Preparación | 127 |
| Artículo V.15.3. Medición y abono..... | 130 |
| Artículo V.15.4. Mantenimiento | 130 |
| Uso | 130 |
| Artículo V.16. Fontanería | 131 |
| Artículo V.16.1. Abastecimiento | 131 |
| Artículo V.16.1.1. De los componentes | 132 |
| Productos constituyentes..... | 132 |
| Artículo V.16.1.2. De la ejecución | 134 |
| Preparación | 134 |
| Artículo V.16.1.3. Medición y abono..... | 137 |
| Artículo V.16.1.4. Mantenimiento | 137 |
| Conservación..... | 137 |
| Artículo V.16.2. Agua fría y caliente | 138 |
| Artículo V.16.2.1. De los componentes | 138 |
| Productos constituyentes..... | 138 |
| Artículo V.16.2.2. De la ejecución | 142 |
| Preparación | 141 |
| Artículo V.16.2.3. Medición y abono..... | 147 |
| Artículo V.16.2.4. Mantenimiento | 147 |
| Artículo V.16.3. Aparatos sanitarios..... | 148 |
| Artículo V.16.3.1. De los componentes | 148 |
| Productos constituyentes..... | 148 |
| Artículo V.16.3.2. De la ejecución | 149 |
| Preparación | 149 |
| Artículo V.16.3.3. Medición y abono..... | 151 |
| Artículo V.16.3.4. Mantenimiento | 151 |
| Uso | 151 |
| Artículo V.19. Instalación eléctrica. Baja tensión..... | 152 |
| Artículo V.19.1. De los componentes | 152 |

| | |
|---|-----|
| Productos constituyentes | 153 |
| Artículo V.19.2. De la ejecución | 154 |
| Preparación | 154 |
| Artículo V.19.3. Medición y abono..... | 159 |
| Artículo V.19.4. Mantenimiento | 159 |
| Uso | 159 |
| Artículo V.20. Instalaciones de protección. | 161 |
| Artículo V.20.1.Instalación de puesta a tierra | 161 |
| Artículo V.20.1.1. De los componentes | 161 |
| Productos constituyentes | 161 |
| Artículo V.20.1.2. De la ejecución | 162 |
| Preparación | 162 |
| Artículo V.20.1.3. Medición y abono..... | 165 |
| Artículo V.20.1.4. Mantenimiento | 165 |
| Uso | 165 |
| Artículo V.20.2. Instalaciones de protección contra el rayo | 166 |
| Artículo V.20.2.1. De los componentes | 166 |
| Productos constituyentes | 166 |
| Artículo V.20.2.2. De la ejecución | 168 |
| Preparación | 168 |
| Artículo V.20.2.3. Medición y abono..... | 170 |
| Artículo V.20.2.4. Mantenimiento | 170 |
| Uso | 170 |
| Artículo V.21. Instalaciones de iluminación | 171 |
| Artículo V.21.1. Instalaciones de iluminación interior | 171 |
| Artículo V.21.1.1. De los componentes | 171 |
| Productos constituyentes | 171 |
| Artículo V.21.1.2. De la ejecución | 172 |
| Preparación | 172 |
| Artículo V.21.1.3. Medición y abono..... | 173 |
| Artículo V.21.1.4. Mantenimiento | 173 |
| Conservación..... | 173 |
| Artículo V.21.2. Instalaciones de iluminación de emergencia..... | 174 |
| Artículo V.21.2.1. De los componentes | 174 |
| Productos constituyentes | 174 |
| Artículo V.21.2.2. De la ejecución | 176 |
| Artículo V.21.2.3. Medición y abono..... | 177 |
| Artículo V.21.2.4. Mantenimiento | 177 |
| Conservación..... | 177 |
| Artículo V.23. Impermeabilizaciones | 178 |
| Artículo V.23:1. De los componentes | 178 |
| Productos constituyentes | 178 |
| Artículo V.23.2. De la ejecución | 180 |
| Preparación | 180 |
| Artículo V.23.3. Medición y abono..... | 181 |

| | |
|---|------------|
| Artículo V.23.4. Mantenimiento | 181 |
| Uso | 181 |
| Artículo V.24. Aislamiento termoacústico | 182 |
| Artículo V.24.1. De los componentes | 182 |
| Productos constituyentes | 182 |
| Artículo V.24.2. De la ejecución | 184 |
| Preparación | 184 |
| Artículo V.24.3. Medición y abono..... | 185 |
| Artículo V.24.4. Mantenimiento | 185 |
| Uso | 185 |
| CAPÍTULO VI: PRESCRIPCIÓN VERIFICACIONES EL EDIFICIO TERMINADO. | 186 |
| Artículo VI.1. Control de la obra terminada | 186 |
| Artículo VI.2.1. Pruebas de las conducciones de abastecimiento | 186 |
| Artículo VI.3. Pruebas particulares de las instalaciones de ACS..... | 186 |
| Artículo VI.4. Pruebas de redes de evacuación de aguas pluviales y residuales..... | 187 |
| Anexo 3: Seguridad en caso de incendio en los edificios..... | 188 |
| 1) Condiciones técnicas exigibles a los materiales | 189 |
| 2) Condiciones técnicas exigibles a element constructivos. | 189 |
| 3) Instalaciones..... | 191 |
| 3.1.- Instalaciones propias del edificio. | 191 |
| 3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:..... | 191 |
| 4) Condiciones de mantenimiento y uso | 197 |
| Anexo 4: Gestión de residuos | 198 |
| 1) Ámbito de aplicación:..... | 198 |
| 2) Obligaciones para el productor de residuos..... | 199 |
| 4) Prescripciones de carácter general:..... | 203 |
| 4.1. Gestión de residuos de construcción y demolición..... | 203 |
| 5) Certificación de los medios empleados..... | 203 |
| 6) Limpieza de las obras | 203 |
| 7) Prescripciones de carácter particular: | 203 |
| Para los derribos..... | 203 |
| Depósito de los residuos..... | 203 |
| Responsabilidades del personal | 204 |
| Otros residuos | 204 |
| 8) Actividades de recogida, transporte y almacenamiento de residuos de construcción y demolición..... | 205 |
| Obras o instalaciones no especificadas | 206 |
| DE CONDICIONES PLIEGO RELATIVAS A LA PLANTACION..... | 206 |

PLIEGO DE CONDICIONES RELATIVAS A LA PLANTACIÓN.....206

El presente Pliego de Condiciones se ha obtenido de la base de datos del Colegio de Ingenieros Agronomos de Castilla León y Cantabria, adaptando su contenido a las circunstancias específicas de este proyecto.

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

CAPITULO I: DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo I.1. Naturaleza y objeto del pliego en general

El presente Pliego de Condiciones particulares, tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, a la Dirección Facultativa, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Artículo I.2. Obras objeto del presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Las obras accesorias, se construirán según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija se construirán en base a los proyectos reformados que se redacten. En los casos de menor importancia se llevarán a cabo conforme a la propuesta que formule el Técnico Director de la Obra.

Artículo I.3. Obras accesorias no especificadas en el pliego.

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obras o instalaciones que no se encuentren descritas en este Pliego de Condiciones, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que, al efecto, reciba del Técnico Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo y a las especificaciones normativas que en su caso

sean de aplicación, con especial atención a lo prescrito por el Código Técnico de la Edificación y otras normas técnicas complementarias.

El Técnico Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales estarán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente, deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

Artículo I.4. Documentación que define las obras y compatibilidad entre documentos.

Integrarán el contrato de obras los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.

2º El pliego de condiciones particulares.

3º El presente pliego general de condiciones.

4º El resto de la documentación de proyecto. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente Proyecto. Los datos incluidos en la Memoria y Anejos tienen carácter meramente informativo.

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporarán al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Facultativa para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo I.5. Régimen de la subcontratación.

- a) El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- b) El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.
- c) El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos en la letra f) del presente apartado.
- d) El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.
- e) El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
- f) Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.

No obstante lo dispuesto anteriormente, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación.

No se aplicará la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el párrafo anterior en los supuestos contemplados en las letras e) y f) del apartado anterior, salvo que la circunstancia motivadora sea la de fuerza mayor.

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

Artículo I.6. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Técnico Director de la Obra y, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto).

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando de la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Técnico Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la edificación esté emplazada.

Artículo I.7. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto, pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo I.8. Pagos de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, el Contratista deberá ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Técnico Director considere justo hacerlo.

Artículo I.9. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

1.- La muerte o incapacidad del Contratista.

2.- La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras, bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos, derecho a indemnización alguna.

3.- Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:

A).- La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Técnico Director y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos del 40 por 100, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.

B).- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 por 100, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.

4.- La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, al devolución de la fianza será automática.

5.- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

6.- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.

7.- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.

8.- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta

9.- El abandono de la obra sin causa justificada.

10.- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Artículo I.10. Disposiciones a tener en cuenta.

Ley 38/1999, de Ordenación de la Edificación (BOE 6/11/1999).

Código Técnico de la Edificación (CTE) Aprobado por REAL DECRETO 314/2006, (BOE 28/03/2006).

DB-HR Protección frente al ruido (BOE 23/10/2007).

LEY 31/95, de prevención de riesgos laborales (B.O.E. 10/11/95).

RD 1328/1995 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción (B.O.E. 19/08/1995).

Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (B.O.E. 25/10/1997).

Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, (B.O.E. 31/01/1997).

Real Decreto 486/1997 sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. 23/4/1997).

Real Decreto 487/1997 sobre Manipulación de cargas (B.O.E. 23 /4/1997).

Real Decreto 665/1997 sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. 24/5/1997).

Real Decreto 1215/1997 sobre utilización de equipos de trabajo (B.O.E. 7/8/1997).

Real Decreto 773/1997 sobre utilización de equipos de protección individual (B.O.E. 12/6/1997).

Real Decreto 485/1997 sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23 de abril de 1997).

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales (B.O.E. 17/12/2004).

Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (B.O.E. 14/12/1993).

LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción (19/10/2006).

REAL DECRETO 1109/2007, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 (B.O.E. 25/08/2007).

REAL DECRETO LEGISLATIVO 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE 21/06/2000).

Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas. (BOE 26/10/2001).

Instrucción de Hormigón Estructural - EHE-08 (BOE 22/08/2008).

Instrucción para la recepción de cementos - RC-08 (BOE 19/6/2008).

Norma de construcción sismorresistente NCSE-02 (BOE 11/10/2002).

R.D. de Residuos de Construcción y Demolición 105/2008 (BOE 13/02/2008).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión - REBT (BOE 18/9/2002).

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011 (B.O.E.: 4/9/2006).

Real Decreto 2060/2008, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE 5/2/2009).

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano Real Decreto 140/2003, (B.O.E.: 21/2/2003).

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis Real Decreto 865/2003 (B.O.E.: 18/7/2003).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones. (BOE 23/09/86).

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua. (B.O.E.: 2, 3 y 30 de Octubre de 1974).

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas.

Real Decreto 1027/2007, (B.O.E.: 29/8/2007).

Resto de pliegos de Prescripciones Técnicas Generales, normas y reglamentos vigentes del Estado y las Comunidades Autónomas que sean de aplicación.

CAPÍTULO II: DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

Artículo II.1. Obligaciones y derechos del contratista.

Artículo II.1.1. OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR.

Son obligaciones del Constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.
- g) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación
- i) 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.
- j) Elaborar, antes del comienzo de las obras, 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 observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

- k) Suscribir con la dirección facultativa, el acta de replanteo de la obra.
- l) Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- m) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción de la dirección facultativa, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- n) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- o) Facilitar al Director de Obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- p) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- q) Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- r) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- s) Obtener y tener en obra un Libro de Subcontratación habilitado en caso de que se subcontraten trabajos de la obra

Artículo II.1.2. REMISION DE SOLICITUD DE OFERTAS.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de las ofertas será de un mes.

Artículo II.1.3. PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA.

El Constructor, por sí, o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará a la dirección facultativa, en las

visitas que realice a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo II.1.4. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA.

El Constructor viene obligado a comunicar al promotor y 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 competen a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el presente pliego.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al director para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Artículo II.1.5. RESIDENCIA DEL CONTRATISTA.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante de él, no podrán ausentarse de la residencia que se hayan asignado, sin previo conocimiento del Técnico Director y notificándole expresamente, la persona que, durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo II.1.6. OFICINA EN LA OBRA.

El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución y sus modificaciones.

- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Artículo II.1.7. RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE DIRECCION.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Técnico Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Técnico Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Técnico Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo que, en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo II.1.8. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar a la dirección facultativa o sus subalternos que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por estos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Técnico Director, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Artículo II.1.9. DESPIDO POR INSUBORDINACION, INCAPACIDAD Y MALA FE.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Técnico Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Técnico Director lo reclame.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas, e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

Artículo II.1.10. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL TECNICO.

El Constructor no podrá recusar a los técnicos o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artículo II.1.11. VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

Artículo II.1.12. COPIA DE LOS DOCUMENTOS.

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, presupuestos y demás documentos de la contrata. El Técnico Director de la Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obras.

Artículo II.2.- Trabajos. Materiales y medios auxiliares.

Artículo II.2.1. LIBRO DE ÓRDENES.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Técnico Director de Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo II.2.2. LIBRO DE INCIDENCIAS.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra. Estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Artículo II.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, el contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

El plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Artículo II.2.4. DOCUMENTACIÓN SOBRE SUBCONTRATACIÓN.

Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra.

Dicho Libro de Subcontratación que deberá permanecer en todo momento en la obra, deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa

subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

Artículo II.2.5. COMIENZO DE LOS TRABAJOS, AVISOS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Técnico Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Técnico Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el presente pliego.

En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III de dicho Real Decreto y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose si fuera necesario. La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente deberá incluir el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.

Las obras quedarán terminadas dentro del plazo 38 días.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo II.2.6. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

El Contratista debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en la normativa de aplicación, como es el Código Técnico de la Edificación, y en las Condiciones de índole técnica del Proyecto y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dichos documentos.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Técnico Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo II.2.7. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar este tipo de trabajos cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de Las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico director dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 o del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

Artículo II.2.8. TRABAJOS DEFECTUOSOS.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Técnico Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán 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 resolución y se negase la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo II.2.10.

Artículo II.2.9. OBRAS Y VICIOS OCULTOS.

Si el Técnico Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo II.2.10. MATERIALES NO UTILIZABLES O DEFECTUOSOS.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Técnico Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Técnico Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, a falta de estos, a las órdenes del Técnico Director.

Artículo II.2.11. MEDIOS AUXILIARES.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Técnico Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Artículo II.3. Recepción y liquidación.

Artículo II.3.1. RECEPCIÓN DE LA OBRA.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

- a) Las partes que intervienen.
- b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- c) El coste final de la ejecución material de la obra.
- d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.
- f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción. En la declaración de la recepción de la obra con reservas, el Director de Obra hará constar justificadamente el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción. Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdidas de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos en Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999) se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Promotor, del Técnico Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Artículo II.3.2. RESPONSABILIDADES Y GARANTÍAS.

Sin perjuicio de sus responsabilidades contractuales, las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o parte de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad a que hace referencia la Ley de Ordenación de la Edificación (Ley 38/1999)
- c) El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones propios, como por actos u omisiones de personas por las que se

deba responder. No obstante, cuando no pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente. En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar. Asimismo, el constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por las deficiencias de los productos de construcción adquiridos o aceptados por él, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El Técnico/os Director/es que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento. Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en la construcción, si se prueba que aquéllos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Salvo pacto en contrario, las garantías a que se refiere este artículo no cubrirán:

- a) Los daños corporales u otros perjuicios económicos distintos de los daños materiales.
- b) Los daños ocasionados a inmuebles contiguos o adyacentes al edificio.
- c) Los daños causados a bienes muebles situados en el edificio.
- d) Los daños ocasionados por modificaciones u obras realizadas en el edificio después de la recepción, salvo las de subsanación de los defectos observados en la misma.
- e) Los daños ocasionados por mal uso o falta de mantenimiento adecuado del edificio.
- f) Los gastos necesarios para el mantenimiento del edificio del que ya se ha hecho la recepción.
- g) Los daños que tengan su origen en un incendio o explosión, salvo por vicios o defectos de las instalaciones propias del edificio.
- h) Los daños que fueran ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.
- i) Los siniestros que tengan su origen en partes de la obra sobre las que haya reservas recogidas en el acta de recepción, mientras que tales reservas no hayan sido subsanadas y las subsanaciones queden reflejadas en una nueva acta suscrita por los firmantes del acta de recepción.

Artículo II.3.3. CONSERVACION DE TRABAJOS RECIBIDOS PROVISIONALMENTE.

Si el Contratista, siendo su obligación no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico Director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del mismo corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y repasar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo II.3.4. LIQUIDACION FINAL.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Técnico Director.

Artículo II.3.5.- LIQUIDACION EN CASO DE RESCISION.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatario, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

Artículo II.4. Agentes de la obra.

Artículo II.4.1.- DIRECCIÓN FACULTATIVA.

La propiedad nombrará en su representación a un Técnico director, que asumirá las funciones de Director de Obra y Director de la Ejecución de las Obra, en quien recaerán las labores de: dirección del desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, dirección de la ejecución material de la obra y control cualitativo y cuantitativo de la construcción y de la calidad de lo edificado. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Técnico Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

La Dirección Facultativa no será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena a

Dirección Facultativa, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Corresponde al Técnico Director:

- a. Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
- b. Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
- c. Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- d. Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- e. Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- f. Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- g. Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- h. Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- i. Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- j. Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo II.4.2. FACULTADES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Técnico Director, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen bien por sí o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente las normas de aplicación, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Artículo II.4.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

Cuando en la ejecución de la obra intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Corresponde al Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente durante las obras.

Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- b) Coordinar las actividades de las obras para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Artículo II.4.4. EL PROMOTOR.

El promotor está obligado a:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Suscribir los seguros previstos en el artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación.
- e) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

Artículo II.4.5. LAS ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN.

Las entidades y de los laboratorios de control de calidad estarán obligados a:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

Artículo II.4.6. LOS SUMINISTRADORES DE PRODUCTOS.

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Son obligaciones del suministrador:

- a) Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.
- b) Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

CAPÍTULO III: DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

Artículo III.1. Base fundamental.

Como base fundamental de estas "Condiciones Generales de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada.

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Artículo III.2. Garantías de cumplimiento.

El Técnico Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo III.3. Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras adjudicadas.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en La subasta.

Artículo III.4. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. El Técnico, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Artículo III.5. Devolución de la fianza o garantía en general.

La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

Artículo III.6. Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.

Si el Promotor, con la conformidad del Técnico Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

Artículo III.7. Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

Se denominará Precio de Ejecución Material el resultado obtenido por la suma de los costes directos más costes indirectos, este se incrementara con los siguientes porcentajes: gastos generales, el beneficio industrial e IVA, y obtendremos lo que se denomina el Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Para el presupuesto de maquinaria e instalaciones únicamente se incrementa con el IVA. En caso de llevar Estudio de Seguridad y Salud, este se incrementara con los gastos generales e IVA, nunca con el beneficio industrial.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el contratista y el Promotor.

Artículo III.8. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma, el precio que, a su juicio, debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Sr. Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el

Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarse el Sr. Director y a concluir a satisfacción de éste.

Artículo III.9. Reclamaciones de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en las indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las "Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa", sino en el caso de que el Técnico Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo III.10. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado ha variado, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando sí proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Técnico Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desee percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc., a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transportes, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Técnico Director, en su representación, no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes, figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo III.11. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Artículo III.12. Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por

ciento que correspondan al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta hecha por el Contratista.

Artículo III.13. Relaciones valoradas y certificaciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el Pliego en las "Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Técnico Director los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Técnico aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Técnico en la forma referida en los "Pliegos de Condiciones Administrativas".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Técnico la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a

las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Técnico lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo III.14. Mediciones parciales y finales.

Las mediciones parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes. La medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, de haberse verificado la medición en los documentos que le acompañan, deberá aparecer la conformidad del Contratista o de su representación legal. En caso de no haber conformidad lo expondrá sumariamente y a reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo III.15. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posible errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna.

Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo III.16. Valoración de obras incompletas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo III.17. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No

suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden, la propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar el contratista los comprobantes que se exijan.

Artículo III.18. Formas varias de abono de las obras.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º.Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º.Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º.Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Técnico.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º.Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.

5º.Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Artículo III.19. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Técnico , emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Técnico , no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado o adjudicado.

Artículo III.20. Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada.

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partidaalzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partidaalzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Técnico indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

Artículo III.21. Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados.

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no

sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

Artículo III.22. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Técnico exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particulares o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

Artículo III.23. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá, precisamente, al de las Certificaciones de obra expedidos por el Técnico Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo III.24. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Artículo III.25. Indemnización por retraso de los trabajos.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o a la retención.

Artículo III.26. Indemnización por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los que siguen:

- 1.- Los incendios causados por electricidad atmosférica.

2.- Los daños producidos por terremotos y maremotos.

3.- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.

4.- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.

5.- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Artículo III.27. Obras por administración.

Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándosele lo dispuesto en el presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

Artículo III.28. Obra por administración directa.

Se denominan "Obras por Administración directa" aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Técnico, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente

del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Promotor y Contratista.

Artículo III.29. Obras por administración delegada o indirecta.

Se entiende por "Obra por Administración delegada o indirecta" la que convienen un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquél y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las Obras por Administración delegada o indirecta las siguientes:

a) Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Técnico en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento (%) prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

Artículo III.30. Liquidación de obras por administración.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Técnico Director:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando, a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre Promotor y el constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

Artículo III.31. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el Técnico director redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Técnico Director, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo III.32. Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Técnico , éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Técnico.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo III.30.b, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Artículo III.33. Responsabilidades del constructor.

En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo III.30 precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Artículo III.34. Mejoras de obras.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Técnico Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Técnico Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Técnico introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo III.35. Seguro de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá, en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata los objetos asegurados, El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta, a nombre del propietario, para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc. y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Técnico Director.

En las obras de reforma o reparación se fijará, previamente, la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte de edificio afectado por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Artículo III.36. Unidades de obras defectuosas pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Técnico de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Artículo III.37. Conservación de la obra.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Técnico fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

Artículo III.38. Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

CAPITULO IV: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

Artículo IV.1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1329/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo, u otras Directivas Europeas que les sean de aplicación.

Artículo IV.2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo IV.3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo IV.4. Cementos.

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de la Instrucción RC-08; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol, evitando las ubicaciones en la que los sacos puedan estar expuestos a la humedad; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos estancos y estos deben de encontrarse protegidos de la humedad.

El cemento utilizado en elementos estructurales cumplirá las siguientes condiciones:

- será conformes con la reglamentación específica vigente,
- cumplirá las limitaciones de uso establecidas en la Tabla 26 de la EHE 08
- pertenecerá a la clase resistente 32,5 o superior.

Tabla A.4.2. de la EHE. Tipos de cemento en función de la aplicación del hormigón:

| APLICACIÓN | CEMENTOS RECOMENDADOS |
|---|--|
| Hormigón en masa | Todos los cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1 (*) |
| Hormigón armado | Todos los cementos comunes excepto los tipos CEM IV/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM IV/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, CEM V/B |
| Hormigón pretensado incluidos los prefabricados estructurales | Cementos comunes (**) de los tipos CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P) (***) |
| Elementos estructurales prefabricados de hormigón armado | Resultan muy adecuados los cementos comunes (**) de los tipos CEM I, CEM II/A y adecuado el cemento común tipo CEM IV/A cuando así se deduzca de un estudio experimental específico. |
| Hormigón en masa y armado en grandes volúmenes | Resultan muy adecuados los cementos comunes CEM III/B y CEM IV/B y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/B, CEM II/A, CEM IV/A y CEM V/A, Cementos para usos especiales ESP VI-1 (*) Es muy recomendable la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH) y de muy bajo calor de hidratación (VLH), según los casos |
| Hormigón de alta resistencia | Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM I y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/A-D y CEM II/A 42,5 R. El resto de cementos comunes tipo CEM II/A pueden resultar adecuados cuando así se deduzca de un estudio experimental específico. |
| Hormigones para reparaciones rápidas de urgencia | Los cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, y el cemento de aluminato de calcio (CAC), |
| Hormigones para desencofrado y descimbrado rápido | Los cementos comunes (**) tipo CEM I, y CEM II, |
| Hormigón proyectado | Los cementos comunes tipo CEM I, y CEM II/A |
| Hormigones con áridos potencialmente reactivos (****) | Resultan muy adecuados los cementos comunes tipo CEM III, CEM IV, CEM V, CEM II/A-D, CEM II/B-S y CEM II/B-V, y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/B-P y CEM II/B-M |

(*) En el caso de grandes volúmenes de hormigón en masa

(**) Dentro de los indicados son preferibles los de alta resistencia inicial

(***) La inclusión de los cementos CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P) como utilizables para la aplicación de hormigón pretensado, es coherente con la posibilidad, contemplada en el articulado de esta Instrucción, de utilización de adición al hormigón pretensado de cenizas volantes en una cantidad no mayor del 20 % del peso de cemento

(****) Para esta aplicación son recomendables los cementos con bajo contenido en alcalinos o aquellos citados en la tabla

En la tabla A.4.2, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y al agua de mar, de resistencia al agua de mar y de bajo calor de hidratación) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Cuando el cemento se utilice como componente de un producto de inyección adherente se tendrá en cuenta lo prescrito en 35.4.2 de la EHE 08

Se tendrá en cuenta lo expuesto para el hormigón en relación con el contenido total de ión cloruro para el caso de cualquier tipo de cemento, así como con el contenido de finos en el hormigón, para el caso de cementos con adición de filler calizo.

Según el Anejo 4 de la EHE-08, la recepción de cementos vigente regula, con carácter general, las condiciones que debe cumplir el cemento para su empleo. A continuación se incluyen una serie de recomendaciones únicamente con la finalidad de facilitar la selección del tipo de cemento a emplear en cada caso por parte del Autor del proyecto o de la Dirección Facultativa.

Selección del tipo de cemento en función de aplicaciones estructurales específicas.

En la tabla A4.3.1 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones destinados a cimentaciones

Tabla A4.3.1

| APLICACIÓN | CEMENTOS RECOMENDADOS |
|-----------------------------------|---|
| Cimentaciones de hormigón en masa | Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM IV/B, siendo adecuados el resto de cementos comunes, excepto los CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T y CEM II/B-T En todos los casos es recomendable la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH). Es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR) o al agua de mar (MR) cuando corresponda |
| Cimentaciones de hormigón armado | Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM I y CEM II/A, siendo adecuados el resto de cementos comunes a excepción de los CEM III/B, CEM IV/B CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T y CEM II/B-T Es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR) o al agua de mar (MR) cuando corresponda |

Selección del tipo de cemento en función de las circunstancias de hormigonado
Los cementos recomendados, en función de las condiciones de puesta en obra, son los indicados en la Tabla A.4.4.:

TABLA A.4.4. Tipos de cementos en función de las circunstancias de hormigonado

| CIRCUNSTANCIAS DE HORMIGONADO | CEMENTOS RECOMENDADOS |
|--|--|
| Hormigonado en tiempo frío (*) (**) | Los cementos comunes tipo CEM I ,CEM III/A y CEM IV/A |
| Hormigonado en ambientes secos y sometidos al viento y, en general, en condiciones que favorecen la desecación del hormigón (**) | Cementos comunes tipo CEM I y CEM II/A |
| Insolación fuerte u hormigonado en tiempo caluroso (**) | Los cementos comunes tipo CEM II, CEM III/A, CEM IV/A y CEM V/A, |

(*) En estas circunstancias, no conviene emplear la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH)

(**) En estas circunstancias, resulta determinante tomar, durante el proceso de ejecución o puesta en obra, las medidas adecuadas especificadas en la reglamentación correspondiente y, en su caso, en esta Instrucción.

Selección del tipo de cemento en función de la clase de exposición.

Los cementos recomendados, en función de la clase de exposición que compone el ambiente en el que va estar ubicado el elemento estructural, son los indicados en la Tabla A4.5.:

TABLA A4.5. Tipos de cementos en función de las clases de exposición

| CLASE DE EXPOSICIÓN | TIPO DE PROCESO (agresividad debida a) | CEMENTOS RECOMENDADOS |
|---------------------|--|--|
| I | Ninguno | Todos los recomendados según la aplicación prevista |
| II | Corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros | CEM I, cualquier CEM II (preferentemente CEM II/A), CEM III/A, CEM IV/A. |
| III (*) | Corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino | Muy adecuados los cementos CEM II/S, CEM II/V (preferentemente los CEM II/B-V), CEM II/P (preferentemente los CEM II/B-P), CEM III/A-D, CEM III, CEM IV (preferentemente los CEM IV/A) y CEM V/A |
| IV | Corrosión de las armaduras por cloruros de origen no marino | Preferentemente, los CEM I y CEM II/A y, además, los mismos que para la clase de exposición III. |
| Q (**) | Ataque al hormigón por sulfatos | Los mismos que para la exposición III |
| Q | Lixiviación del hormigón por aguas puras, ácidas, o con CO ₂ agresivo | Los cementos comunes de los tipos CEM II/P, CEM II/V, CEM II/A-D, CEM II/S, CEM III, CEM IV y CEM V |
| Q | Reactividad álcali-árido | Cementos de bajo contenido en alcalinos (**)(óxidos de sodio y de potasio) en los que $(Na_2 O)_{eq} = Na_2 O (\%) + 0,658 K_2 O (\%) < 0,60$ |

(*) En esta clase de exposición es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR), tal y como establece la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

(**) En esta clase de exposición es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), en el caso de la clase específica Qb o Qc, tal y como establece el articulado de esta Instrucción. En los casos en que el elemento esté en contacto con agua de mar será necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR).

(***) También son recomendables los cementos citados en la tabla A4.2. para hormigones con áridos potencialmente reactivos (que necesitarían cementos con bajo contenido en alcalinos)

Artículo IV.5. Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- exponente de hidrógeno pH (UNE 7234) ≥ 5
- sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- sulfatos, expresados en $SO_4^{=}$ (UNE 7131), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro $(5.000 \text{ p.p.m}) \leq 1$ gramo por litro (1.000 p.p.m)

- ión cloruro, Cl⁻ (UNE 7178):
 - a) para hormigón pretensado ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
 - b) para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- hidratos de carbono (UNE 7132) = 0
- sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

Realizándose la toma de muestras según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas en este artículo. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor $1,3 \text{ g/cm}^3$ y que la densidad del agua total no supere el valor de $1,1 \text{ g/cm}^3$.

Se tendrá en cuenta lo expuesto para el hormigón en relación con el contenido total de ión cloruro y contenido de finos.

Artículo IV.6. Áridos en elementos estructurales.

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica. Deberán las especificaciones del artículo 28 de la EHE.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias siderúrgicas enfriadas por aire según UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente. En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el Anejo nº 15 de la EHE 08. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo nº 16 de la EHE 08 y en la norma UNE-EN 13055-1. En el caso de utilizar áridos siderúrgicos (como, por ejemplo, escorias siderúrgicas granuladas de alto horno), se comprobará

previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos inestables. Dada su peligrosidad, sólo se permite el empleo de áridos con una proporción muy baja de sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su forma granulométrica (tamaño mínimo y máximo en mm) y la forma de presentación (rodado, triturado y mezcla) según lo establecido en el artículo 28.2.

Los tamaños de los áridos no deben tener una relación entre el tamaño máximo y mínimo (D/d) menor que 1,4; debiendo cumplir lo especificado en la siguiente tabla de la EHE.

| | | Porcentaje que pasa (en masa) | | | | |
|--------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------|--------|---------------------|
| | | $2 D$ | $1,4 D$ ^{a)} | D ^{b)} | d | $d/2$ ^{a)} |
| Árido grueso | $D > 11,2$ ó $D/d > 2$ | 100 | 98 a 100 | 90 a 99 | 0 a 15 | 0 a 5 |
| | $D \leq 11,2$ o $D/d \leq 2$ | 100 | 98 a 100 | 85 a 99 | 0 a 20 | 0 a 5 |
| Árido fino | $D \leq 4$ y $d = 0$ | 100 | 95 a 100 | 85 a 99 | - | - |

a) Como tamices $1,4D$ y $d/2$ se tomarán de la serie elegida o el siguiente tamaño del tamiz más próximo de la serie.

b) El porcentaje en masa que pase por el tamiz D podrá ser superior al 99 %, pero en tales casos el suministrador deberá documentar y declarar la granulometría representativa, incluyendo los tamices D , d , $d/2$ y los tamices intermedios entre d y D de la serie básica más la serie 1, o de la serie básica más la serie 2. Se podrán excluir los tamices con una relación menor a 1,4 veces el siguiente tamiz más bajo.

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

El árido se podrá componer como suma de una o varias fracciones granulométricas.

Cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño de árido más pequeño que el que corresponde a los límites a) ó b) si fuese determinante.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-1, expresada en porcentaje del peso de la muestra de árido grueso total o de árido fino total, no excederá los valores de la tabla 28.4.1.a. de la EHE 08, mostrada a continuación. En caso contrario, deberá comprobarse que se cumple la especificación relativa a la limitación del contenido total de finos en el hormigón.

Tabla 28.4.1.a Contenido máximo de finos en los áridos

| ÁRIDO | PORCENTAJE MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm | TIPOS DE ÁRIDOS |
|--------|---|--|
| Grueso | 1,5% | -Cualquiera |
| Fino | 6% | - Áridos redondeados - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna de las clases específicas de exposición Qa, Qb, Qc, E, H y F (1) |
| | 10% | - Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna de las clases específicas de exposición Qa, Qb, Qc, E y F (1) - Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna de las clases específicas de exposición Qa, Qb, Qc, E, H y F(1) |
| | 16% | - Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna de las clases específicas de exposición Qa, Qb, Qc, E, H y F (1) |

Salvo en el caso indicado en el párrafo siguiente, no se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (SE_4), determinado sobre la fracción 0/4, de conformidad con el Anexo A de la norma UNE EN 933-8 sea inferior a:

- a) 70, para obras sometidas a la clase general de exposición I, IIa ó IIb y que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición según la EHE 08.
- b) 75, el resto de los casos.

No obstante lo anterior, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o dolomías, entendiéndose como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 70% de calcita, dolomita o de ambas, que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas cuando se cumplan las condiciones siguientes:

- Para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa ó IIb, que no estén sometidas a ninguna clase específica de exposición, $AM \leq 0,6 \cdot (f/100)$

Dónde AM es el valor de azul de metileno, según UNE EN 933-9, expresado en gramos de azul por cada kilogramo de fracción granulométrica 0/2mm y f es el contenido de finos de la fracción 0/2, expresado en g/kg y determinado de acuerdo con UNE EN 933-1.

- Para los restantes casos, $AM \leq 0,3 \cdot (f/100)$

Cuando para la clase de exposición de que se trate, el valor de azul de metileno sea superior al valor límite establecido en el párrafo anterior y se tenga duda sobre la existencia de arcilla en los finos, se podrá identificar y valorar cualitativamente su presencia en dichos finos mediante el ensayo de difracción de rayos X. Sólo se podrá utilizar el árido fino si las arcillas son del tipo caolinita o illita y si las propiedades mecánicas y de penetración de agua a presión de los hormigones fabricados con esta arena son, al menos, iguales que las de un hormigón fabricado con los mismos componentes, pero utilizando la arena sin finos. El estudio correspondiente deberá ir acompañado de documentación fehaciente que contendrá en todos los casos el análisis mineralógico del árido, y en particular su contenido en arcilla.

La forma del árido grueso se expresará mediante su índice de lajas, entendido como el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas según UNE EN 933-3, y su valor debe ser inferior a 35.

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- ∉ Resistencia a la fragmentación del árido grueso determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2 (ensayo de Los Ángeles) ≤ 40
- ∉ Absorción de agua por los áridos, determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-6. $\leq 5\%$

Para la fabricación de hormigón en masa o armado, de resistencia característica especificada no superior a 30 N/mm^2 , podrán utilizarse áridos gruesos con una resistencia a la fragmentación entre 40 y 50 en el ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) si existe experiencia previa en su empleo y hay estudios experimentales específicos que avalen su utilización sin perjuicio de las prestaciones del hormigón.

Cuando el hormigón esté sometido a una clase de exposición H o F y los áridos tengan una absorción de agua superior al 1%, estos deberán presentar una pérdida de peso al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato

magnésico (método de ensayo UNE EN 1367-2) que no será superior al 18% en el caso del árido grueso.

En cuanto a requisitos químicos se cumplirá lo especificado en la tabla 28.7 de la EHE mostrada a continuación:

| SUSTANCIAS PERJUDICIALES | | Cantidad máxima en % del peso total de la muestra | |
|---|--|---|----------------------|
| | | Árido Fino | Árido grueso |
| Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 14.2 de UNE EN 1744-1 | | 0,50 | 1,00 |
| Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE EN 1744-1 | | 1,00 | 1,00 ^(*) |
| Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE EN 1744-1 | | 0,80 | 0,80 ^(**) |
| Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE EN 1744-1 | Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración | 0,05 | 0,05 |
| | Hormigón pretensado | 0,03 | 0,03 |

(*) Este valor será del 2% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

(**) Este valor será del 1% en el caso de escorias de alto horno enfriadas al aire.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los compuestos alcalinos del hormigón, ya sean procedentes del cemento o de otros componentes (Art. 28.7.6 de la EHE 08).

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Artículo IV.7. Aditivos y adiciones del hormigón.

Los aditivos y adiciones incorporados al hormigón deberán cumplir las especificaciones contenidas en los artículos 29 y 30 de la EHE-08, respectivamente, así como la UNE EN 934-2. En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada

norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.

Se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción inferior al 5 % del peso en cemento, producen la modificación deseada.

Se entiende por adiciones aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Estos componentes se podrán utilizarse cuando no pongan en peligro la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de las armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE-08 recoge únicamente como adiciones al hormigón en el momento de fabricación la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (apartado 30.1. y 30.2. respectivamente).

Salvo indicación previa en contra de la Dirección Facultativa, el Suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla 29.2 de la EHE, que son: Reductores de agua (Plastificantes), Reductores de agua de alta actividad (Superplastificantes), Modificadores de fraguado (Aceleradores, retardadores), Inclusores de aire o multifuncionales (combinación de los anteriores). La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la Dirección Facultativa y el conocimiento del Suministrador del hormigón.

Las adiciones pueden utilizarse como componentes del hormigón siempre que se justifique su idoneidad para su uso, produciendo el efecto deseado sin modificar negativamente las características del hormigón, ni representar peligro para la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de las armaduras.

Para utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición al hormigón, deberá emplearse un cemento tipo CEM I. Además, en el caso de la adición de cenizas volantes, el hormigón deberá presentar un nivel de garantía conforme a lo indicado en

el artículo 81º de la EHE 08, por ejemplo, mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

En hormigón pretensado podrá emplearse adición de cenizas volantes cuya cantidad no podrá exceder del 20% del peso de cemento, o humo de sílice cuyo porcentaje no podrá exceder del 10% del peso del cemento.

En aplicaciones concretas de hormigón de alta resistencia, fabricado con cemento tipo CEM I, se permite la adición simultánea de cenizas volantes y humo de sílice, siempre que el porcentaje de humo de sílice no sea superior al 10% y que el porcentaje total de adicciones (cenizas volantes y humo de sílice) no sea superior al 20%, en ambos casos respecto al peso de cemento.

En elementos no pretensados en estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice adicionado no excederá del 10% del peso de cemento.

Artículo IV.8. Hormigón.

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º de la EHE 08. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites (véase 37.4 EHE-08):

- Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso del cemento
- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4% del peso del cemento.

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³. En el caso de emplearse agua reciclada, de dicho límite podrá incrementarse hasta 185 kg/m³.

En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto f_{ck} no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

El hormigón que se prescriba deberá ser tal que, además de la resistencia mecánica, asegure el cumplimiento de los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural, reseñados en 37.3.de EHE-08.

El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber sollicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos, apartados y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)", salvo indicación expresa distinta.

Artículo IV.8.1 De los componentes.

Productos constituyentes.

· Hormigón para armar.

Se tipificará de acuerdo con el apartado 39.2 indicando:

- el indicativo del tipo de hormigón del que se trate, en caso de hormigón armado HA;
- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm^2 en hormigón armado, (apartado 31.4);
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en el cono de Abrams, (apartado 31.5);
- el tamaño máximo del árido (apartado 28.3) y
- la designación del ambiente (apartado 8.2.1).

Tipos de hormigón:

- A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
- B. Hormigón no fabricado en central.

Artículo IV.8.2 De la ejecución del elemento.

Preparación.

- Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
- La Dirección Facultativa velará para que el Constructor efectúe las actuaciones expuestas en el artículo 67.
- Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
- Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
- Definición e implantación de un Sistema de Gestión de los Materiales, Productos y Elementos. Este sistema, al menos, tendrá las características expuestas en el apartado 66.2.
- Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
- Condiciones de diseño.

Fases de ejecución.

€ Ejecución de la ferralla.

- Enderezado: cuando se utilicen productos de acero en rollo, debe procederse a su enderezado al objeto de proporcionarle una alineación recta. Para tal fin, se empleará máquinas fabricadas específicamente para este propósito y como consecuencia de este proceso se cumplirán las especificaciones indicadas en el apartado 69.3.2.
- Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, mediante procedimientos manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático no alterando las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.
- Doblado, según apartado 69.3.4.

Las armaduras pasivas se doblarán previamente a su colocación en los encofrados y ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Este doblado se realizará a temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 69.3.4.

Los cercos y estribos de diámetro igual o inferior a 12 mm podrán doblarse con diámetros inferiores a los indicados en la tabla 69.3.4. del apartado 69.3.4., con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. Para evitar esta fisuración, el diámetro empleado no deberá ser inferior a 3 veces el diámetro de la barra, ni a 3 centímetros.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen también las limitaciones anteriores, siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual o superior a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

- Colocación de las armaduras.

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolvente sin dejar coqueas.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- a. 20 mm salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas donde se tomarán 15mm.
- b. el diámetro de la mayor.
- c. 1'25 veces el tamaño máximo del árido (de acuerdo apartado 28.3)

- Separadores.

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin. Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier

material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto. Estos elementos (separadores o calzos) cumplirán con las especificaciones expuestas en el apartado 37.2.5.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 69.8.2.

- Anclajes.

Las longitudes básicas de anclaje, dependen, entre otros factores, de las propiedades de adherencia de las barras y de la posición que éstas ocupan en la pieza del hormigón.

Se realizarán según indicaciones del apartado 69.5.1.

- Empalmes.

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice el Director de Obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia entre barras de armaduras pasivas (apartado 69.4.1.).

La longitud de solapo será igual al valor de la longitud neta de anclaje definida en 69.5.1.2, por el coeficiente definido en la tabla 69.5.2.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los apartados 69.5.2.3. y 69.5.2.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 69.5.2.6.

Los empalmes por soldadura resistente deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

€ Fabricación y transporte a obra del hormigón.

- Criterios generales.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para:

- el almacenamiento de los materiales componentes.
- la dosificación de los mismos.
- el amasado.

El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 18.

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características. Se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º para estos casos.

La dosificación del cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso cumpliendo con las especificaciones del apartado 71.3.2. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas.

Los materiales componentes se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo al procedimiento establecido en 71.2.4.

Las instalaciones de fabricación del hormigón deberán cumplir con las especificaciones indicadas en el apartado 71.2.

- Transporte del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor a una hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado.

En tiempo frío, en general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

€ Cimbras, encofrados y moldes (apartado 68.2 y 68.3 respectivamente).

Los encofrados y moldes deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y deberán tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto.

Serán lo suficientemente estancos para impedir unas posibles fugas de agua o lechada entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Además deberán de presentar las características indicadas en el apartado 68.3.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la posterior aplicación de revestimientos superficiales, ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. Estos productos desencofrantes deberán de cumplir las especificaciones indicadas en el apartado 68.4.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados y moldes podrán ser de cualquier material que no perjudique a las propiedades del hormigón. Cuando sea de madera, deberán de humedecerse previamente para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. No podrán emplearse encofrados de aluminio, salvo que pueda facilitarse a la Dirección

Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficiente para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Las cimbras y apuntalamientos cumplirán con lo especificado en el apartado 68.2.

€ Puesta en obra del hormigón.

- Vertido y colocación (apartado 71.5.1.).

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra capa o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

- Compactación (71.5.2.).

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la

masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje salir aire.

Si se utilizan vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros.

La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia.

El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

- Juntas de hormigonado (71.5.4.).

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la Dirección de Obra.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial del mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda la suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el proceso de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

- Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0° C.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40°C o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0°C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón (apartado 71.6.).

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc.

El curado podrá realizarse mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua que posea las cualidades exigidas en el artículo 27°.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Desencofrado y desmoldeo, descimbrado (artículo 73° y 74° respectivamente)

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

Acabados de superficies.

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueas o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación.

Durante la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa realizará los controles siguientes:

- Control de conformidad de los productos que suministren a la obra de acuerdo al Capítulo XVI de la EHE-08.
- Control de la ejecución de la estructura, de acuerdo al artículo 92º.
- Control de la estructura terminada, de acuerdo al artículo 100º.

El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto.

La Dirección Facultativa deberá aprobar el Programa de Control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso los procedimientos de autocontrol de éste, conforme a lo indicado en el apartado 79.1.

La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos:

- Niveles de control: se contemplan 2 niveles de control, el control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso (según apartado 92.3.). El control a nivel intenso sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de calidad de certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.
- Lotes de ejecución: se realizarán de acuerdo a las especificaciones del apartado 92.4.

- Unidades de inspección: para cada proceso o actividad se definirán las unidades de inspección cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la tabla 92.5 de la EHE-08.
- Frecuencias de comprobación: para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE-08.
- ∉ Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución (artículo 93º):
 - La Dirección Facultativa deberá constatar que existe un programa de control de recepción, tanto para los productos como para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme al proyecto y a la EHE-08.
 - La Dirección Facultativa velará para que el Constructor efectúe las siguientes actuaciones:
 - Depósito en las instalaciones de la obra del correspondiente libro de órdenes, facilitado por la Dirección Facultativa.
 - Identificación de suministradores inicialmente previstos, así como el resto de agentes involucrados en la obra, reflejando sus datos en el correspondiente directorio que deberá estar permanentemente actualizado hasta la recepción de la obra.
 - Comprobación de la existencia de la documentación que avale la idoneidad técnica de los equipos previstos para su empleo durante la obra como, por ejemplo, los certificados de calibración o la definición de los parámetros óptimos de soldeo de los equipos de soldadura.
 - En caso de que se pretenda realizar soldaduras para la elaboración de armaduras en la obra, se comprobará la existencia de personal soldador con la cualificación u homologación.
 - El Constructor comprobará la conformidad de la documentación previa de cada uno de los productos antes de su utilización.
 - Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.
 - Revisión de planos y documentos contractuales.

- ∉ Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (artículo 94º).
 - Control del replanteo de la estructura: se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presenten unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo 11 , para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.
 - Control de las cimentaciones: en función del tipo de cimentación (superficial o profunda) se efectuarán las comprobaciones indicadas en el apartado 94.2.
 - Control de las cimbras y apuntalamientos (apartado 94.3.): deberá de comprobarse la correspondencia de la ejecución con los planos del proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo.
 - Control de los encofrados y moldes: previamente al vertido se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el apartado 94.4. Además se deberá comprobar que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.
- ∉ Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (artículo 95º). Se comprobará:
 - El proceso de armado de las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el artículo 69º.
 - La longitud de anclaje y solapo que correspondan con lo indicado en el proyecto.
 - Se controlará especialmente las soldaduras realizadas en las propias instalaciones de obra.
 - Geometría real de la armadura montada corresponde con los planos del proyecto.
 - Disposición de los separadores, la distancia entre los mismos y sus dimensiones.
- ∉ Control de los procesos del hormigonado (artículo 97º)
 - La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente el vertido.
 - Se comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.

- Se comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.
- La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante.
- Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
- Protección de superficies.
- Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
- Actuaciones:
 - En tiempo frío: prevenir congelación.
 - En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón.
 - En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón.
 - En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua.

Temperatura registrada menor o igual a -4°C o mayor o igual a 40°C , con hormigón fresco: Investigación.

€ Control de procesos posteriores al hormigonado (artículo 98º):

- Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso que se detectasen coqueas, nidos de grava u otros defectos que se considerasen inadmisibles la Dirección Facultativa valoraría la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.
- Se comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haber establecido para el hormigón.

€ Control del elemento construido (artículo 100º):

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.3., se

deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas a tal efecto en el Anejo 11 de la EHE-08.

€ Control de aspectos medioambientales (artículo 102º).

La Dirección Facultativa velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, hay definido el proyecto para la ejecución de la estructura.

En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo 13 de la EHE-08, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D o E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

Artículo IV.8.3 Medición y abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo IV.8.4 Mantenimiento.

Plan de Mantenimiento (artículo 103º):

En todo proyecto es obligatorio incluir un Plan de Inspección y Mantenimiento, que defina las actuaciones a desarrollar durante toda la vida útil.

El Plan de Inspección y Mantenimiento deberá contener las especificaciones indicadas en el apartado 103.3.

Artículo IV.9. Armaduras.

Las características del acero para el proyecto que se recogen en este artículo, se refieren a las propiedades de las armaduras colocadas en el elemento estructural, de acuerdo con lo indicado en el apartado 3.2.1 de la EN 1992-1-1.

Se considerará como resistencia de cálculo del acero f_{yd} el valor:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

Siendo f_{yk} el límite elástico característico y γ_s el coeficiente parcial de seguridad definido en el Artículo 15º de la EHE-08.

Las expresiones indicadas son válidas tanto para tracción como para compresión.

Cuando en una misma sección coincidan aceros con diferente límite elástico, cada uno se considerará en el cálculo con su diagrama correspondiente.

Como resistencia de cálculo del acero en las armaduras activas, se tomará:

$$f_{pd} = \frac{f_{pk}}{\gamma_s}$$

Siendo, f_{pk} el valor del límite elástico característico y γ_s el coeficiente parcial de seguridad del acero dado en el Artículo 15º de la EHE-08.

· Armaduras pasivas.

Los productos de acero que pueden emplearse para la elaboración de armaduras pasivas pueden ser, según artículo 32:

- Barras corrugadas.

Cumplirán las especificaciones contenidas en el apartado 32.2.

Los diámetros nominales de estas barras serán los definidos en la serie siguiente:

6 - 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm.

- Alambres corrugados y alambres lisos:

Los alambres cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 32.3.

Los diámetros nominales de los alambres empleados se ajustarán a la serie siguiente:

4 - 4,5 - 5 - 5,5 - 6 - 6,5 - 7 - 7,5 - 8 - 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 12 - 14 y 16 mm.

Los diámetros 4 y 4,5 mm sólo pueden utilizarse en los casos indicados en 59.2.2. EHE-08.

Las armaduras pasivas normalizadas, según el artículo 33.1, son:

- Mallas electrosoldadas:

Cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 33.1.1.

- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía:

Cumplirán las especificaciones establecidas en el apartado 31.1.2.

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Se cumplirán las especificaciones recogidas en la EHE-08, artículos 32 a 35 respecto :

- Aceros para armaduras pasivas.
- Armaduras pasivas.
- Aceros para armaduras activas.
- Armaduras activas.

Artículo IV.11. Morteros.

Artículo IV.11.1. De los componentes.

Los morteros se definen como mezclas de uno o más conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y a veces adiciones y/o aditivos.

· Conglomerantes.

- Cales: las cales utilizadas en los morteros pueden ser aéreas o hidráulicas. Estas deben de cumplir las especificaciones indicadas en la Norma UNE-EN 459 - 1.

La cal se usa generalmente para mejorar la plasticidad del mortero y aclarar su color.

- Cementos: los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08). La selección y clasificación de los cementos se realiza en función de la aplicación del mortero, si bien las mejores prestaciones y fiabilidad se obtienen en los morteros industriales frente a los elaborados in situ.

Los cementos especiales para albañilería cuyas características y proporciones se definen en la Norma UNE-EN 413-1, los cementos comunes según la norma UNE-EN 197-1, los cementos blancos según la norma UENE 80-305 y finalmente los cementos resistentes a sulfatos (SR) y / o al agua de mar (MR) por la norma UNE 80-303.

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de la Instrucción RC-08; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol, evitando las ubicaciones en la que los sacos puedan estar expuestos a la humedad; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos estancos y estos deben de encontrarse protegidos de la humedad.

- Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado en obra, no contendrá ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del mortero o que produzcan la corrosión del acero en los morteros. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

- Áridos (arena).

La arena, aunque no tome parte activa en el fraguado y endurecimiento del mortero, desempeñan un papel técnico muy importante en las características físicas y mecánicas de este material, porque conforman la mayor parte del volumen total del mortero.

Los áridos utilizados en la ejecución de los morteros deberán de cumplir con las especificaciones indicadas en la norma UNE-EN 13139.

- Otros componentes (aditivos y adiciones).

Se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos añadidos, antes o durante la mezcla del mortero, en pequeñas cantidades con relación a la masa del cemento (su proporción no supera el 5% en masa del contenido de cemento). Su función es aportar a las propiedades del mortero, tanto en estado fresco como endurecido, determinadas

modificaciones bien definidas y con carácter permanente. Los aditivos aptos para morteros deben cumplir con las especificaciones prescritas en la norma UNE-EN 934.

Se entiende por adiciones aquellos materiales inorgánicos que finamente divididos se puedan utilizar en la fabricación de morteros con el fin de mejorar ciertas propiedades o conseguir propiedades especiales. Entre estas adiciones destacan por su uso los pigmentos (colorantes) y cenizas volantes.

- Designación.

Los morteros se designan por la letra **M** seguida de su resistencia a compresión a 28 días, en N/mm², según UNE-EN 1015-11 (apartado 3.2.1), y por el conglomerante utilizado según la siguiente nomenclatura:

- CEM: cementos comunes.
- BL: cementos blancos.
- CL: cal cálcica viva CL – Q o cal cálcica apagada CL – S (designación de cales tomada de la UNE 459-1).
- CEM / CL – S: mezclas de cemento común y cal apagada.
- BL / CL –S: mezclas de cemento blanco y cal apagada.

Los morteros cola (adhesivos cementosos) se designan según la norma UNE-EN 12004 con la letra **C** seguida de la **clase** a la que pertenece según las siguientes categorías:

- 1 → Adhesivo normal.
- 2 → Adhesivo mejorado.
- F → Adhesivo de fraguado rápido.
- T → Adhesivo con deslizamiento reducido.
- E → Adhesivo con tiempo abierto prolongado.

En todos los casos anteriores, los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto (cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones) exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán, según el apartado 79.3.1., una serie de documentos antes, durante y después del suministro, que contengan la información especificada en el Anejo 21 de la EHE-08.

En el caso de morteros industriales en el momento de la recepción, se comprobará la existencia de la etiqueta CE en el saco, albarán o cualquier documento técnico suministrado por el fabricante. En esta etiqueta, entre otras cosas, aparecerán las características del mortero (reacción frente al fuego, absorción de agua, resistencia a compresión, durabilidad, ...).

En el caso de morteros hecho en obra deberán de ensayarse las características requeridas en la norma correspondiente (UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2). Estas características a ensayar son: reacción frente al fuego, adhesión, absorción de agua, coeficiente de difusión del vapor de agua, conductividad térmica, resistencia a compresión, permeabilidad vapor de agua,...

Se llevará a cabo un ensayo al inicio de las obras de todas las características citadas anteriormente y además se realizar periódicamente ensayos mensuales de la resistencia a compresión y de la absorción de agua por capilaridad.

Artículo IV.11.2. De la ejecución del elemento.

- Dosificación.

Para llevar a cabo la dosificación se puede realizar de dos maneras, bien en función de las propiedades (resistencia) que queremos obtener (mortero diseñado) o bien a partir de una receta, en la que prescribimos la proporción de sus componentes (conglomerante: arena).

- Fabricación de morteros.

La norma UNE-EN 998-2 distingue tres grandes grupos en función de su fabricación:

- Morteros hechos in situ: morteros que están compuestos por los componentes primarios, dosificados, mezclados y amasados con agua en la obra. Estos morteros hechos en obra carecen del marcado CE, por lo que deberán de realizarse los ensayos que acrediten las características especificadas en la UNE-EN 998-1 y UNE-EN 998-2.
- Morteros industriales semiterminados: dentro de ellos se encuentran:
- Morteros predosificados: son aquellos cuyos componentes básicos (conglomerante o conglomerante y áridos) dosificados en una fábrica, se suministran al lugar de su utilización, donde se mezclan en las proporciones especificadas por el fabricante y se amasan con el agua precisa hasta obtener una mezcla homogénea para su utilización. Estos morteros pueden tener aditivos y/o adiciones.

- Morteros premezclados de cal y arena: son aquellos cuyos componentes se han dosificado y mezclado en fábrica para su posterior suministro al lugar de construcción, donde se les puede añadir otro u otros componentes especificados o suministrados por el fabricante. Se mezclan en las proporciones y condiciones especificadas por el fabricante y se amasan con el agua precisa hasta obtener una mezcla homogénea para su utilización.
- Morteros industriales: se dividen:
 - Morteros húmedos: mezclas ponderales de sus componentes primarios (conglomerante o conglomerantes, áridos y aditivos). Además pueden tener adiciones en proporciones adecuadas. Se amasan en una fábrica con el agua necesaria hasta conseguir una mezcla homogénea para su utilización. Los morteros húmedos precisan añadir retardadores para prolongar su trabajabilidad.
 - Morteros secos: mezclas ponderales de sus componentes primarios (conglomerante o conglomerantes y áridos secos). Además pueden tener aditivos y/o adiciones en proporciones adecuadas preparadas en una fábrica. Se suministran en silos o en sacos y se amasan en la obra, con el agua precisa, hasta obtener una mezcla homogénea para su utilización.

En el caso de los morteros industriales es obligatorio el Mercado CE.

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente. En caso que se realice a mano se hará sobre un piso impermeable. El Constructor podrá utilizar cualquier método, siempre previa aprobación de la Dirección Facultativa, quién dará las prescripciones necesarias para obtener una manipulación rápida y una buena mezcla.

€ Tareas previas ejecución:

- Comprobar el estado del soporte o piezas sobre la que se va aplicar el mortero. Alguna de las características a revisar son:

. Ausencia de cualquier partícula en su superficie, para así garantizar una adecuada adherencia del mortero.

. Humedad del soporte o pieza.

. Comprobar la rugosidad para favorecer la adherencia mecánica.

. Estabilidad del soporte o pieza.

. Planeidad.

- Replanteo.
- Verificación de la documentación de los productos suministrados.
- € Ejecución.
- No aplicar los morteros a temperaturas inferiores a 0 °C ni superiores a 35 °C, excepto indicación expresa del fabricante.
- Humedecer el soporte o piezas previamente en caso de tiempo seco y/o altas temperaturas.
- No aplicar en condiciones de fuerte vientos, lluvias o heladas.
- Añadir la cantidad de agua aconsejada por el fabricante y seguir las recomendaciones del mismo para el amasado del producto.
- Evitar respirar el polvo y el contacto del mismo con la piel y ojos.
- Utilizar la técnica adecuada en cada caso para su aplicación.
- € Acabados.

El acabado del mortero será el adecuado en función de su finalidad.

Artículo IV.11.3 Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional, cuando se defina como unidad independiente, se medirá y abonará por metro cúbico (m³), obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo IV.12. Encofrado.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Con carácter general, deberán de presentar al menos las características indicadas en el apartado 68.3.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

Artículo IV.12.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

- Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

- Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

- Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostamiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostamiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Los productos utilizados serán de naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón,

que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente. Estos productos cumplirán las especificaciones establecidas en el apartado 68.4.

Se prohíbe el empleo de aluminio en los encofrados, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

Artículo IV.12.2. De la ejecución del elemento.

€ Preparación.

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

€ Fases de ejecución.

· Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el apartado 68.3. de la Instrucción EHE-08.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

· Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 73º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados.

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

€ Control y aceptación.

Se realizará el control de los encofrados según las especificaciones indicadas en el apartado 94.4.

Puntos de observación sistemáticos:

· Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.
- Encofrado:
 - Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
 - Correcto emplazamiento. Verticalidad.
 - Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
 - Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
 - Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
 - Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Descimbrado. Desencofrado:
 - Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
 - Orden de desapuntalamiento.
 - Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
 - Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
 - Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

Artículo IV.12.3. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado en la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo IV.14. Pintura, colores aceites y barnices.

Artículo IV.14.1. Pintura al temple.

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

Artículo IV.14.2. Pintura plástica.

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo IV.14.3. Colores, aceites, barnices, etc.

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad.

Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.

- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

Artículo IV.15. Materiales Ignífugos.

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignífugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

Artículo IV.16. Control de conformidad de los productos.

La Dirección Facultativa tiene la obligación de comprobar la conformidad con lo establecido en el proyecto, de los productos que se reciben en la obra, y en particular, de aquéllos que se incorporan a la misma con carácter permanente.

Las actividades relacionadas con este control deberán de reflejarse en el programa de control y serán conformes a lo indicado en el apartado 79.1.

- Control de los materiales componentes del hormigón (Cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones).

La comprobación de conformidad de los materiales componentes del hormigón, entendiéndose como tales, aquellos materiales que se utilizan como materia prima en la fabricación del hormigón se hará de acuerdo a las especificaciones indicadas en el presente pliego.

1. Cementos.

Durante la recepción de los cementos, debe de verificarse que éstos se adecuan, en el momento de su entrega, a lo especificado en el proyecto o, en su caso, en el pedido, y que satisfacen las prescripciones y demás condiciones exigidas en la Instrucción de Recepción de Cementos (RC-08) llevando a cabo un control de la documentación, control del suministro mediante inspección visual y en su caso, control mediante ensayos.

- Control documental y del etiquetado del cemento (apartado 6.2.2. de la Instrucción RC-08):

El responsable de la recepción, o la persona en quien delegue, deberán de comprobar que la designación que figura en el albarán, o en la documentación o, en su caso en los envases, corresponde al tipo y a la clase de resistencia del cemento especificado

en el proyecto o en el pedido. La documentación a revisar será la indicada en el apartado 6.2.2.1.1 de la Instrucción Recepción de Cemento (RC-08).

- Control mediante inspección visual (apartado 6.2.3. de la Instrucción RC-08):

El fin que se persigue con este control es valorar la presencia de ciertos síntomas, tales como la meteorización o la presencia de cuerpos extraños que puedan ser indicio evidente, o clara manifestación, de la alteración de las prestaciones del cemento suministrado, o la falta de homogeneidad manifiesta en el aspecto y color del cemento que puede, en algunos casos, reflejar una posible contaminación con otros cementos o que en el envasado se han incluido cementos de distinta procedencia.

El procedimiento de actuación, para la aceptación o rechazo partida, se realizará de acuerdo a lo especificado en el apartado 6.2.3.1 de RC-08.

- Control mediante la realización de ensayos (apartado 6.2.4. de la Instrucción RC-08):

Este control es de aplicación cuando el proyecto presenta características especiales o en previsión de la posible presencia en la recepción de defectos o, en cualquier caso, cuando el Responsable de la recepción así lo decida por no haberse obtenido resultados satisfactorios en los controles realizados anteriormente.

Estos ensayos se realizarán de acuerdo a las especificaciones establecidas en el Anejo 5 y 6 de la Instrucción RC-08.

2. Áridos.

Los áridos utilizados deberán disponer del marcado CE, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28. La documentación que debe de aportar el suministrador, previo y durante el suministro, debe de constar como mínimo de las especificaciones indicadas en el Anejo 21.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1. que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28, con un nivel de garantía estadística equivalente, que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE-EN 12620.

3. Agua.

Se podrá eximir de la realización de ensayos cuando se utilice agua potable de la red de suministro.

En el caso de aguas sin antecedentes en su utilización o procedentes del lavado de las cubas en las centrales de hormigonado, se emitirá un certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de todas las especificaciones referidas en el artículo 27, con una periodicidad semestral. Esta documentación, además, constará del nombre del laboratorio, en caso de que no se trate de un laboratorio público de la acreditación para hacer el ensayo referido y fecha emisión del certificado.

4. Aditivos.

Los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante verificación documental de que los valores declarados cumplan las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón deberá de aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1. que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE-EN 934-2.

5. Adiciones.

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30 de la EHE.

En todos los casos anteriores, los suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto (cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones) exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán, según el apartado 79.3.1., una serie de documentos antes, durante y después del suministro, que contengan la información especificada en el Anejo 21 de la EHE-08.

Artículo IV.16.1. Control del hormigón.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para el almacenamiento de los materiales componentes, la dosificación de los mismos y el amasado, según artículo 71. El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo a lo indicado en el Anejo nº 18.

La conformidad de un hormigón, con lo establecido en el proyecto, se llevará a cabo mediante un control previo al suministro y un control durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Estas comprobaciones, tanto documentales como experimentales, se realizarán de acuerdo al artículo 86.

- Control previo al suministro:

Tiene por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.

Este control consta de:

- Comprobación documental previa al suministro: se llevará a cabo según lo establecido en el apartado 86.4.1.

- Comprobación de las instalaciones: se realizará según el apartado 86.4.2.

- Comprobaciones experimentales previas al suministro: consistirán, en su caso, en la realización de ensayos previos y de ensayos característicos (ensayo de resistencia a compresión y ensayo profundidad de penetración de agua), de conformidad a lo indicado en el Anejo 22 de la EHE-08.

Estos ensayos pueden ser no necesarios cuando suceda lo indicado en el apartado 86.4.3.1.

- Control durante el suministro.

El control del hormigón en la recepción conlleva la realización de un control documental durante el suministro así como el control de conformidad de la docilidad y de la resistencia del hormigón.

- Control documental durante el suministro.

En la recepción se controlará que cada partida de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes especificados en el Anejo 21:

1. Identificación del suministrador.

2. Número de serie de la hoja de suministro.

3. Nombre de la central de hormigón.
4. Identificación del peticionario.
5. Fecha y hora de entrega.
6. Cantidad de hormigón suministrado.
7. Designación del hormigón según se especifica en el apartado 39.2. de la EHE-08, debiendo contener siempre la resistencia a compresión, la consistencia, el tamaño máximo del árido y el tipo de ambiente al que va a ser expuesto.
8. Dosificación real del hormigón que incluirá, al menos:
 - Tipo y contenido de cemento.
 - Relación agua / cemento.
 - Contenido en adiciones, en su caso.
 - Tipo y cantidad de aditivos.
9. Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados.
10. Identificación del lugar de suministro.
11. Identificación del camión que transporta el hormigón.
12. Hora límite de uso del hormigón.

La Dirección Facultativa aceptara la documentación de la partida de hormigón según lo indicado en el apartado 86.5.1.

- Control de conformidad de la docilidad del hormigón.

Los ensayos de consistencia del hormigón en fresco se realizarán de acuerdo al apartado 86.3.1., cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia y siempre que lo indique la Dirección Facultativa.

Se aceptará el hormigón si cumple las especificaciones del apartado 86.5.2.1. y 86.5.2.2.

- Control de conformidad de la resistencia del hormigón.

Tiene como finalidad el comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2.

La frecuencia y los criterios de aceptación será función, en su caso, de la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo y por otro lado de la modalidad de control que se adopte.

Existen tres modalidades de control:

1. Control estadístico (apartado 86.5.4.):

Es de aplicación a todas las obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide el hormigón de la obra en lotes, según lo expuesto en el apartado 86.5.4.1., previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 86.5.4.1. de la EHE-08. El número de lotes no será inferior a tres. El tamaño del lote variará en función de sí el hormigón esté o no en disposición de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

La realización de este ensayo se llevará a cabo según las especificaciones indicadas en el apartado 86.5.4.2. y la aceptación o rechazo del hormigón se establecerá según los criterios del apartado 86.5.4.3.

2. Control al 100 por 100 (apartado 86.5.5.).

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La realización de este control se efectúa según las especificaciones indicadas en el apartado 86.5.5.1 y los criterios de aceptación o rechazo se basará en lo indicado en el apartado 86.5.5.2.

3. Control indirecto (apartado 86.5.6.).

En el caso de elemento de hormigón estructural, sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, en los casos indicados en el apartado 86.5.6.

La realización de los ensayos se llevarán a cabo según lo especificado en el apartado 86.5.6.1. y los criterios de aceptación o rechazo se basarán en lo indicado en el apartado 86.5.6.2.

- Certificado del hormigón suministrado.

Al finalizar el suministro de un hormigón obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados de acuerdo a las especificaciones indicadas en el Anejo 21.

Artículo IV.16.2. Control del acero.

El control del acero se realizará según las especificaciones indicadas en el artículo 87.

El acero con marcado CE, se comprobará mediante una verificación documental permitiendo deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32.

Para los aceros corrugados que no tienen marcado CE, destinados para elaboración de las armaduras, deben ser conformes a la EHE-08 y EN 10080. La demostración de esta conformidad, se podrá efectuar mediante: posesión de un distintivo de calidad (conforme a lo especificado en el Anejo 19 de la EHE-08) y la realización de ensayos de comprobación durante la recepción:

- Suministros de menos de 300 t: división suministro en lotes de tamaño máximo de 40 t. Por cada lote se toman 2 probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos: sección equivalente, características geométricas y ensayo doblado/desdoblado. Además, en una probeta por diámetro se comprobarán cumplimiento propiedades mecánicas.

- Suministro de más de 300 t: se aplica lo dicho anteriormente pero en este caso se tomarán 4 probetas/lote.

Si sólo una muestra no es conforme, se tomará una serie adicional de 5 probetas del mismo por lote. Sólo un incumplimiento, se rechaza el lote.

- Controles previos al suministro:

Las comprobaciones previas al suministro de las armaduras consisten en una comprobación documental, según las especificaciones indicadas en el apartado 88.4.1., y una comprobación de las instalaciones de ferralla según lo indicado en el apartado 88.4.2.

- Control durante el suministro:

- Control recepción: para las armaduras elaboradas en obra se comprobará la conformidad del acero según artículo 87.

- Control documental: cada remesa de armaduras irá acompañada de su hoja de suministro con la información expuesta en el Anejo 21 de la EHE-08. Para las armaduras elaboradas en obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación similar a las hojas de suministro.

- Control experimental: consiste en la comprobación de sus características mecánicas, adherencia, dimensiones geométricas, soldadura resistente. Estas comprobaciones serán llevadas a cabo según las especificaciones indicadas en el apartado 88.5.3.

CAPÍTULO V: PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA.

Artículo V.1. Replanteo.

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Técnico director y una vez este haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Técnico director, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

Antes de dar comienzo las obras, el Técnico Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Técnico Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo V.2. Demoliciones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a la progresiva demolición, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la cimentación de edificios que no presenten síntomas de ruina inminente. Comprende también la demolición por empuje de edificios o restos de edificios de poca altura, así como criterios de demolición por colapso.

La gestión de los residuos generados deberá cumplir la siguiente normativa:

-RD 105/2008 de 1 de febrero.

Artículo V.5. Red horizontal de saneamiento.

Contempla el presente artículo las condiciones relativas a los diferentes aspectos relacionados con los sistemas de captación y conducción de aguas del subsuelo para protección de la obra contra la humedad. Se adoptan las condiciones generales de

ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno, establecidas en el CTE-DB HS.

Artículo V.6. Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.

Con carácter general, deberán de presentar al menos las características indicadas en el apartado 68.3.

Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

Artículo V.6.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

· Material encofrante.

Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.

· Elementos de rigidización.

El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.

Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitir las a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

· Elementos de atirantamiento.

En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.

- Elementos de arriostramiento.

En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.

- Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.

Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.

- Elementos complementarios.

Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.

- Productos desencofrantes.

Los productos utilizados serán de naturaleza adecuada y deberán elegirse y aplicarse de manera que no sean perjudiciales para las propiedades o el aspecto del hormigón, que no afecten a las armaduras o los encofrados, y que no produzcan efectos perjudiciales para el medioambiente. Estos productos cumplirán las especificaciones establecidas en el apartado 68.4.

Se prohíbe el empleo de aluminio en los encofrados, salvo que pueda facilitarse a la Dirección Facultativa un certificado, elaborado por una entidad de control, de que los paneles empleados han sido sometidos con anterioridad a un tratamiento de protección superficial que evite la reacción con los álcalis del cemento.

Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificadas.

Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

Artículo V.6.2. De la ejecución del elemento.

Preparación.

Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.

Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos

rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.

En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.

Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.

Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.

Fases de ejecución.

- Montaje de encofrados.

Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el apartado 68.3. de la Instrucción EHE-08.

Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.

Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.

Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.

Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.

- Resistencia y rigidez.

Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.

- Condiciones de paramento.

Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.

La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.

Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

- Desencofrado.

Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.

El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.

Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 73º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.

Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.

Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.

Acabados.

Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.

Control y aceptación.

Se realizará el control de los encofrados según las especificaciones indicadas en el apartado 94.4.

Puntos de observación sistemáticos:

· Cimbras:

- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.

· Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.

- Descimbrado. Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.

Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

Artículo V.6.3. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo V.13. Albañilería.

Artículo V.13.2. TABIQUES CERÁMICOS.

Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

Artículo V.13.2.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

- Ladrillos:

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas

Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

· Mortero:

En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en el DB-SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según el DB-SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en el DB-SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 ± 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en el DB-SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

· Revestimiento interior:

Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el presente Pliego de Condiciones.

Control y aceptación.

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en N/mm², dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según DB-SE-F). Dimensiones nominales.

- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el DB-SE-F de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:

- Mortero: tipo. Dosificación.

- Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.

- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.

- Distintivos:

- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.

- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.

- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.

- Ensayos:

- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO₃, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.

- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.

- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero.

Compatibilidad.

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el DB-SE-F.

Artículo V.13.2.2. De la ejecución.

Preparación.

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersion o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución.

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.

El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.

Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.

- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.

- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.

- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arristrarán y apuntalarán.

Acabados.

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.

· Replanteo:

- Adecuación a proyecto.

- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual a 2 cm serán de hueco doble).

- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.

· Ejecución del tabique:

- Unión a otros tabiques.

- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellena a las 24 horas con pasta de yeso.

· Comprobación final:

- Planeidad medida con regla de 2 m.

- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenas a las 24 horas con pasta de yeso.

Artículo V.13.2.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m².

Artículo V.13.2.4. Mantenimiento.

Uso.

No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.

Conservación.

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

Reparación. Reposición.

En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.

En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Artículo V.14. Carpintería.

Artículo V.14.1. CARPINTERÍA DE MADERA.

Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán

todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Artículo V.14.1.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

- Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

- Perfiles de madera.

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).

Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensamblajes que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):

- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte.

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

Artículo V.14.1.2. De la ejecución.

Preparación.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

Fases de ejecución.

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP.

Acabados.

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Artículo V.14.1.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

Artículo V.14.1.4. Mantenimiento.

Uso.

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación.

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

Reparación. Reposición.

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo V.14.2. CARPINTERÍA METÁLICA.

Ventanas y puertas compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, realizadas con perfiles de aluminio, con protección de anodizado o lacado. Recibidas sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, chapas, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Artículo V.14.2.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Precerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección anódica de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:

- 15 micras, exposición normal y buena limpieza.
- 20 micras, en interiores con rozamiento.
- 25 micras, en atmósferas marina o industrial agresiva.

El espesor mínimo de pared en los perfiles es 1,5 mm, En el caso de perfiles vierteaguas 0,5 mm y en el de junquillos 1 mm.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

Control y aceptación.

El nombre del fabricante o marca comercial del producto.

Ensayos (según normas UNE):

- Medidas y tolerancias. (Inercia del perfil).
- Espesor del recubrimiento anódico.
- Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Inercia de los perfiles (podrá atenerse a lo especificado en la norma NTE-FCL).

Marca de Calidad EWAA/EURAS de película anódica.

Distintivo de calidad (Sello INCE).

Los perfiles y chapas serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte.

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado.

Deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.

Compatibilidad.

Protección del contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, o si no existe precerco, mediante algún tipo de protección, cuyo espesor será según el certificado del fabricante.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Artículo V.14.2.2. De la ejecución.

Preparación.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso del precerco.

Fases de ejecución.

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la ventana a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FLC/74.

Acabados.

La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección después de revestir la fábrica; y se limpiará para recibir el acristalamiento.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento de la carpintería podrá ajustarse a lo dispuesto en la norma NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Las persianas, guías y hueco de alojamiento podrán seguir las condiciones especificadas en la norma NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

Control y aceptación.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

La prueba de servicio, para comprobar su estanqueidad, debe consistir en someter los paños más desfavorables a escorrentía durante 8 horas conjuntamente con el resto de la fachada, pudiendo seguir las disposiciones de la norma NTE-FCA.

· Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales: mínimo dos en cada lateral. Empotramiento adecuado.
- Fijación a la caja de persiana o dintel: tres tornillos mínimo.
- Fijación al antepecho: taco expansivo en el centro del perfil (mínimo)
- Comprobación de la protección y del sellado perimetral.
- Se permitirá un desplome máximo de 2 mm por m en la carpintería. Y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Artículo V.14.2.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos, ni acristalamientos.

Artículo V.14.2.4. Mantenimiento.

Uso.

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

Conservación.

Cada tres años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución, detergente no alcalino y utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie.

Reparación. Reposición.

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo V.15. Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Artículo V.15.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no féreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

- Medio de disolución:

- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).

- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

- Pigmentos.

· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

Control y aceptación.

· Pintura:

- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.

- Distintivos: Marca AENOR.

- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.

- Lotes: cada suministro y tipo.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Soporte.

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 %. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

Compatibilidad.

· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

- Soporte metálico: pintura al esmalte.

· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.

- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Artículo V.15.2. De la ejecución.

Preparación.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se liján las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
- En cualquier caso, se aplicará una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Fases de ejecución.

- En general:

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 °C a la sombra ni menor de 12 °C durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Acabados.

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.

· Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m². Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

· Comprobación del soporte:

- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.

- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.

- Galvanizado y materiales no féreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

· Ejecución:

- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.

- Pintado: número de manos.

· Comprobación final:

- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

Artículo V.15.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Artículo V.15.4. Mantenimiento.

Uso.

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

Conservación.

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

Reparación. Reposición.

- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Artículo V.16. Fontanería.

Artículo V.16.1. ABASTECIMIENTO.

Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende

desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

Artículo V.16.1.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro, etc.

Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.

Válvulas reductoras y ventosas.

Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.

Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...

En algunos casos la instalación incluirá:

Bocas de incendio en columna.

Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP.
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte.

El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.

Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:

Para tuberías de diámetro menor o igual a 30 cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de diámetro mayor o igual a 30 cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:

- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m³ de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad.

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno duro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

Artículo V.16.1.2. De la ejecución.

Preparación.

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:

- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución.

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:

- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.

- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados.

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal.

- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.

- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal

- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.

- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:

Unidades y frecuencia de inspección: cada una.

- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:

Prueba hidráulica de las conducciones:

Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

Artículo V.16.1.3. Medición y abono.

Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

Artículo V.16.1.4. Mantenimiento.

Conservación.

Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.

A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.

Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

Reparación. Reposición.

En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.

Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosa, etc. de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.

Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:

- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

Artículo V.16.2. AGUA FRÍA Y CALIENTE.

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Artículo V.16.2.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Agua fría:

Genéricamente la instalación contará con:

Acometida.

Contador general y/o contadores divisionarios.

Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno

Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.

Grifería.

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador

Otros componentes: Antiariete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.

Agua caliente:

Genéricamente la instalación contará con:

Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable

Llaves y grifería.

Aislamiento.

Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas

En algunos casos la instalación incluirá:

Válvulas: válvulas de seguridad, anti-retorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...

Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora.

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Tubos de acero galvanizado:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:

- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:

- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de

cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

Artículo V.16.2.2. De la ejecución.

Preparación.

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución.

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida

de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A.C.S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.

Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.

En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.

Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.

Acabados.

Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7,5.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio.

Acometida:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y depósito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a norma básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

- En caso de instalación de antiarrietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.

Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Cumple las especificaciones de proyecto.

- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalación particular del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones.

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

Prueba de funcionamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.

- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras.

Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.

Artículo V.16.2.3. Medición y abono.

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Artículo V.16.2.4. Mantenimiento.

Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:

Uso.

No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.

No se debe dejar la red sin agua.

No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.

No se eliminarán los aislamientos.

Conservación.

Cada dos años se revisará completamente la instalación.

Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.

Reparación. Reposición.

Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

Artículo V.16.3. APARATOS SANITARIOS.

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento.

Artículo V.16.3.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.

Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Aparatos sanitarios:

- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.

Soporte.

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo).

El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.

En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.

Compatibilidad.

No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.

Artículo V.16.3.2. De la ejecución.

Preparación.

Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría-caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.

Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.

Fases de ejecución.

Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.

Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.

Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.

Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.

Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.

Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.

Acabados.

Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.

Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.

Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (junta de aprieto).

El nivel definitivo de la bañera será el correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.

Control y aceptación.

Puntos de observación durante la ejecución de la obra:

Aparatos sanitarios:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos

Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal menor o igual a 5 mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras.

Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Artículo V.16.3.3. Medición y abono.

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

Artículo V.16.3.4. Mantenimiento

Uso.

Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.

Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.

Conservación.

El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.

Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.

Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.

Reparación. Reposición.

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

En el caso de material esmaltado con aparición de óxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.

Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

Artículo V.19. Instalación eléctrica. Baja tensión.

Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Artículo V.19.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Genéricamente la instalación contará con:

Caja general de protección. (CGP).

Línea repartidora.

- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.

Derivación individual.

- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.

- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.

Instalación interior.

- Circuitos

- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.

En algunos casos la instalación incluirá:

Grupo electrógeno y/o SAI.

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores y mecanismos:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.

- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

Contadores y equipos:

- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.

Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.

- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.

- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.

Artículo V.19.2. De la ejecución.

Preparación.

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas. Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada está según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Fases de ejecución.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacia la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será

como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedos aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Acabados.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Instalación general del edificio:

Caja general de protección:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.

- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.

- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.

- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.

- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Artículo V.19.3. Medición y abono.

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos.

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Artículo V.19.4. Mantenimiento.

Uso.

El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas...

Conservación.

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los

fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual, los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores...

Reparación. Reposición.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo V.20. Instalaciones de protección.

Artículo V.20.1.INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.

Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.

Artículo V.20.1.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Tomas de tierra.

- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión

- Electrodo simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,

- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.

- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.

- Punto de puesta a tierra.

Arquetas de conexión.

Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.

Conductor de protección.

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos,

según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Conductores:

- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte.

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad.

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.

Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.

Artículo V.20.1.2. De la ejecución

Preparación.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la

dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.

Fases de ejecución.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirán todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con

PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.

Acabados.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolventes o pastas.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Línea de enlace con tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Punto de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Conexiones.

Barra de puesta a tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

Línea principal de tierra:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.

Picas de puesta a tierra, en su caso:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- Número y separación. Conexiones.

Arqueta de conexión:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento

- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.

- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

Artículo V.20.1.3. Medición y abono.

Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.

El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.

El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Artículo V.20.1.4. Mantenimiento.

Uso.

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación.

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo V.20.2. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO.

Instalación de protección contra el rayo desde la cabeza o red de captación del pararrayos, hasta su conexión a la puesta a tierra del edificio.

El obligatoria la instalación de pararrayos en edificios con altura mayor de 43 m, o en los que se manipulen sustancias tóxicas, radiactivas, explosivas o fácilmente inflamables, o aquellos en los que la frecuencia de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a , de acuerdo a lo establecido en el DB-SU 8 de la Parte Artículo II del CTE.

Artículo V.20.2.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

Según el sistema elegido en el diseño de la instalación, los materiales serán:

€ Sistema de pararrayos de puntas:

- Cabeza de captación soldada al cable de la red conductora.
- Pieza de adaptación.
- Mástil.

- Piezas de fijación.

€ Sistema reticular:

- Cable conductor de cobre rígido desnudo como material más empleado por su potencial eléctrico.

- Grapas.

- Tubo de protección, normalmente de acero galvanizado.

€ Sistema iónico, dieléctrico-condensador o seguidor de campo.

Control y aceptación.

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

Soporte.

El soporte de una instalación de pararrayos dependerá del tipo de sistema elegido en su diseño:

En el caso de pararrayos de puntas el soporte del mástil serán muros o elementos de fábrica que sobresalgan de la cubierta (peanas, pedestales...) y con un espesor mínimo de 1/2 pie, al que se anclarán mediante las piezas de fijación. Para las bajadas del cable de la red conductora serán paramentos verticales por los que discurra la instalación.

En el caso de sistema reticular el soporte a nivel de cubierta será la propia cubierta y los muros (preferentemente las aristas más elevadas del edificio) de la misma, y su red vertical serán los paramentos verticales de fachadas y patios

Compatibilidad.

Para la instalación de pararrayos todas las piezas deben de estar protegidas contra la corrosión, tanto en la instalación aérea como subterránea, es decir contra agentes externos y electroquímicos. Así los materiales constituyentes serán preferentemente de acero galvanizado y aluminio. Como material conductor se utilizará el cobre desnudo, y en casos de suelos o atmósferas agresivas acero galvanizado en caliente por inmersión con funda plástica.

Cuando el cobre desnudo como conductor discorra en instalaciones de tierra, el empleo combinado con otros materiales (por ejemplo acero) puede interferir electrolíticamente con el paso del tiempo.

Artículo V.20.2.2. De la ejecución.

Preparación.

Hasta la puesta en obra se mantendrán los componentes protegidos con el embalaje de fábrica y almacenados en un lugar que evite el contacto con materiales agresivos, impactos y humedad.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Para la instalación con pararrayos de puntas se tendrá ejecutada la fábrica, pedestal... donde se va a situar el pararrayos.

Para la instalación con sistema reticular, se replanteará en la planta de cubierta la situación de las cabezas de la malla diseñada como red conductora.

Fases de ejecución.

Para la instalación de pararrayos de puntas:

Colocación de las piezas de sujeción que irán empotradas al muro o elemento de fábrica al que se sujeten.

Colocación del mástil (preferentemente de acero galvanizado) entre estas piezas, con un diámetro nominal mínimo de 50 mm y una altura entre 2 y 4 m.

Se colocará la cabeza de captación, y se soldará en su base al cable de la red conductora.

Entre la cabeza de captación y el mástil se soldará una pieza de adaptación.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

El recorrido de la red conductora desde la cabeza de captación hasta la toma de tierra seguirá las condiciones de ejecución establecidas para la misma en el sistema reticular.

Para la instalación con sistema reticular:

Se colocará el cable conductor que será de cobre rígido, siguiendo el diseño de la red, sujeto a cubierta y muros con grapas colocadas a una distancia no mayor de 1 m.

Se realizará la unión entre cables mediante soldadura por sistema de aluminio térmico.

Las curvas que efectúe el cable en su recorrido tendrán un radio mínimo de 20 cm. Y una abertura en ángulo no superior a 60°.

En la base inferior de la red conductora se dispondrá un tubo protector de acero galvanizado.

Posteriormente se conectará la red conductora con la toma de tierra.

Control y aceptación.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Pararrayos de puntas:

Unidad y frecuencia de inspección: el 50% o fracción.

- La conexión con la red conductora, desechándose si es defectuosa o no existe.
- La soldadura de la cabeza de captación a la red conductora.
- La unión entre el mástil y la cabeza de captación, mediante la pieza de adaptación
- El empotramiento a las fábricas de las piezas de fijación.

Red conductora:

Unidad y frecuencia de inspección: inspección visual.

- La fijación y la distancia entre los anclajes.
- Conexiones o empalmes de la red conductora.

Pruebas de servicio:

Resistencia eléctrica podrá ser según NTE-IPP:

Unidad y frecuencia de inspección: 100%.

Artículo V.20.2.3. Medición y abono.

La medición y valoración del pararrayos de punta se realizará por unidad, incluyendo todos sus elementos y piezas especiales de sujeción incluyendo ayudas de albañilería y totalmente terminada.

La red conductora se medirá y valorará por ml. Incluyendo piezas especiales, tubos de protección y ayudas de albañilería. (Medida desde los puntos de captación hasta la puesta a tierra.)

Artículo V.20.2.4. Mantenimiento.

Uso.

Al usuario le corresponde la detección visual de anomalías como corrosiones, desprendimientos, corte...de los elementos visibles del conjunto. La consecuencia de estos hechos, al igual que el haber caído algún rayo en el sistema supone la llamada al instalador autorizado.

Conservación.

Una vez al año en los meses de verano, es preceptivo que el instalador cualificado compruebe que la resistencia a tierra no supere los 10 ohmios, de lo contrario se modificará o ampliará la toma de tierra.

Cada 4 años y después de cada descarga eléctrica, se realizará una inspección general del sistema, con especial atención a su conservación frente a la corrosión y la firmeza de las fijaciones, y en el caso de la red conductora su conexión a tierra.

Reparación. Reposición.

En las instalaciones de protección contra el rayo debe procederse con la máxima urgencia a las reparaciones precisas, ya que un funcionamiento deficiente supondría un riesgo muy superior al que supone su inexistencia.

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, tanto las puramente eléctricas como las complementarias de albañilería serán realizadas por personal especializado.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo V.21. Instalaciones de iluminación.

Artículo V.21.1. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN INTERIOR.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

Artículo V.21.1.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante...
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara.

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

∉ Luminaria: se indicará.

- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
- Las iluminancias medias.
- El rendimiento normalizado.
- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.

- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora...), así como su número y potencia.

- Las dimensiones en planta.

- El tipo de luminaria.

∉ Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en °K (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.

∉ Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

Soporte.

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Artículo V.21.1.2. De la ejecución.

Preparación.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación.

La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones.
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Artículo V.21.1.3. Medición y abono.

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Artículo V.21.1.4. Mantenimiento.

Conservación.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición.

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo V.21.2. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.

Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

Artículo V.21.2.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 °C y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.

El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos,

según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo lleguen a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

€ Luminaria: se indicará.

- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.

€ Equipos de control y unidades de mando:

- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en °K y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

Soporte.

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Artículo V.21.2.2. De la ejecución.

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.

Acabados.

El instalador o Técnico deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control y aceptación.

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.

Prueba de servicio:

- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.

- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m².

- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones.
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

Artículo V.21.2.3. Medición y abono.

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Artículo V.21.2.4. Mantenimiento.

Conservación.

Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.

Reparación. Reposición.

La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima.

Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.

Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas.

Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo V.23. Impermeabilizaciones.

Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.

Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por sí mismos, láminas y placas.

Artículo V.23:1. De los componentes.

Productos constituyentes.

· Imprimadores:

Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butadieno, epoxi-betún, poliéster...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).

· Láminas:

Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el

almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.

Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.

Ensayos (según normas UNE):

- Cada suministro y tipo.
- Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
- En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m² de superficie o fracción.

Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

Soporte.

El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades

Compatibilidad.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliéster, etc.

No deberán utilizarse en la misma membrana, materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores

impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.

Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).

Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Artículo V.23.2. De la ejecución.

Preparación.

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.

No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.

Fases de ejecución.

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.

Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.

Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.

Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización

con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.

En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.

Acabados.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación.

Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.

Artículo V.23.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

Artículo V.23.4. Mantenimiento.

Uso.

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.

Conservación.

Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.

En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.

Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.

Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en cubiertas sin protección pesada.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

Reparación. Reposición.

Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo V.24. Aislamiento termoacústico.

Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.

El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.

Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.

Artículo V.24.1. De los componentes.

Productos constituyentes.

· Elemento para el aislamiento:

Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos se considera los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material, etc.); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno, etc.); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida, etc.); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida, etc.).

· Fijación:

Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos, etc.) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas, etc.).

Control y aceptación.

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

- Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
 - Los materiales que vengán avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
 - Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.
 - Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.
- Ensayos (según normas UNE):

Para fibras minerales: conductividad térmica.

Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.

Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 m² de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 m² o fracción.

Soporte.

Estarán terminados los paramentos de aplicación.

El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.

Compatibilidad.

Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.

Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.

Artículo V.24.2. De la ejecución.

Preparación.

Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.

Los materiales deberán llegar a la obra, embalados y protegidos.

Fases de ejecución.

El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.

Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.

En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:

- En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
- El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
- Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.

Acabados.

El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.

Control y aceptación.

Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.

Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.

Artículo V.24.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.

Metro cúbico de rellenos o proyecciones.

Metro lineal de coquillas.

Artículo V.24.4. Mantenimiento.

Uso.

Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.

Conservación.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.

Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.

Reparación. Reposición.

Deberán se sustituidos por otros del mismo tipo el caso de rotura o falta de eficacia.

CAPÍTULO VI: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

Artículo VI.2.1. PRUEBAS DE LAS CONDUCCIONES DE ABASTECIMIENTO.

La empresa instaladora efectuará una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Artículo VI.3. Pruebas particulares de las instalaciones de ACS.

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

- d) medición de temperaturas de la red.
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

Artículo VI.4. Pruebas de las redes de evacuación de aguas pluviales y residuales.

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25 mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según con aire, agua o humo.

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar. La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar. Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical. Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas. Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación. La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo. Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación. Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor. La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*. Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa. El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*. La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

ANEXO 3: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS.

La normativa de aplicación de seguridad contra incendios será, de forma genérica:

1. El Reglamento Contra Incendios de establecimientos industriales, en aquellos edificios que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada según el anexo I del Reglamento de protección contra incendios en establecimientos industriales, sea igual o superior a tres millones de Megajulios (MJ).

2. El CTE-DB-SI para aquellos edificios que no cumplan las anteriores condiciones.

En aquello que el Reglamento Contra Incendios en Establecimientos Industriales haga referencia a al CTE-DB-SI, será de aplicación este último documento.

Cuando en un edificio coexistan distintos tipos de actividades, industriales y no industriales, a efectos de aplicación de una u otra normativa se atenderá a lo dicho en el artículo 3 del RCIEsl.

1.) CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1, A2, B, C, D, E, F.

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2.) CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.

UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE-prEN 15080(Partes 2, 8, 12, 14, 17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.) INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI y el Reglamento de Protección Contra incendios en establecimientos industriales, cuando le sea de aplicación.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI, y el Reglamento de Protección Contra incendios en establecimientos industriales, cuando le sea de aplicación.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 del DB-SI, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

Este Anexo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN)

Reacción al fuego

13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación

- UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.
- UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción. Ensayo de no combustibilidad.
- UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.
- UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción – Determinación del calor de combustión.
- UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.
- UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.
- UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.
- UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.
- UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.
- UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).
- UNE EN 1021- 1:1994 Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión.
- UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.

- UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

Resistencia al fuego

13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de su comportamiento ante el fuego

- UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.
- prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.
- prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.

1363 Ensayos de resistencia al fuego

- UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.
- UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

- UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.
- UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.
- prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)
- prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales
- prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

- UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.
- UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.
- UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.
- UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.
- UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
- UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.

1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio

- UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
- UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.

- UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
- prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
- UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
- UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
- UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
- UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
- prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
- prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.

1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos

- UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
- prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
- UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
- UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores. Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.

13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales

- prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
- UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
- UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
- UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
- UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.
- UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón.
- ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
- UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego

- prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
- prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.

- prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
- prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
- prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
- prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.

15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes

- prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
- prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
- prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
- prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
- prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sándwich metálicos.
- prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.

15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas

- prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
- prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
- prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
- prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
- prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
- prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
- prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
- prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
- prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
- prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.
- prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
-
- UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
- UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
- ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
- UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1- 2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
- UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.

- ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
- EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
- EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
- EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1- 2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
- EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
- EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego

Instalaciones para control del humo y del calor

12101 Sistemas para el control del humo y el calor

- UNE 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
- UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
- UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
- UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
- EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.
- prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
- prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
- prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
- prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
- prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.

Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego

- UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
- prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
- prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

Señalización

- UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
- UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
- UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.

Otras materias

- UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.

4.) CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.

ANEXO 4: GESTIÓN DE RESIDUOS

La gestión de los residuos se realizará conforme al real decreto legislativo 105/2008 de uno de febrero.

1) ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Este RD es de aplicación a todos los materiales que se puedan denominar:

a) Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

b) Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Salvo:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el RD 105/2008, en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

2) OBLIGACIONES PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS.

Se ha de incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “estudio de gestión de residuos”, el cual ha de contener como mínimo:

- a) Estimación de los residuos que se van a generar.
- b) Las medidas para la prevención de estos residuos.
- c) Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- d) Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
- e) Pliego de Condiciones.
- f) Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, se ha de hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Se ha de disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

3) OBLIGACIONES PARA EL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA.

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

1. Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará

obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

2. Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
3. Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

4. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.
5. Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
6. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el

tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

7. El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.
8. El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
 - Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
 - Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
 - Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
 - Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
 - No colocar residuos apilados y mal protegidos, alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
 - Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

4) PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL:

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

4.1 Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

5) CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la comunidad autónoma correspondiente.

6) LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

7) PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER PARTICULAR:

Para los derribos

Se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

Depósito de los residuos

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para residuos de construcción y demolición valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de residuo.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de residuos de construcción y demolición adecuados.

Responsabilidades del personal

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos de construcción y demolición que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...)

son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Otros residuos

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

8) ACTIVIDADES DE RECOGIDA, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Los titulares de actividades en las que se desarrollen operaciones de recogida, transporte y almacenamiento de residuos no peligrosos de construcción y demolición

deberán notificarlo al órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma correspondiente, quedando debidamente registradas estas actividades en la forma que establezca la legislación de las comunidades autónomas. La legislación de las comunidades autónomas podrá someter a autorización el ejercicio de estas actividades.

OBRAS O INSTALACIONES NO ESPECIFICADAS

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Técnico Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

PLIEGO DE CONDICIONES RELATIVAS A LA PLANTACION.

Abonado.

La fertilización orgánica y de fondo a aplicar será la calculada en el anejo IV apartado de fertilización.

Labores previas a la plantación.

Las labores preparatorias del terreno para la plantación de las distintas variedades se realizaran como se ha establecido en el anejo IV.

Plantación.

Se realizara manualmente, cuidando en todo momento que se cumplan las exigencias expuestas en el anejo IV referentes a esta labor.

Variedades.

Los plantones serán adquiridos a viveros especializados y procedentes de material certificado, libre de virus y en perfectas condiciones de enraizamiento.

Las variedades a plantar son Hass y Bacon.

Época y revisión.

La plantación se hará en el mes de Marzo, como se indica en el anejo IV. Tras la plantación se dará un riego si no llueve.

Retrasos.

Si por cualquier circunstancia fuese necesario retrasar el momento de la plantación se mantendrán las plantas en ambiente húmedo y fresco, preferiblemente a la sombra.

Labores.

Las labores de cultivo, abonado, tratamiento, etc., se realizaran de acuerdo con los correspondientes anejos de la memoria.

Variaciones.

Queda facultado el técnico encargado de la explotación para introducir las variaciones que estime convenientes, pero sin modificar en lo fundamental los principios que se exponen en este Proyecto.

Manejo de fertilizantes.

El purín empleado será el procedente de la propia explotación de ganado vacuno. Se aplicaran las dosis calculadas en el anejo IV.

Normas de obligado cumplimiento.

Los productos fitosanitarios que se utilicen en la explotación deberán ajustarse a las normas de las Disposiciones Oficiales.

Envases y etiquetas.

Los productos deberán estar envasados, etiquetados y precintados de forma que en la etiqueta conste el número de registro del producto, composición química del mismo, así como la riqueza en elementos útiles, toxicidad y plazo de seguridad en uso.

Autorizaciones y registros.

Solamente se utilizarán productos fitosanitarios autorizados en España y en las formulaciones registradas. Al contravenir estas, en caso de accidentes a operarios o cultivos, el encargado se enfrentará a las responsabilidades que deriven de la ley.

Manejo.

- Con respecto al manejo del producto se seguirán las instrucciones reseñadas en la etiqueta del mismo. Si fuesen tóxicos se proveerá a los obreros de guantes, gafas, y mascarillas protectoras.
- Antes y después de la utilización de cada producto se limpiarán cuidadosamente las mangueras, boquillas, y demás elementos de las distintas máquinas utilizadas.
- El uso y mezcla de productos fitosanitarios se hará bajo el asesoramiento del técnico encargado de la explotación.
- No deberán emplearse dosis superiores a las ordenadas tanto si se emplean solos como si se mezclan.

Fraude.

En caso de duda sobre la autenticidad de los productos y sus etiquetas, se realizarán los análisis correspondientes en las Delegaciones de Agricultura o bien en la Delegación Central de Defensa contra fraudes del Ministerio de Agricultura.

Seguridad y protección.

Se instalará un botiquín de urgencia, equipado según las normas de los Ministerios de Trabajo y Sanidad, en el que figuran visibles las instrucciones para su uso redactadas por estos organismos.

Características de la maquinaria.

Las características de la maquinaria son las señaladas en el anejo IV.

Modificaciones.

Si por cualquier causa fuera preciso modificar la maquinaria prevista, queda autorizado

el técnico encargado del proyecto para introducir las variaciones oportunas, siempre y cuando las innovaciones introducidas sean en base a la experiencia y a las conveniencias económicas.

Manejo.

La maquinaria de la que se dispone en la finca no se empleara en trabajos que no sean aquellos para los que está proyectada.

Así mismo, la maquinaria de la finca no será utilizada por personas no cualificadas para este fin.

Mantenimiento y conservación.

Todas las piezas y maquinaria que así los exijan deberán mantenerse suficientemente engrasadas y en perfecto estado de conservación y uso.

Siempre que no se utilicen las maquinas deberán mantenerse a cubierto en un almacén de uso agrícola. Si por razones excepcionales es necesario mantener alguna a la intemperie por tiempo superior a una semana, se procurara mantenerla en el mejor estado posible de conservación, protegiéndola con plásticos, etc.

Seguridad.

Los obreros trabajaran con las máximas condiciones de seguridad durante el manejo de las maquinas.

Es misión del operario de la explotación la medición de las labores de cultivo al final de cada Jornada.

Anotara estas mediciones y la labor realizada en el libro correspondiente.

Las labores agrícolas se valoraran con arreglo a los jornales vigentes en la localidad para cada clase de obrero y tipo de trabajo.

Los jornales se devengaran los sábados de cada semana por el propietario. Para las labores eventuales empezadas entre semana se liquidaran al día siguiente de haber sido terminadas.

Se cumplirán todas las disposiciones legales vigentes emanadas del Ministerio de Trabajo en materia laboral.

El Ingeniero Técnico Agrícola no será responsable, ante la Entidad Propietaria de la demora de los Organismos Competentes en la tramitación del Proyecto ni de la tardanza de su aprobación.

La gestión de la tramitación se considera ajena al Ingeniero Técnico Agrícola.

La orden de comienzo de las labores de plantación será indicada por Sr. Propietario, quien responderá de ello, si no dispone de los permisos correspondientes.

En el caso de que la plantación, en cualquiera de sus partes, se realice por administración, cada gremio se hará responsable de la anterior.

Es decir, que si un gremio cualquiera requiere, para llevar a cabo su trabajo, que la labor previa haya sido ejecutada, hasta el momento de comenzar su tajo, en ciertas condiciones, no deberá llevarlo a cabo, en tanto no considere que lo anterior haya sido realizado en dichas condiciones.

En el momento que comience a realizar su parte, si esta resulta mal ejecutada, será él el único responsable.

El presente Pliego General y particular con Anexos, que consta de 210 páginas numeradas, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Técnico y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Ingenieros, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En Santander a 27 de mayo de 2014.

LA PROPIEDAD
CONTRATA

Dirección Técnica

Fdo.:

Fdo. Arami Latapia Taeño

DOCUMENTO Nº 4.

MEDICIONES.

INDICE MEDICIONES

Página

| | |
|--------------------------------------|----------|
| 1. Introducción. | 3 |
| 2. Informe de las mediciones. | 3 |

Documento Nº 4. Mediciones.

1. Introducción.

El programa informático utilizado para la realización de las mediciones ha sido Presto 8.8.

2. Informe de las mediciones.

A continuación se expone las mediciones obtenidas en papel.

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS PLANTACION | | | | | | | |
| 01.01 | ha ENMIENDA ORGANICA Acarreo y distribución de 20.000 litros de purín de vacuno por hectarea procedente de la explotación. Incluye tractor, operario de explotación, remolque y parte proporcional de costes indirectos. | | | | | | |
| | | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |
| 01.02 | ha ABONADO DE FONDO CON FOSFATO MONOPOTASICO (MKP) Abonado de fondo con 150 Kg. De fosfato monopotásico (MKP) por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos. | | | | | | |
| | | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |
| 01.03 | ha ABONADO DE FONDO CON SULFATO POTASICO Abonado de fondo con 700 Kg. De sulfato potásico por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos.. | | | | | | |
| | | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|-------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 02 PLANTACION | | | | | | | |
| 02.01 | ha REPLANTEO DE PARCELA Replanteo de parcela. Incluye técnico, ayudante, cañas de marcaje y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |
| 02.02 | ha APERTURA DE HOYOS MEDIANTE MAQUINA RETROEXCAVADORA Apertura de hoyos mediante máquina retroexcavadora, meteorización de la tierra, relleno y colocación de tutores. Incluye tutores, retroexcavadora, maquinista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |
| 02.03 | ha ADQUISICION DE PLANTONES Adquisición de plantones de la variedad Hass y Bacon. | | | | | | |
| | PLANTAS DE LA VARIEDAD HASS | 329 | | | | | 329,00 |
| | PLANTAS DE LA VARIEDAD BACON | 46 | | | | | 46,00 |
| | | | | | | | 375,00 |
| 02.04 | ha PLANTACION MANUAL DE PLANTONES Plantación manual de aguacates realizada por peones. Se utilizará planta certificada. El terreno será compactado con el pie. Incluye transporte, tractorista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |
| 02.05 | ha REPOSICION DE MARRAS Reposición de marras por operario de la explotacion. Incluye tractorista, tractor, remolque, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 |
| | | | | | | | 5,50 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 03 ACTUACIONES PREVIAS REFORMA NAVE | | | | | | | |
| 03.01 | m ² DEMOL.SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. | | | | | | |
| | | 24,06 | | | | 24,06 | |
| | | | | | | | 24,06 |
| 03.02 | m ² DEMOL.TABIQUE LAD.HUECO DOBLE Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de ½ asta de espesor, por medios manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero, y parte proporcional de medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 22,5 | | | | 22,50 | |
| | | | | | | | 22,50 |
| 03.03 | m ³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS BLANDA Excavación en zanjas, en terrenos flojos, de 30 cm. De anchura y profundidad variable, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 9,5 | | | | 9,50 | |
| | | | | | | | 9,50 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------------------------------|--|-------|----------|---------|----------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO | | | | | | | |
| 04.01 | <p>ud ARQUETA SIFÓNICA REGIST. 501x50cm.</p> <p>Arqueta de ladrillo macizo revocada por el interior de 50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa prefabricada de hormigón armado y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.</p> | 1 | | | | | 1,00 |
| | | | | | | | 1,00 |
| 04.02 | <p>mI TUBERÍA ENTERRADA PVC DE ø90mm. A 40mm. S/ARENA</p> <p>Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m²; con un diámetro 90 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.</p> | 13 | | | | | 13,00 |
| | | | | | | | 13,00 |
| 04.03 | <p>ud SUMID.SIF.INDUSTRIAL T.L. A.INOX. 25X25 SV</p> <p>Sumidero sifónico de acero inoxidable de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm. Instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluso parte proporcional de pequeño material de agarre y medios auxiliares.</p> | 3 | | | | | 3,00 |
| | | | | | | | 3,00 |
| 04.04 | <p>mI CANALETA CANALIZACION INOX. 316</p> <p>Suministro y colocación de canalina de inoxidable AISI 316, con pendiente incorporada y p.p de piezas especiales y pequeño material, totalmente instalado y montado y con p.p. de medios auxiliares.</p> | 22,93 | | | | | 22,93 |
| | | | | | | | 22,93 |
| | | | | | | | 22,93 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

CAPÍTULO 05 HORMIGONES

| | | | | | | | |
|-------|---|--|--|--|--|--|--|
| 05.01 | m³ HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL | | | | | | |
|-------|---|--|--|--|--|--|--|

Hormigón armado de 8 cm. De espesor de media, maestreado, HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, vertido con bomba, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE. Incluida armadura de acero corrugado hasta 80 Kg/m³.

7,42

| | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|
| 05.02 | m² DOBLE LAMINA DE POLIETILENO DE 600 MICRAS BAJO SOLERA | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|

Doble lamina de polietileno de polietileno de 600 micras, cruzadas, colocadas bajo losa de hormigón, incluso parte proporcional de solapes. Medida la superficie terminada.

152,03

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|---|--------|----------|---------|--------|-----------|--------------|
| CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS | | | | | | | |
| 06.01 | m² AZULEJO BLANCO 27x41,5 cm. MATE Suministro y colocación de azulejo de dimensiones 27x41,5 cm., color blanco mate, de 1ª calidad, recibido sobre soporte de revoco maestreado con cemento cola. Incluso parte proporcional de enlechado de juntas y limpieza. | | | | | | |
| | | 251,16 | | | | | 251,16 |
| | | | | | | | <hr/> 251,16 |
| 06.02 | m² PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDESLIZANTE Pavimento continuo de mortero de resinas epoxi-líquidas de 5 mm de espesor medio, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento $15 < R_d < 35$, sobre solera de hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, remate de medias cañas y encuentros con canaletas, arquetas y sumideros medido en superficie realmente ejecutada. | | | | | | |
| | | 152,03 | | | | | 152,03 |
| | | | | | | | <hr/> 152,03 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|-------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 07 FONTANERIA | | | | | | | |
| 07.01 | mI TUBERÍA EMPOTRADA INOX ø26x28 Tubería de ACERO INOX., de 26/28 mm. de diámetro nominal, norma UNE 19047-1:1997, en instalaciones para agua fría, con p.p. de piezas especiales del mismo material, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros. | 21 | | | | | 21,00 |
| | | | | | | | 21,00 |
| 07.02 | ud LAVAMANOS ACERO INOX PEDAL 1 CAÑO Lavamanos en acero inoxidable de un caño accionado mediante pedal para agua fría y caliente, válvula de desagüe y sifón individual, llaves de escuadra y latiguillos. Provisto de dosificador de jabón y dispensador de toallas de un solo uso. Totalmente instalado. | 1 | | | | | 1,00 |
| | | | | | | | 1,00 |
| 07.03 | ud FREGADERO 120x60 1 SENO+ESC GRIFO MEZ. MMDO. Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón individual cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado. | 1 | | | | | 1,00 |
| | | | | | | | 1,00 |
| 07.04 | ud GRIFO PARA MANGUERA INOX. Grifo para manguera de 3/4" en acero inoxidable con acople rápido por bayoneta totalmente instalado. | 2 | | | | | 2,00 |
| | | | | | | | 2,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD | | | | | | | |
| 08.01 | ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. TRIF Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |
| 08.02 | ud LUMINARIA ADOS. SUSP. OD-8553 2x36W TL HF LUMINARIA OD 8553 2X36W TL HF. UNE EN 60598, 6100 Y 20324. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas. 2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL con balasto electrónico. | 16 | | | | 16,00 | |
| | | | | | | | 16,00 |
| 08.03 | ud PUNTO DE LUZ CONMUTADO NORMAL Suministro e instalación de punto de luz conmutado, instalado con cable V-750 de 1x1,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo conmutador, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | 6 | | | | 6,00 | |
| | | | | | | | 6,00 |
| 08.04 | ud BASE DE ENCHUFE 16A ALTO Toma de corriente 16 A, instalada con cable V-750 de 1x2,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo enchufe 16 A tipo alto, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | 8 | | | | 8,00 | |
| | | | | | | | 8,00 |
| 08.05 | ud ALUMBRADO EMERGENCIA ESTANCO 100 LÚMENES Alumbrado de emergencia estanco con difusor, gama fluorescente, lámpara de emergencia de 6 W, capacidad de 100 lúmenes, una hora de autonomía y 60 m ² . de superficie cubiertos. Incluso parte proporcional de equipo completo, tubo fluorescente, cableado, caja de registro, accesorios, etc. Totalmente instalada. | 4 | | | | 4,00 | |
| | | | | | | | 4,00 |
| 08.06 | ud EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC 6KG Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. | 2 | | | | 2,00 | |
| | | | | | | | 2,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| 08.07 | ud EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA CO2 4 KG Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 4 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE 23300. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. | 1 | | | | 1,00 | |
| | | | | | | | 1,00 |
| 08.08 | ud SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE 420x420 Señal fotoluminiscente de 420x420 mm. en salidas y extintores. | 5 | | | | 5,00 | |
| | | | | | | | 5,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES | CANTIDAD |
|--------------------------------|---|--------------------------------------|----------|
| CAPÍTULO 09 CARPINTERIA | | | |
| 09.01 | <p>m² PUERTA SECCIONAL MANUAL</p> <p>Suministro y montaje de puerta seccional manual aislante constituida por paneles articulados de 60 cm de altura con aislamiento de poliuretano (autoextinguible) de 42 mm espesor y dos caras en chapa de acero. Incluye bisagras acero galvanizado, bastidor metálico para anclaje sólido y duradero de bisagras, sistemas fijación y guiado sobre railes laterales por medio de ruedas nylon con rodamientos a bolas. Elementos de sellado en juntas con perfiles neopreno, equilibrado con resortes de torsión y sistemas de accionamiento manual. Junta de estanqueidad entre lamas y el perímetro de la puerta, incluyendo goma inferior de 30 mm altura. Seguridad antipinzamiento entre paneles, que evita la incursión de cualquier tipo de elemento en los mismos. Índice de aislamiento K 0,38 W/m2. Con sistema de bloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154.</p> | 1 | 1,00 |
| | | | 1,00 |
| 09.02 | <p>ud PUERTA CORTAFUEGOS 2H. 1,60x2</p> <p>Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,02x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de aceroelectrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de materialaislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, con sistema de desbloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno(incluso recibido de albañilería).</p> | 1 | 1,00 |
| | | | 1,00 |
| 09.03 | <p>ud MOSQUITERA DE 1,50x1,00 m.</p> <p>Mosquitera de 1,50x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco.Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona.Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado.</p> | | 10,00 |
| 09.04 | <p>ud MOSQUITERA DE 2,00x1,00 m.</p> <p>Mosquitera de 2,00x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco.Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona.Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado.</p> | | 1,00 |
| 09.05 | <p>ud SUSTITUCION DE CRISTALES</p> <p>Sustitución de 55 cristales simples de 40x40 cm. Por doble acristalamiento tipo 4/12/4, incluido compra colocacion y retirada de los existentes.</p> | | 55,00 |
| 09.06 | <p>ud RETIRADA DE CRISTALES Y SUSTITUCCION POR REJILLA DE ACERO INOX.</p> <p>Sustitución de 11 cristales simples de 40x40 cm. Por rejilla de acero inoxidable de ventilación de 40x40 cm. incluido compra colocación y retirada de cristales existentes.</p> | | 11,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|-----------------------------|---|--------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 10 PINTURAS | | | | | | | |
| 10.01 | p.a.P.A. LIJADO Y PINTADO CARPINTERIA EXISTENTE P.A. de Lijado y pintado de carpintería existente. | 1 | | | | | 1,00 |
| | | | | | | | 1,00 |
| 10.02 | m² PINTURA IMPERMEABLE LISO PARAMENTO FACHADAS EXTERIORES Pintado de toda la superficie de las fachadas exteriores con pintura para exteriores de uso específico al menos 1,3 kg/l. Color blanco y densidad de aplicación de al menos 0,3 l/m ² . (3 manos), i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos. | 523,2 | | | | 523,20 | 523,20 |
| 10.03 | m² PINTURA DE PARAMETROS INTERIORES HORIZONTALES Pintura plástica lisa mate blanca, en paramentos interiores horizontales, tres manos. Incluso lijado, mano de imprimación, plastecido, lijado y acabado. | 152,03 | | | | 152,03 | 152,03 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|-------------------------------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 11 MAQUINARIA | | | | | | | |
| 11.01 | ud MESA DE TRABAJO INOX. 4,00x3,00 m. | | | | | | 1,00 |
| 11.02 | ud PAPELERA DE RECOGIDA DE RESTOS | | | | | | 4,00 |
| 11.03 | ud CAJA DE PLASTICO PARA TRANSPORTE Y ALMACENAJE Caja de plástico para transporte y almacenaje de fruta, encajables, de dimensiones 500*328*164 mm. | | | | | | 500,00 |
| 11.04 | ud TAQUILLAS PARA VESTUARIO Armario o taquilla metálica para vestuario con 1 altura y 1 hueco 40x50x180 cm, con: una balda, un colgador para la ropa y un toallero en la puerta. | | | | | | 4,00 |
| 11.05 | ud BANCO VESTUARIO SIMPLE CON ZAPATILLERO 1m. Asiento o banco para vestuario sencillo con parrilla zapatillero. Largo: 1 m. | | | | | | 1,00 |
| 11.06 | ud TRANSPALETA MANUAL HASTA 2.500 Kg. | | | | | | 1,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| | CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICION | | | | | | |
| 12.01 | p.a.P.A. APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION | | | | | | 1,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|----------|-----------|----------|
| CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 13.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | | | |
| 13.01.01 | u CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | | | | | | 2,00 |
| 13.01.02 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | | | | | | 2,00 |
| 13.01.03 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | | | | | | 2,00 |
| 13.01.04 | u MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | | | | | | 25,00 |
| 13.01.05 | u MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | | | | | | 1,00 |
| 13.01.06 | u MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | | | | | | 1,00 |
| 13.01.07 | u TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | | | | | | 2,00 |
| 13.01.08 | u CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | | | | | | 2,00 |
| 13.01.09 | u CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | | | | | | 2,00 |
| 13.01.10 | u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | 2,00 |
| 13.01.11 | u CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | | | | | | 1,00 |
| 13.01.12 | u GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | | | | | | 2,00 |
| 13.01.13 | u GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | | | | | | |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|--------------------------------------|----------|
| 13.01.14 | u GUANTES DE GOMA REFORZADA | | 2,00 |
| 13.01.15 | u GUANTES ANTIVIBRACION | | 2,00 |
| 13.01.16 | u PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | | 2,00 |
| 13.01.17 | u MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | | 16,00 |
| 13.01.18 | u ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | | 16,00 |
| 13.01.19 | u ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | | 2,00 |
| 13.01.20 | u PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | | 1,00 |
| | | | 2,00 |
| SUBCAPÍTULO 13.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | |
| 13.02.01 | u SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS Señal circular de diametro 60 cm., amortizable en 3 usos. | | 1,00 |

MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES | CANTIDAD |
|--|---|--------------------------------------|----------|
| SUBCAPÍTULO 13.03 SEÑALIZACION | | | |
| 13.03.01 | u SEÑALIZACIONES EXTERIORES Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | | 1,00 |
| 13.03.02 | m CINTA SEÑALIZACION Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | | 100,00 |
| SUBCAPÍTULO 13.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | |
| 13.04.01 | u DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | | 1,00 |
| 13.04.02 | u REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | | 1,00 |
| SUBCAPÍTULO 13.05 REUNIONES SEGURIDAD Y FORMACION | | | |
| 13.05.01 | u HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | | 50,00 |

DOCUMENTO N° 5.

PRESUPUESTO.

| ÍNDICE PRESUPUESTO | Página |
|-----------------------------------|---------------|
| 1. Introducción. | 3 |
| 2. Presupuestos parciales. | 4 |
| 3. Resumen de presupuesto. | 17 |
| 4. Mediciones y precios. | 17 |

DOCUMENTO N°5: PRESUPUESTO.

1. Introducción.

El programa informático utilizado para la realización de las mediciones ha sido Presto 8.8 y la base de datos tomada para el cálculo de precios ha sido la del Colegio Oficial de Aparejadores, Arquitectos Técnicos e Ingenieros de Edificación de Cantabria.

2. Presupuestos parciales.

CAPÍTULO 01: ACTUACIONES PREVIAS A LA PLANTACIÓN.

| | |
|--|-------------------|
| Enmienda orgánica | 164,84 € |
| Abonado de fondo con fosfato monopotásico | 1.092,08 € |
| Abonado de fondo con sulfato potásico | 2.496,07 € |

El presupuesto de actuaciones previas a la plantación asciende a TRES MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS (3.752,99 €)

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 02: PLANTACIÓN.

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| Replanteo de parcela | 357,34 € |
| Apertura de hoyos | 5.366,63 € |
| Adquisición de plantones | 701,25 € |
| Plantación | 2.409,61 € |
| Reposición de mallas | 329,29 € |

El presupuesto de plantación asciende a NUEVE MIL CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CENTIMOS (9.164,12 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 03: ACTUACIONES PREVIAS A LA REFORMA DE LA NAVE.

| | |
|------------------------------------|-----------------|
| Demolición de la solera | 373,65 € |
| Demolición tabique pesebres | 213,98 € |
| Excavación zanjas | 220,40 € |

El presupuesto de actuaciones previas a la reforma de la nave asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON TRES CENTIMOS. (808,03 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 04: SANEAMIENTO.

| | |
|---|-------------------|
| Arqueta sifónica | 136,04 € |
| Tubería de PVC enterrada | 300,69 € |
| Sumideros industriales | 267,15 € |
| Canaleta central de canalización | 3.123,98 € |

El presupuesto para saneamiento asciende a la cantidad de TRES MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS (3.827,86 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 05: HORMIGONES

| | |
|--|-------------------|
| Hormigón HA-25/P/40/Ila | 1.846,69 € |
| Doble lamina de polietileno de 600 micras | 272,13 € |

El presupuesto para hormigones asciende a la cantidad de DOS MIL CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CENTIMOS (2.118,82 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 06: REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS.

| | |
|---------------------------------------|-------------------|
| Azulejo blanco | 5.294,45 € |
| Pavimento epoxi antideslizante | 4.969,86 € |

El presupuesto para revestimientos y pavimentos asciende a la cantidad de DIEZ MIL DOS CIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y UN CENTIMOS (10.264,31 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 07: FONTANERÍA.

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Tubería de acero inoxidable | 523,11 € |
| Lavamanos de acero inoxidable | 426,36 € |
| Fregadero de acero inoxidable | 1.095,92 € |
| Grifería | 347,66 € |

El presupuesto para fontanería asciende a la cantidad de DOS MIL TRES CIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCO CENTIMOS (2.393,05 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 8: ELECTRICIDAD.

| | |
|--------------------------------------|-------------------|
| Caja general de protección | 412,77 € |
| Luminarias estancas | 1.234,72 € |
| Puntos de luz conmutado | 281,28 € |
| Bases de enchufe | 284,56 € |
| Alumbrado de emergencia | 382,20 € |
| Extintores de polvo | 97,16 € |
| Extintores de nieve carbónica | 91,03 € |
| Señales fotoluminiscentes | 26,25 € |

El presupuesto para fontanería asciende a la cantidad de DOS MIL TRES CIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CINCO CENTIMOS (2.393,05 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 09: CARPINTERIA.

| | |
|---------------------------------|-----------------|
| Puerta seccional | 626,54 € |
| Puerta cortafuegos | 340,22 € |
| Mosquiteras de 1,5 x 1 m | 760,10 € |
| Mosquitera de 2 x 1 m | 81,04 € |
| Cristalería | 294,80 € |
| Rejillas de ventilación | 331,98 € |

El presupuesto para carpintería asciende a la cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS TEINTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CENTIMOS (2.434,68 €)

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 10: PINTURA.

| | |
|--|-------------------|
| Lijado y pintado de carpintería | 622,54 € |
| Pintura fachada exterior | 3.882,14 € |
| Pintura interior | 869,61 € |

El presupuesto de pintura asciende a la cantidad de CINCO MIL TRES CIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CENTIMOS (5.374,29 €)

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 11: MAQUINARÍA.

| | |
|---|----------------|
| Mesa de trabajo | 1.150 € |
| Cestas de restos | 62,40 € |
| Cajas de plástico para transporte de fruta | 625 € |
| Taquillas para vestuario | 508 € |
| Banco para vestuario | 64 € |
| Traspaleta manual | 269 € |

El presupuesto de maquinaria asciende a la cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA CENTIMOS (2.678,40 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 12: GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Plan de gestión de residuos **190,50 €**

El presupuesto de gestión de residuos de construcción y demolición asciende a la cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS CON CINCUENTA CENTIMOS (190,50 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

CAPÍTULO 13: SEGURIDA Y SALUD.

| | |
|--|-----------------|
| Protecciones individuales | 570,64 € |
| Protecciones colectivas | 4,64 € |
| Señalización | 74,17 € |
| Medicina preventiva y primeros auxilios | 113,32 € |
| Reuniones de seguridad y formación | 370 € |

El presupuesto de seguridad y salud asciende a la cantidad de MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CENTIMOS (1.132,77 €).

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño

3. Resumen de presupuesto.

| Actuación | Importe (€) |
|--|------------------|
| Actuaciones previas a la plantación | 3.752,99 |
| Plantación | 9.164,12 |
| Actuaciones previas a reforma de nave | 808,03 |
| Saneamiento | 3.827,86 |
| Hormigones | 2.118,82 |
| Revestimientos y pavimentos | 10.264,31 |
| Fontanería | 2.393,05 |
| Electricidad | 2.809,97 |
| Carpintería | 2.434,68 |
| Pintura | 5.374,29 |
| Maquinaria | 2.678,40 |
| Gestión de residuos | 190,50 |
| Seguridad y salud | 1.132,77 |
| PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL (PEM) | 46.949,79 |
| 13% Gastos generales | 6103,47 |
| 6% Beneficio industrial | 2816,99 |
| PRESUPUESTO DE CONTRATA (PC) | 55.870,25 |
| IVA (21% s / PC) | 11732,75 |
| Honorarios de Ingeniería (2% s / PEM) | 939,00 |
| IVA (21% s / Honorarios de Ingeniería) | 197,19 |
| Honorarios de Dirección de Obra (2% s / PEM)) | 939,00 |
| IVA (21% s / Honorarios de Dirección de Obra) | 197,19 |
| Coordinador de Seguridad y Salud (1% s / PEM) | 469,50 |
| IVA (21% s / Presupuesto Coordinador de Seguridad) | 98,59 |
| PRESUPUESTO TOTAL (PT) | 70.443,46 |

Santander a 7 de mayo de 2014

Fdo.: Arami Latapia Taeño.

4. Mediciones y precios.

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS PLANTACION | | | | | | | | | |
| 01.01 | ha ENMIENDA ORGANICA Acarreo y distribución de 20.000 litros de purín de vacuno por hectarea procedente de la explotación. Incluye tractor, operario de explotación, remolque y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | | 29,97 | 164,84 |
| 01.02 | ha ABONADO DE FONDO CON FOSFATO MONOPOTASICO (MKP) Abonado de fondo con 150 Kg. De fosfato monopotásico (MKP) por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | | 198,56 | 1.092,08 |
| 01.03 | ha ABONADO DE FONDO CON SULFATO POTASICO Abonado de fondo con 700 Kg. De sulfato potásico por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos.. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | | 453,83 | 2.496,07 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS PLANTACION..... | | | | | | | | | 3.752,99 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO 02 PLANTACION | | | | | | | | | |
| 02.01 | ha REPLANTEO DE PARCELA Replanteo de parcela. Incluye técnico, ayudante, cañas de marcaje y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | 5,50 | 64,97 | 357,34 |
| 02.02 | ha APERTURA DE HOYOS MEDIANTE MAQUINA RETROEXCAVADORA Apertura de hoyos mediante máquina retroexcavadora, meteorización de la tierra, relleno y colocación de tutores. Incluye tutores, retroexcavadora, maquinista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | 5,50 | 975,75 | 5.366,63 |
| 02.03 | ha ADQUISICION DE PLANTONES Adquisición de plantones de la variedad Hass y Bacon. | | | | | | | | |
| | PLANTAS DE LA VARIEDAD HASS | 329 | | | | | 329,00 | | |
| | PLANTAS DE LA VARIEDAD BACON | 46 | | | | | 46,00 | | |
| | | | | | | | 375,00 | 1,87 | 701,25 |
| 02.04 | ha PLANTACION MANUAL DE PLANTONES Plantación manual de aguacates realizada por peones. Se utilizará planta certificada. El terreno será compactado con el pie. Incluye transporte, tractorista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | 5,50 | 438,11 | 2.409,61 |
| 02.05 | ha REPOSICION DE MARRAS Reposición de marras por operario de la explotacion. Incluye tractorista, tractor, remolque, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 5,5 | | | | | 5,50 | | |
| | | | | | | | 5,50 | 59,87 | 329,29 |
| TOTAL CAPÍTULO 02 PLANTACION..... | | | | | | | | | 9.164,12 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| CAPÍTULO 03 ACTUACIONES PREVIAS REFORMA NAVE | | | | | | | | | |
| 03.01 | m ² DEMOL.SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. | | | | | | | | |
| | | 24,06 | | | | | 24,06 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 15,53 | 373,65 |
| 03.02 | m ² DEMOL.TABIQUE LAD.HUECO DOBLE Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de ½ asta de espesor, por medios manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero, y parte proporcional de medios auxiliares. | | | | | | | | |
| | | 22,5 | | | | | 22,50 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 9,51 | 213,98 |
| 03.03 | m ³ EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS BLANDA Excavación en zanjas, en terrenos flojos, de 30 cm. De anchura y profundidad variable, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. | | | | | | | | |
| | | 9,5 | | | | | 9,50 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 23,20 | 220,40 |
| TOTAL CAPÍTULO 03 ACTUACIONES PREVIAS REFORMA NAVE..... | | | | | | | | | 808,03 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMETRIA PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-------|----------|---------|----------------------|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO | | | | | | | | |
| 04.01 | ud ARQUETA SIFÓNICA REGIST. 501x50cm. Arqueta de ladrillo macizo revocada por el interior de 50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa prefabricada de hormigón armado y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | | 136,04 | 136,04 |
| 04.02 | mI TUBERÍA ENTERRADA PVC DE ø90mm. A 40mm. S/ARENA Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 90 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | 13 | | | | 13,00 | | |
| | | | | | | | 23,13 | 300,69 |
| 04.03 | ud SUMID.SIF.INDUSTRIAL T.L. A.INOX. 25X25 SV Sumidero sifónico de acero inoxidable de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm. Instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluso parte proporcional de pequeño material de agarre y medios auxiliares. | 3 | | | | 3,00 | | |
| | | | | | | | 89,05 | 267,15 |
| 04.04 | mI CANALETA CANALIZACION INOX. 316 Suministro y colocación de canalina de inoxidable AISI 316, con pendiente incorporada y p.p de piezas especiales y pequeño material, totalmente instalado y montado y con p.p. de medios auxiliares. | 22,93 | | | | 22,93 | | |
| | | | | | | | 136,24 | 3.123,98 |
| TOTAL CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO..... | | | | | | | | 3.827,86 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO 05 HORMIGONES | | | | | | | | | |
| 05.01 | m³ HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL Hormigón armado de 8 cm. De espesor de media, maestreado, HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, vertido con bomba, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE. Incluida armadura de acero corrugado hasta 80 Kg/m3. | | | | | | 7,42 | 248,88 | 1.846,69 |
| 05.02 | m² DOBLE LAMINA DE POLIETILENO DE 600 MICRAS BAJO SOLERA Doble lamina de polietileno de polietileno de 600 micras, cruzadas, colocadas bajo losa de hormigón, incluso parte proporcional de solapes. Medida la superficie terminada. | | | | | | 152,03 | 1,79 | 272,13 |
| TOTAL CAPÍTULO 05 HORMIGONES..... | | | | | | | | | 2.118,82 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|--------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|------------------|
| CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS | | | | | | | | | |
| 06.01 | m² AZULEJO BLANCO 27x41,5 cm. MATE | | | | | | | | |
| | Suministro y colocación de azulejo de dimensiones 27x41,5 cm., color blanco mate, de 1ª calidad, recibido sobre soporte de revoco maestreado con cemento cola. Incluso parte proporcional de enlechado de juntas y limpieza. | | | | | | | | |
| | | 251,16 | | | | | 251,16 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 21,08 | 5.294,45 |
| 06.02 | m² PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDESLIZANTE | | | | | | | | |
| | Pavimento continuo de mortero de rexinas epoxi-líquidas de 5 mm de espesor medio, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento 15<Rd<35, sobre solera de hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, remate de medias cañas y encuentros con canaletas, arquetas y sumideros medido en superficie realmente ejecutada. | | | | | | | | |
| | | 152,03 | | | | | 152,03 | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 32,69 | 4.969,86 |
| TOTAL CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS..... | | | | | | | | | 10.264,31 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------------|
| CAPÍTULO 07 FONTANERIA | | | | | | | | | |
| 07.01 | mI TUBERÍA EMPOTRADA INOX ø26x28 Tubería de ACERO INOX., de 26/28 mm. de diámetro nominal, norma UNE 19047-1:1997, en instalaciones para agua fría, con p.p. de piezas especiales del mismo material, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros. | 21 | | | | | 21,00 | | |
| | | | | | | | | 21,00 | 523,11 |
| 07.02 | ud LAVAMANOS ACERO INOX PEDAL 1 CAÑO Lavamanos en acero inoxidable de un caño accionado mediante pedal para agua fría y caliente, válvula de desagüe y sifón individual, llaves de escuadra y latiguillos. Provisto de dosificador de jabón y dispensador de toallas de un solo uso. Totalmente instalado. | 1 | | | | | 1,00 | 426,36 | 426,36 |
| 07.03 | ud FREGADERO 120x60 1 SENO+ESC GRIFO MEZ. MMDO. Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón individual cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado. | 1 | | | | | 1,00 | 1.095,92 | 1.095,92 |
| 07.04 | ud GRIFO PARA MANGUERA INOX. Grifo para manguera de 3/4" en acero inoxidable con acople rápido por bayoneta totalmente instalado. | 2 | | | | | 2,00 | 173,83 | 347,66 |
| TOTAL CAPÍTULO 07 FONTANERIA | | | | | | | | | 2.393,05 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---------------------------------|--|-----|----------|---------|----------|-----------|----------|--------|----------|
| CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD | | | | | | | | | |
| 08.01 | ud CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. TRIF Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. | 1 | | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | | 1,00 | 412,77 | 412,77 |
| 08.02 | ud LUMINARIA ADOS. SUSP. OD-8553 2x36W TL HF LUMINARIA OD 8553 2X36W TL HF. UNE EN 60598, 6100 Y 20324. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas. 2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL con balasto electrónico. | 16 | | | | | 16,00 | | |
| | | | | | | | 16,00 | 77,17 | 1.234,72 |
| 08.03 | ud PUNTO DE LUZ CONMUTADO NORMAL Suministro e instalación de punto de luz conmutado, instalado con cable V-750 de 1x1,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo conmutador, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | 6 | | | | | 6,00 | | |
| | | | | | | | 6,00 | 46,88 | 281,28 |
| 08.04 | ud BASE DE ENCHUFE 16A ALTO Toma de corriente 16 A, instalada con cable V-750 de 1x2,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo enchufe 16 A tipo alto, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | 8 | | | | | 8,00 | | |
| | | | | | | | 8,00 | 35,57 | 284,56 |
| 08.05 | ud ALUMBRADO EMERGENCIA ESTANCO 100 LÚMENES Alumbrado de emergencia estanco con difusor con difusor, gama fluorescente, lámpara de emergencia de 6 W, capacidad de 100 lúmenes, una hora de autonomía y 60 m ² . de superficie cubiertos. Incluso parte proporcional de equipo completo, tubo fluorescente, cableado, caja de registro, accesorios, etc. Totalmente instalada. | 4 | | | | | 4,00 | | |
| | | | | | | | 4,00 | 95,55 | 382,20 |
| 08.06 | ud EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC 6KG Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. | 2 | | | | | 2,00 | | |
| | | | | | | | 2,00 | 48,58 | 97,16 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| 08.07 | ud EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA CO2 4 KG Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 4 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE 23300. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. | 1 | | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | | | 91,03 | 91,03 |
| 08.08 | ud SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE 420x420 Señal fotoluminiscente de 420x420 mm. en salidas y extintores. | 5 | | | | | 5,00 | | |
| | | | | | | | | 5,25 | 26,25 |
| TOTAL CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD..... | | | | | | | | | 2.809,97 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMETRA PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------------------------------|---|-----|----------|---------|---------------------|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO 09 CARPINTERIA | | | | | | | | |
| 09.01 | m² PUERTA SECCIONAL MANUAL Suministro y montaje de puerta seccional manual aislante constituida por paneles articulados de 60 cm de altura con aislamiento de poliuretano (autoextinguible) de 42 mm espesor y dos caras en chapa de acero. Incluye bisagras acero galvanizado, bastidor metálico para anclaje sólido y duradero de bisagras, sistemas fijación y guiado sobre railes laterales por medio de ruedas nylon con rodamientos a bolas. Elementos de sellado en juntas con perfiles neopreno, equilibrado con resortes de torsión y sistemas de accionamiento manual. Junta de estanqueidad entre lamas y el perímetro de la puerta, incluyendo goma inferior de 30 mm altura. Seguridad antipinzamiento entre paneles, que evita la incursión de cualquier tipo de elemento en los mismos. Índice de aislamiento K 0,38 W/m ² . Con sistema de bloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154. | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | 1,00 | 626,54 | 626,54 |
| 09.02 | ud PUERTA CORTAFUEGOS 2H. 1,60x2 Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,02x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático, con sistema de desbloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (incluso recibido de albañilería). | 1 | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | 1,00 | 340,22 | 340,22 |
| 09.03 | ud MOSQUITERA DE 1,50x1,00 m. Mosquitera de 1,50x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco. Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona. Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado. | | | | | 10,00 | 76,01 | 760,10 |
| 09.04 | ud MOSQUITERA DE 2,00x1,00 m. Mosquitera de 2,00x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco. Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona. Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado. | | | | | 1,00 | 81,04 | 81,04 |
| 09.05 | ud SUSTITUCION DE CRISTALES Sustitución de 55 cristales simples de 40x40 cm. Por doble acristalamiento tipo 4/12/4, incluido compra colocación y retirada de los existentes. | | | | | 55,00 | 5,36 | 294,80 |
| 09.06 | ud RETIRADA DE CRISTALES Y SUSTITUCION POR REJILLA DE ACERO INOX. Sustitución de 11 cristales simples de 40x40 cm. Por rejilla de acero inoxidable de ventilación de 40x40 cm. incluido compra colocación y retirada de cristales existentes. | | | | | 11,00 | 30,18 | 331,98 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| <u>CÓDIGO</u> | <u>RESUMEN</u> | <u>UDS LONGITUDANCHURAALATURA PARCIALES</u> | <u>CANTIDAD</u> | <u>PRECIO</u> | <u>IMPORTE</u> |
|---------------|-------------------------------------|---|-----------------|---------------|-----------------|
| | TOTAL CAPÍTULO 09 CARPINTERIA | | | | 2.434,68 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|--------|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|-----------------|
| CAPÍTULO 10 PINTURAS | | | | | | | | | |
| 10.01 | p.a.P.A. LIJADO Y PINTADO CARPINTERIA EXISTENTE P.A. de Lijado y pintado de carpintería existente. | 1 | | | | | 1,00 | | |
| | | | | | | | | 622,54 | 622,54 |
| 10.02 | m² PINTURA IMPERMEABLE LISO PARAMENTO FACHADAS EXTERIORES Pintado de toda la superficie de las fachadas exteriores con pintura para exteriores de uso específico al menos 1,3 kg/l. Color blanco y densidad de aplicación de al menos 0,3 l/m ² . (3 manos), i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos. | 523,2 | | | | | 523,20 | | |
| | | | | | | | | 7,42 | 3.882,14 |
| 10.03 | m² PINTURA DE PARAMETROS INTERIORES HORIZONTALES Pintura plástica lisa mate blanca, en paramentos interiores horizontales, tres manos. Incluso lijado, mano de imprimación, plastecido, lijado y acabado. | 152,03 | | | | | 152,03 | | |
| | | | | | | | | 5,72 | 869,61 |
| TOTAL CAPÍTULO 10 PINTURAS..... | | | | | | | | | 5.374,29 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-----------------|
| CAPÍTULO 11 MAQUINARIA | | | | | | | | | |
| 11.01 | ud MESA DE TRABAJO INOX. 4,00x3,00 m. | | | | | | 1,00 | 1.150,00 | 1.150,00 |
| 11.02 | ud PAPELERA DE RECOGIDA DE RESTOS | | | | | | 4,00 | 15,60 | 62,40 |
| 11.03 | ud CAJA DE PLASTICO PARA TRANSPORTE Y ALMACENAJE Caja de plástico para transporte y almacenaje de fruta, encajables, de dimensiones 500*328*164 mm. | | | | | | 500,00 | 1,25 | 625,00 |
| 11.04 | ud TAQUILLAS PARA VESTUARIO Armario o taquilla metálica para vestuario con 1 altura y 1 hueco 40x50x180 cm, con: una balda, un colgador para la ropa y un toallero en la puerta. | | | | | | 4,00 | 127,00 | 508,00 |
| 11.05 | ud BANCO VESTUARIO SIMPLE CON ZAPATILLERO 1m. Asiento o banco para vestuario sencillo con parrilla zapatillero. Largo: 1 m. | | | | | | 1,00 | 64,00 | 64,00 |
| 11.06 | ud TRANSPALETA MANUAL HASTA 2.500 Kg. | | | | | | 1,00 | 269,00 | 269,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 11 MAQUINARIA | | | | | | | | | 2.678,40 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|--------|---------------|
| CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICION | | | | | | | | | |
| 12.01 | p.a.P.A. APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION | | | | | | | | |
| | | | | | | | 1,00 | 190,50 | 190,50 |
| | TOTAL CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICION..... | | | | | | | | 190,50 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTIMURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-----|----------|---------|----------|-----------|----------|--------|---------|
| CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 13.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | | | | | |
| 13.01.01 | u CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | | | | | | 2,00 | 3,56 | 7,12 |
| 13.01.02 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | | | | | | 2,00 | 5,44 | 10,88 |
| 13.01.03 | u GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | | | | | | 2,00 | 3,94 | 7,88 |
| 13.01.04 | u MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | | | | | | 25,00 | 1,48 | 37,00 |
| 13.01.05 | u MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | | | | | | 1,00 | 9,86 | 9,86 |
| 13.01.06 | u MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | | | | | | 1,00 | 14,79 | 14,79 |
| 13.01.07 | u TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | | | | | | 2,00 | 0,25 | 0,50 |
| 13.01.08 | u CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | | | | | | 2,00 | 4,38 | 8,76 |
| 13.01.09 | u CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | | | | | | 2,00 | 11,85 | 23,70 |
| 13.01.10 | u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | | | | 2,00 | 6,62 | 13,24 |
| 13.01.11 | u CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | | | | | | 1,00 | 1,68 | 1,68 |
| 13.01.12 | u GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | | | | | | 2,00 | 2,96 | 5,92 |
| 13.01.13 | u GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | | | | | | | | |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALTURA PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|-------------------------------------|----------|--------|---------------|
| 13.01.14 | u GUANTES DE GOMA REFORZADA | | 2,00 | 3,54 | 7,08 |
| 13.01.15 | u GUANTES ANTIVIBRACION | | 2,00 | 2,96 | 5,92 |
| 13.01.16 | u PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | | 2,00 | 3,54 | 7,08 |
| 13.01.17 | u MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | | 16,00 | 17,26 | 276,16 |
| 13.01.18 | u ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | | 16,00 | 6,17 | 98,72 |
| 13.01.19 | u ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | | 2,00 | 8,53 | 17,06 |
| 13.01.20 | u PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | | 1,00 | 4,47 | 4,47 |
| | | | 2,00 | 6,41 | 12,82 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 13.01 PROTECCIONES | | | | | 570,64 |
| SUBCAPÍTULO 13.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | | | |
| 13.02.01 | u SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS Señal circular de diametro 60 cm., amortizable en 3 usos. | | 1,00 | 4,64 | 4,64 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 13.02 PROTECCIONES | | | | | 4,64 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS LONGITUDANCHURAALTTURA PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|--------------------------------------|----------|--------|------------------|
| SUBCAPÍTULO 13.03 SEÑALIZACION | | | | | |
| 13.03.01 | u SEÑALIZACIONES EXTERIORES Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | | 1,00 | 59,17 | 59,17 |
| 13.03.02 | m CINTA SEÑALIZACION Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | | 100,00 | 0,15 | 15,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 13.03 SEÑALIZACION..... | | | | | 74,17 |
| SUBCAPÍTULO 13.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | | | |
| 13.04.01 | u DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | | 1,00 | 63,32 | 63,32 |
| 13.04.02 | u REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | | 1,00 | 50,00 | 50,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 13.04 MEDICINA | | | | | 113,32 |
| SUBCAPÍTULO 13.05 REUNIONES DE SEGURIDAD Y FORMACION | | | | | |
| 13.05.01 | u HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | | 50,00 | 7,40 | 370,00 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 13.05 REUNIONES DE | | | | | 370,00 |
| TOTAL CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD..... | | | | | 1.132,77 |
| TOTAL..... | | | | | 46.949,79 |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|----|---|--|
| CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS PLANTACION | | | |
| 01.01 | ha | ENMIENDA ORGANICA Acarreo y distribución de 20.000 litros de purín de vacuno por hectarea procedente de la explotación. Incluye tractor, operario de explotación, remolque y parte proporcional de costes indirectos. | 29,97 |
| | | | VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 01.02 | ha | ABONADO DE FONDO CON FOSFATO MONOPOTASICO (MKP) Abonado de fondo con 150 Kg. De fosfato monopotásico (MKP) por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos. | 198,56 |
| | | | CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 01.03 | ha | ABONADO DE FONDO CON SULFATO POTASICO Abonado de fondo con 700 Kg. De sulfato potásico por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos.. | 453,83 |
| | | | CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-------------------------------|----|---|---------------|
| CAPÍTULO 02 PLANTACION | | | |
| 02.01 | ha | REPLANTEO DE PARCELA Replanteo de parcela. Incluye técnico, ayudante, cañas de marcaje y parte proporcional de costes indirectos. | 64,97 |
| | | SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 02.02 | ha | APERTURA DE HOYOS MEDIANTE MAQUINA RETROEXCAVADORA Apertura de hoyos mediante máquina retroexcavadora, meteorización de la tierra, relleno y colocación de tutores. Incluye tutores, retroexcavadora, maquinista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 975,75 |
| | | NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 02.03 | ha | ADQUISICION DE PLANTONES Adquisición de plantones de la variedad Hass y Bacon. | 1,87 |
| | | UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |
| 02.04 | ha | PLANTACION MANUAL DE PLANTONES Plantación manual de aguacates realizada por peones. Se utilizará planta certificada. El terreno será compactado con el pie. Incluye transporte, tractorista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 438,11 |
| | | CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | |
| 02.05 | ha | REPOSICION DE MARRAS Reposición de marras por operario de la explotacion. Incluye tractorista, tractor, remolque, peón y parte proporcional de costes indirectos. | 59,87 |
| | | CINCuenta Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|----------------|--|--------|
| CAPÍTULO 03 ACTUACIONES PREVIAS REFORMA NAVE | | | |
| 03.01 | m ² | DEMOL.SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. | 15,53 |
| | | QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 03.02 | m ² | DEMOL.TABIQUE LAD.HUECO DOBLE | 9,51 |
| | | Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de ½ asta de espesor, por medios manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero, y parte proporcional de medios auxiliares. | |
| | | NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 03.03 | m ³ | EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS BLANDA | 23,20 |
| | | Excavación en zanjas, en terrenos flojos, de 30 cm. De anchura y profundidad variable, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. | |
| | | VEINTITRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------------------------|----|--|--------|
| CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO | | | |
| 04.01 | ud | ARQUETA SIFÓNICA REGIST. 501x50cm. Arqueta de ladrillo macizo revocada por el interior de 50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa prefabricada de hormigón armado y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | 136,04 |
| | | CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS | |
| 04.02 | ml | TUBERÍA ENTERRADA PVC DE ø90mm. A 40mm. S/ARENA Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 90 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | 23,13 |
| | | VEINTITRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS | |
| 04.03 | ud | SUMID.SIF.INDUSTRIAL T.L. A.INOX. 25X25 SV Sumidero sifónico de acero inoxidable de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm. Instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluso parte proporcional de pequeño material de agarre y medios auxiliares. | 89,05 |
| | | OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS | |
| 04.04 | ml | CANALETA CANALIZACION INOX. 316 Suministro y colocación de canalina de inoxidable AISI 316, con pendiente incorporada y p.p de piezas especiales y pequeño material, totalmente instalado y montado y con p.p. de medios auxiliares. | 136,24 |
| | | CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-------------------------------|----------------|--|--|
| CAPÍTULO 05 HORMIGONES | | | |
| 05.01 | m ³ | HORM. HA-25/P/40/IIa V. MANUAL Hormigón armado de 8 cm. De espesor de media, maestreado, HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, vertido con bomba, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE. Incluida armadura de acero corrugado hasta 80 Kg/m3. | 248,88 |
| | | | DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 05.02 | m ² | DOBLE LAMINA DE POLIETILENO DE 600 MICRAS BAJO SOLERA Doble lamina de polietileno de polietileno de 600 micras, cruzadas, colocadas bajo losa de hormigón, incluso parte proporcional de solapes. Medida la superficie terminada. | 1,79 |
| | | | UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----------------|--|---|
| CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS | | | |
| 06.01 | m ² | AZULEJO BLANCO 27x41,5 cm. MATE Suministro y colocación de azulejo de dimensiones 27x41,5 cm., color blanco mate, de 1ª calidad, recibido sobre soporte de revoco maestreado con cemento cola. Incluso parte proporcional de enlechado de juntas y limpieza. | 21,08 |
| | | | VEINTIUN EUROS con OCHO CÉNTIMOS |
| 06.02 | m ² | PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDSLIZANTE Pavimento continuo de mortero de rexinas epoxi-líquidas de 5 mm de espesor medio, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento 15<Rd<35, sobre solera de hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, remate de medias cañas y encuentros con canaletas, arquetas y sumideros medido en superficie realmente ejecutada. | 32,69 |
| | | | TREINTAYDOS EUROS con SESENTAY NUEVE CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-------------------------------|----|---|----------|
| CAPÍTULO 07 FONTANERÍA | | | |
| 07.01 | mI | TUBERÍA EMPOTRADA INOX ø26x28 Tubería de ACERO INOX., de 26/28 mm. de diámetro nominal, norma UNE 19047-1:1997, en instalaciones para agua fría, con p.p. de piezas especiales del mismo material, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros. | 24,91 |
| | | VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 07.02 | ud | LAVAMANOS ACERO INOX PEDAL 1 CAÑO Lavamanos en acero inoxidable de un caño accionado mediante pedal para agua fría y caliente, válvula de desagüe y sifón individual, llaves de escuadra y latiguillos. Provisto de dosificador de jabón y dispensador de toallas de un solo uso. Totalmente instalado. | 426,36 |
| | | CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 07.03 | ud | FREGADERO 120x60 1 SENO+ESC GRIFO MEZ. MMDO. Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón individual cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado. | 1.095,92 |
| | | MIL NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 07.04 | ud | GRIFO PARA MANGUERA INOX. Grifo para manguera de 3/4" en acero inoxidable con acople rápido por bayoneta totalmente instalado. | 173,83 |
| | | CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---------------------------------|----|---|---|
| CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD | | | |
| 08.01 | ud | CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. TRIF Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea reparadora; para empotrar. | 412,77 |
| | | | CUATROCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 08.02 | ud | LUMINARIA ADOS. SUSP. OD-8553 2x36W TL HF LUMINARIA OD 8553 2X36W TL HF. UNE EN 60598, 6100 Y 20324. Luminaria estanca de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoestancada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clema de tres polos sin necesidad de herramientas. 2 lámparas fluorescentes lineales de 36w TL con balasto electrónico. | 77,17 |
| | | | SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 08.03 | ud | PUNTO DE LUZ CONMUTADO NORMAL Suministro e instalación de punto de luz conmutado, instalado con cable V-750 de 1x1,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo conmutador, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | 46,88 |
| | | | CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 08.04 | ud | BASE DE ENCHUFE 16A ALTO Toma de corriente 16 A, instalada con cable V-750 de 1x2,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo enchufe 16 A tipo alto, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | 35,57 |
| | | | TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 08.05 | ud | ALUMBRADO EMERGENCIA ESTANCO 100 LÚMENES Alumbrado de emergencia estanco con difusor, gama fluorescente, lámpara de emergencia de 6 W, capacidad de 100 lúmenes, una hora de autonomía y 60 m ² . de superficie cubiertos. Incluso parte proporcional de equipo completo, tubo fluorescente, cableado, caja de registro, accesorios, etc. Totalmente instalada. | 95,55 |
| | | | NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS |
| 08.06 | ud | EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC 6KG Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. | 48,58 |
| | | | CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS |
| 08.07 | ud | EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA CO2 4 KG Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, de 4 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE 23300. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. | 91,03 |
| | | | NOVENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|--|--------|
| 08.08 | ud | SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE 420x420 Señal fotoluminiscente de 420x420 mm. en salidas y extintores. | 5,25 |

CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------------------------------|----------------|--|--|
| CAPÍTULO 09 CARPINTERIA | | | |
| 09.01 | m ² | PUERTA SECCIONAL MANUAL Suministro y montaje de puerta seccional manual aislante constituida por paneles articulados de 60 cm de altura con aislamiento de poliuretano (autoextinguible) de 42 mm espesor y dos caras en chapa de acero. Incluye bisagras acero galvanizado, bastidor metálico para anclaje sólido y duradero de bisagras, sistemas fijación y guiado sobre raíles laterales por medio de ruedas nylon con rodamientos a bolas. Elementos de sellado en juntas con perfiles neopreno, equilibrado con resortes de torsión y sistemas de accionamiento manual. Junta de estanqueidad entre lamas y el perímetro de la puerta, incluyendo goma inferior de 30 mm altura. Seguridad antipinzamiento entre paneles, que evita la incursión de cualquier tipo de elemento en los mismos. Índice de aislamiento K 0,38 W/m2. Con sistema de bloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154. | 626,54 |
| | | | SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 09.02 | ud | PUERTA CORTAFUEGOS 2H. 1,60x2 Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,02x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de aceroelectrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de materialaislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, con sistema de desbloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno(incluso recibido de albañilería). | 340,22 |
| | | | TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS |
| 09.03 | ud | MOSQUITERA DE 1,50x1,00 m. Mosquitera de 1,50x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco.Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona.Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado. | 76,01 |
| | | | SETENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS |
| 09.04 | ud | MOSQUITERA DE 2,00x1,00 m. Mosquitera de 2,00x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco.Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona.Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado. | 81,04 |
| | | | OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS |
| 09.05 | ud | SUSTITUCION DE CRISTALES Sustitución de 55 cristales simples de 40x40 cm. Por doble acristalamiento tipo 4/12/4, incluido compra colocacion y retirada de los existentes. | 5,36 |
| | | | CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |
| 09.06 | ud | RETIRADA DE CRISTALES Y SUSTITUCCION POR REJILLA DE ACERO INOX. Sustitución de 11 cristales simples de 40x40 cm. Por rejilla de acero inoxidable de ventilación de 40x40 cm. incluido compra colocación y retirada de cristales existentes. | 30,18 |
| | | | TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-----------------------------|----------------|---|--|
| CAPÍTULO 10 PINTURAS | | | |
| 10.01 | p.a. | P.A. LIJADO Y PINTADO CARPINTERIA EXISTENTE P.A. de Lijado y pintado de carpintería existente. | 622,54 |
| | | | SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| 10.02 | m ² | PINTURA IMPERMEABLE LISO PARAMENTO FACHADAS EXTERIORES Pintado de toda la superficie de las fachadas exteriores con pintura para exteriores de uso específico al menos 1,3 kg/l. Color blanco y densidad de aplicación de al menos 0,3 l/m ² . (3 manos), i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos. | 7,42 |
| | | | SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 10.03 | m ² | PINTURA DE PARAMETROS INTERIORES HORIZONTALES Pintura plástica lisa mate blanca, en paramentos interiores horizontales, tres manos. Incluso lijado, mano de imprimación, plastecido, lijado y acabado. | 5,72 |
| | | | CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|-------------------------------|----|--|-----------------------------------|
| CAPÍTULO 11 MAQUINARIA | | | |
| 11.01 | ud | MESA DE TRABAJO INOX. 4,00x3,00 m. | 1.150,00 |
| | | | MIL CIENTO CINCUENTA EUROS |
| 11.02 | ud | PAPELERA DE RECOGIDA DE RESTOS | 15,60 |
| | | | QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS |
| 11.03 | ud | CAJA DE PLASTICO PARA TRANSPORTE Y ALMACENAJE Caja de plástico para transporte y almacenaje de fruta, encajables, de dimensiones 500*328*164 mm. | 1,25 |
| | | | UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS |
| 11.04 | ud | TAQUILLAS PARA VESTUARIO Armario o taquilla metálica para vestuario con 1 altura y 1 hueco 40x50x180 cm, con: una balda, un colgador para la ropa y un toallero en la puerta. | 127,00 |
| | | | CIENTO VEINTISIETE EUROS |
| 11.05 | ud | BANCO VESTUARIO SIMPLE CON ZAPATILLERO 1m. Asiento o banco para vestuario sencillo con parrilla zapatillero. Largo: 1 m. | 64,00 |
| | | | SESENTA Y CUATRO EUROS |
| 11.06 | ud | TRANSPALETA MANUAL HASTA 2.500 Kg. | 269,00 |
| | | | DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|------|---|---|
| CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICION | | | |
| 12.01 | p.a. | P.A. APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION | 190,50 |
| | | | CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----|--|--------|
| CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD | | | |
| SUBCAPÍTULO 13.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | |
| 13.01.01 | u | CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | 3,56 |
| | | TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 13.01.02 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | 5,44 |
| | | CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 13.01.03 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | 3,94 |
| | | TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 13.01.04 | u | MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | 1,48 |
| | | UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 13.01.05 | u | MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | 9,86 |
| | | NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 13.01.06 | u | MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | 14,79 |
| | | CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | |
| 13.01.07 | u | TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | 0,25 |
| | | CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | |
| 13.01.08 | u | CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | 4,38 |
| | | CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 13.01.09 | u | CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | 11,85 |
| | | ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | |
| 13.01.10 | u | FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | 6,62 |
| | | SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 13.01.11 | u | CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | 1,68 |
| | | UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | |
| 13.01.12 | u | GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | 2,96 |
| | | DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 13.01.13 | u | GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | 3,54 |
| | | TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |
| 13.01.14 | u | GUANTES DE GOMA REFORZADA | 2,96 |
| | | DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | |
| 13.01.15 | u | GUANTES ANTIVIBRACION | 3,54 |
| | | TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--|----|---|---|
| 13.01.16 | u | PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | 17,26 |
| | | | DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS |
| 13.01.17 | u | MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | 6,17 |
| | | | SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 13.01.18 | u | ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | 8,53 |
| | | | OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS |
| 13.01.19 | u | ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | 4,47 |
| | | | CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| 13.01.20 | u | PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | 6,41 |
| | | | SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS |
| SUBCAPÍTULO 13.02 PROTECCIONES COLECTIVAS | | | |
| 13.02.01 | u | SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS Señal circular de diametro 60 cm., amortizable en 3 usos. | 4,64 |
| | | | CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS |
| SUBCAPÍTULO 13.03 SEÑALIZACION | | | |
| 13.03.01 | u | SEÑALIZACIONES EXTERIORES Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | 59,17 |
| | | | CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS |
| 13.03.02 | m | CINTA SEÑALIZACION Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | 0,15 |
| | | | CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS |

CUADRO DE PRECIOS 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|---|----|---|---|
| SUBCAPÍTULO 13.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | |
| 13.04.01 | u | DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | 63,32 |
| | | | SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS |
| 13.04.02 | u | REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | 50,00 |
| | | | CINCUENTA EUROS |
| SUBCAPÍTULO 13.05 REUNIONES DE SEGURIDAD Y FORMACION | | | |
| 13.05.01 | u | HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | 7,40 |
| | | | SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|

CAPÍTULO 01 ACTUACIONES PREVIAS PLANTACION

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------------------|-------------|---|--------|----------|--------------|
| 01.01 | ha | ENMIENDA ORGANICA | | | |
| | | Acarreo y distribución de 20.000 litros de purín de vacuno por hectarea procedente de la explotación. Incluye tractor, operario de explotación, remolque y parte proporcional de costes indirectos. | | | |
| E01 | 0,350 h | Tractorista | 10,30 | 3,61 | |
| E02 | 0,350 h | Cuba de purines | 37,89 | 13,26 | |
| E03 | 0,350 h | Tractor | 37,00 | 12,95 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 29,80 | 0,15 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 29,97 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------------------|-------------|---|--------|----------|---------------|
| 01.02 | ha | ABONADO DE FONDO CON FOSFATO MONOPOTASICO (MKP) | | | |
| | | Abonado de fondo con 150 Kg. De fosfato monopotásico (MKP) por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos. | | | |
| E01 | 0,130 h | Tractorista | 10,30 | 1,34 | |
| E03 | 0,130 h | Tractor | 37,00 | 4,81 | |
| E04 | 0,130 h | Abonadora | 87,85 | 11,42 | |
| E05 | 150,000 kg | Abono MKP (fosfato monopotásico) | 1,20 | 180,00 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 197,60 | 0,99 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 198,56 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------------------|-------------|--|--------|----------|---------------|
| 01.03 | ha | ABONADO DE FONDO CON SULFATO POTASICO | | | |
| | | Abonado de fondo con 700 Kg. De sulfato potásico por hectarea. Incluye tractor, operario de explotación, abonadora y parte proporcional de costes indirectos.. | | | |
| E01 | 0,130 h | Tractorista | 10,30 | 1,34 | |
| E04 | 0,130 h | Abonadora | 87,85 | 11,42 | |
| E03 | 0,130 h | Tractor | 37,00 | 4,81 | |
| E06 | 700,000 kg | Abono (sulfato potasico) | 0,62 | 434,00 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 451,60 | 2,26 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 453,83 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|---------------|
| CAPÍTULO 02 PLANTACION | | | | | |
| 02.01 | ha | REPLANTEO DE PARCELA | | | |
| | | Replanteo de parcela. Incluye técnico, ayudante, cañas de marcaje y parte proporcional de costes indirectos. | | | |
| E07 | 1,500 h | Técnico | 25,00 | 37,50 | |
| E08 | 1,500 h | Ayudante técnico | 13,50 | 20,25 | |
| E09 | 69,000 ud | Cañas de montaje | 0,10 | 6,90 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 64,70 | 0,32 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 64,97 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.02 | ha | APERTURA DE HOYOS MEDIANTE MAQUINA RETROEXCAVADORA | | | |
| | | Apertura de hoyos mediante máquina retroexcavadora, meteorización de la tierra, relleno y colocación de tutores. Incluye tutores, retroexcavadora, maquinista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | | | |
| E10 | 17,500 h | Retroexcavadora | 17,32 | 303,10 | |
| E11 | 17,500 h | Maquinista | 21,00 | 367,50 | |
| E12 | 17,500 h | Peon | 17,16 | 300,30 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 970,90 | 4,85 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 975,75 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.03 | ha | ADQUISICION DE PLANTONES | | | |
| | | Adquisición de plantones de la variedad Hass y Bacon. | | | |
| E13 | 1,000 ud | Planta de aguacate certificada | 1,87 | 1,87 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 1,87 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.04 | ha | PLANTACION MANUAL DE PLANTONES | | | |
| | | Plantación manual de aguacates realizada por peones. Se utilizará planta certificada. El terreno será compactado con el pie. Incluye transporte, tractorista, peón y parte proporcional de costes indirectos. | | | |
| E16 | 5,800 h | Especialista tractorista/plantacion | 21,00 | 121,80 | |
| E03 | 5,800 h | Tractor | 37,00 | 214,60 | |
| E12 | 5,800 h | Peon | 17,16 | 99,53 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 435,90 | 2,18 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 438,11 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS | | | | | |
| 02.05 | ha | REPOSICION DE MARRAS | | | |
| | | Reposición de marras por operario de la explotacion. Incluye tractorista, tractor, remolque, peón y parte proporcional de costes indirectos. | | | |
| E01 | 0,500 h | Tractorista | 10,30 | 5,15 | |
| E03 | 0,500 h | Tractor | 37,00 | 18,50 | |
| E14 | 4,000 ud | Plantones | 1,87 | 7,48 | |
| E15 | 0,500 h | Remolque | 57,00 | 28,50 | |
| %C004 | 0,400 % | MEDIOS AUXILIARES....(s/Total) | 59,60 | 0,24 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 59,87 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|----------------------|---|--------|----------|--------------|
| CAPÍTULO 03 ACTUACIONES PREVIAS REFORMA NAVE | | | | | |
| 03.01 | m² | DEMOL.SOLERAS H.A.<15cm.C/COMP. | | | |
| O01A060 | 0,200 H | Peón especializado | 15,15 | 3,03 | |
| O01A070 | 0,300 H | Peón ordinario | 14,58 | 4,37 | |
| M04C010 | 0,200 H | Compresor aire comp.c=3,5m³/min. | 3,35 | 0,67 | |
| M11M090 | 0,200 H | Martillo neumático rompedor c/mang. | 3,15 | 0,63 | |
| C01M060 | 0,026 H | PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 107 CV | 111,77 | 2,91 | |
| C01B040 | 0,047 H | CAMIÓN BASCULANTE 20 Tn. | 81,60 | 3,84 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 15,50 | 0,08 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 15,53 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|----------------------|--|--------|------|-------------|
| 03.02 | m² | DEMOL.TABIQUE LAD.HUECO DOBLE | | | |
| | | Demolición de muros de fábrica de ladrillo hueco doble de ½ asta de espesor, por medios manuales. Incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, con transporte al vertedero, y parte proporcional de medios auxiliares. | | | |
| O01A070 | 0,450 H | Peón ordinario | 14,58 | 6,56 | |
| C01M060 | 0,015 H | PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 107 CV | 111,77 | 1,68 | |
| C01B040 | 0,015 H | CAMIÓN BASCULANTE 20 Tn. | 81,60 | 1,22 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 9,50 | 0,05 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 9,51 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|----------------------|---|--------|-------|--------------|
| 03.03 | m³ | EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS BLANDA | | | |
| | | Excavación en zanjas, en terrenos flojos, de 30 cm. De anchura y profundidad variable, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, con carga y transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. | | | |
| O01A020 | 0,020 H | Capataz | 17,52 | 0,35 | |
| C01M120 | 0,150 H | RETROEXCAVADORA S/NEUMÁTICOS 117 CV | 91,92 | 13,79 | |
| O01A070 | 0,150 H | Peón ordinario | 14,58 | 2,19 | |
| C01M060 | 0,026 H | PALA CARGADORA S/NEUMÁTICOS 107 CV | 111,77 | 2,91 | |
| C01B040 | 0,047 H | CAMIÓN BASCULANTE 20 Tn. | 81,60 | 3,84 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 23,10 | 0,12 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 23,20 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|

CAPÍTULO 04 SANEAMIENTO

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| 04.01 | ud | ARQUETA SIFÓNICA REGIST. 501x50cm. | | | |
| | | Arqueta de ladrillo macizo revocada por el interior de 50x50 cm, medidas interiores, completa: con tapa prefabricada de hormigón armado y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. | | | |
| O01A030 | 1,800 H | Oficial 1ª | 16,51 | 29,72 | |
| O01A060 | 1,100 H | Peón especializado | 15,15 | 16,67 | |
| P30P070 | 94,000 ud | Ladrillo perforado 24x11,5x7cm. | 0,18 | 16,92 | |
| P37A130 | 1,000 ud | Marco/tapa acero galvan.60x60cm. | 52,30 | 52,30 | |
| P37TS100 | 1,000 ud | Codo PVC 90º evacuación ø110mm. | 2,95 | 2,95 | |
| C02MG080 | 0,050 m³ | MORTERO DE CEMENTO M-5 | 69,93 | 3,50 | |
| C02MG030 | 0,040 m³ | MORTERO DE CEMENTO M-15 | 119,19 | 4,77 | |
| C02HM070 | 0,070 m³ | HM-20N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA | 121,85 | 8,53 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 135,40 | 0,68 | |

TOTAL PARTIDA..... 136,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|---|--------|----------|---------|
| 04.02 | ml | TUBERÍA ENTERRADA PVC DE ø90m m. A 40m m. S/ARENA | | | |
| | | Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 90 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5. | | | |
| O01A030 | 0,200 H | Oficial 1ª | 16,51 | 3,30 | |
| O01A070 | 0,300 H | Peón ordinario | 14,58 | 4,37 | |
| P37TP100 | 1,000 ml | Tubería PVC reforzado ø160mm. | 7,25 | 7,25 | |
| P04A080 | 0,150 Tn | Arena lavada | 19,63 | 2,94 | |
| P04A290 | 0,250 m³ | Zahorras finas | 19,10 | 4,78 | |
| C01V010 | 0,120 H | PLANCHA REVERSIBLE 50x65 cm. | 3,11 | 0,37 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 23,00 | 0,12 | |

TOTAL PARTIDA..... 23,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| 04.03 | ud | SUMID.SIF.INDUSTRIAL T.L. A.INOX. 25X25 SV | | | |
| | | Sumidero sifónico de acero inoxidable de 3 mm. de espesor, salida vertical, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 25x25 cm. Instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluso parte proporcional de pequeño material de agarre y medios auxiliares. | | | |
| O01B340 | 0,220 H | Oficial 1ª fontanero calefactor | 17,51 | 3,85 | |
| 7 | 1,000 ud | Sumid. sifónico acero inox. 25x25cm. | 83,90 | 83,90 | |
| P37S170 | 1,000 ud | Pequeño material de saneamiento | 0,86 | 0,86 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 88,60 | 0,44 | |

TOTAL PARTIDA..... 89,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|----------------------------|-------------|--|--------|----------|---------------|
| 04.04 | mI | CANALETA CANALIZACION INOX. 316 Suministro y colocación de canalina de inoxidable AISI 316, con pendiente incorporada y p.p de piezas especiales y pequeño material, totalmente instalado y montado y con p.p. de medios auxiliares. | | | |
| O01A030 | 0,550 H | Oficial 1ª | 16,51 | 9,08 | |
| O01A070 | 0,550 H | Peón ordinario | 14,58 | 8,02 | |
| P30P060 | 35,000 ud | Ladrillo perforado 24x11,5x5cm. | 0,13 | 4,55 | |
| P37R010 | 1,000 ml | Rejilla inox. 316 25 cm. | 92,80 | 92,80 | |
| C02HM070 | 0,020 m³ | HVI-20N/mm² ÁRIDO ø40mm. C/PLÁSTICA | 121,85 | 2,44 | |
| C02MG030 | 0,010 m³ | MORTERO DE CEMENTO M-15 | 119,19 | 1,19 | |
| C02MG080 | 0,250 m³ | MORTERO DE CEMENTO M-5 | 69,93 | 17,48 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 135,60 | 0,68 | |
| TOTAL PARTIDA | | | | | 136,24 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-------------------------------|----------------------|---|--------|----------|---------------|
| CAPÍTULO 05 HORMIGONES | | | | | |
| 05.01 | m³ | HORM. HA-25/P/40/Ila V. MANUAL | | | |
| | | Hormigón armado de 8 cm. De espesor de media, maestreado, HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, vertido con bomba, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE. Incluida armadura de acero corrugado hasta 80 Kg/m3. | | | |
| O01A020 | 0,123 H | Capataz | 17,52 | 2,15 | |
| O01A030 | 1,230 H | Oficial 1ª | 16,51 | 20,31 | |
| O01A070 | 1,230 H | Peón ordinario | 14,58 | 17,93 | |
| C02HA010 | 1,000 m³ | HA-25N/mm² ÁRIDO ø20mm. C/PLÁSTICA | 129,60 | 129,60 | |
| C%010 | 1,000 % | Mermas y pequeño material | 129,60 | 1,30 | |
| P44V030 | 0,150 m³ | Agua | 0,58 | 0,09 | |
| C01U010 | 0,220 H | VIBRADOR ELÉCTRICO AGUJA ø50 mm. | 1,16 | 0,26 | |
| P15A040 | 120,000 Kg | Acero corrugado B-500 S | 0,60 | 72,00 | |
| P15A090 | 0,500 Kg | Alambre de atar | 1,31 | 0,66 | |
| P%050 | 1,000 % | Mermas y perdidas de material | 72,80 | 0,73 | |
| C01F040 | 0,120 H | GRÚA TORRE BRAZO 20 P=600 Kg. | 21,73 | 2,61 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 247,60 | 1,24 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 248,88 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|----------------------|---|-------|------|-------------|
| 05.02 | m² | DOBLE LAMINA DE POLIETILENO DE 600 MICRAS BAJO SOLERA | | | |
| | | Doble lamina de polietileno de polietileno de 600 micras, cruzadas, colocadas bajo losa de hormigón, incluso parte proporcional de solapes. Medida la superficie terminada. | | | |
| O01A030 | 0,025 H | Oficial 1ª | 16,51 | 0,41 | |
| O01B400 | 0,025 H | Ayudante impermeabilizador | 15,40 | 0,39 | |
| P01V400 | 1,050 m² | Doble lamina olietileno 600 micras | 0,93 | 0,98 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 1,80 | 0,01 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 1,79 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|----------------------|--|--------|----------|--------------|
| CAPÍTULO 06 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS | | | | | |
| 06.01 | m² | AZULEJO BLANCO 27x41,5 cm. MATE | | | |
| | | Suministro y colocación de azulejo de dimensiones 27x41,5 cm., color blanco mate, de 1ª calidad, recibido sobre soporte de revoco maestreado con cemento cola. Incluso parte proporcional de enluchado de juntas y limpieza. | | | |
| O01A030 | 0,350 H | Oficial 1ª | 16,51 | 5,78 | |
| O01A060 | 0,350 H | Peón especializado | 15,15 | 5,30 | |
| P13L020 | 1,000 m ² | Azulejo blanco 27x41,5cm. mate | 9,00 | 9,00 | |
| P23C070 | 4,050 Kg | Cemento cola gris | 0,10 | 0,41 | |
| P23C020 | 1,000 Kg | Cemento blanco II-Z/35/B saco | 0,19 | 0,19 | |
| P%01500000300 | 3,000 % | Medios auxiliares | 9,60 | 0,29 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 21,00 | 0,11 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 21,08 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|----------------------|---|-------|-------|--------------|
| 06.02 | m² | PAVIMENTO CONTINUO EPOXI ANTIDESLIZANTE | | | |
| | | Pavimento continuo de mortero de resinas epoxi-líquidas de 5 mm de espesor medio, con un coeficiente de resistencia al deslizamiento 15<Rd<35, sobre solera de hormigón, aserrado de juntas y sellado con masilla de poliuretano de elasticidad permanente, remate de medias cañas y encuentros con canaletas, arquetas y sumideros medido en superficie realmente ejecutada. | | | |
| O01A030 | 0,135 H | Oficial 1ª | 16,51 | 2,23 | |
| O01A050 | 0,135 H | Ayudante | 15,40 | 2,08 | |
| O01A070 | 0,135 H | Peón ordinario | 14,58 | 1,97 | |
| P23V160 | 1,700 Kg | Capa base resina epoxi coloreada | 8,90 | 15,13 | |
| P04A040 | 3,000 Kg | Arena cuarzo seleccionada | 0,68 | 2,04 | |
| P23V360 | 0,600 Kg | Revestimiento epoxi colorado | 15,40 | 9,24 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 32,69 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|

CAPÍTULO 07 FONTANERIA

| | | | | | |
|---------------|-----------|---|-------|-------|--|
| 07.01 | ml | TUBERÍA EMPOTRADA INOX ø26x28 Tubería de ACERO INOX., de 26/28 mm. de diámetro nominal, norma UNE 19047-1:1997, en instalaciones para agua fría, con p.p. de piezas especiales del mismo material, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros. | | | |
| O01B070 | 0,060 H | Oficial 1ª fontanero | 16,51 | 0,99 | |
| O01B080 | 0,050 H | Ayudante fontanero | 15,40 | 0,77 | |
| P21TG150 | 1,000 ml | Tubo inox. caña ø26x28mm. | 16,82 | 16,82 | |
| P21TP070 | 1,000 ml | Tubo PVC flex. corrugado ø30mm. | 2,37 | 2,37 | |
| P%10000002000 | 20,000 % | Medios auxiliares | 19,20 | 3,84 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 24,80 | 0,12 | |

TOTAL PARTIDA..... 24,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------|-----------|---|--------|--------|--|
| 07.02 | ud | LAVAMANOS ACERO INOX PEDAL 1 CAÑO Lavamanos en acero inoxidable de un caño accionado mediante pedal para agua fría y caliente, válvula de desagüe y sifón individual, llaves de escuadra y latiguillos. Provisto de dosificador de jabón y dispensador de toallas de un solo uso. Totalmente instalado. | | | |
| O01B070 | 0,800 H | Oficial 1ª fontanero | 16,51 | 13,21 | |
| O01A070 | 0,350 H | Peón ordinario | 14,58 | 5,10 | |
| P03L090 | 1,000 ud | Lavabo inox. 1 caño | 399,50 | 399,50 | |
| P42V280 | 3,700 ml | Sellado cordón silicona | 0,65 | 2,41 | |
| P%10000000100 | 1,000 % | Medios auxiliares | 401,90 | 4,02 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 424,20 | 2,12 | |

TOTAL PARTIDA..... 426,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--------------|-----------|---|----------|--------|--|
| 07.03 | ud | FREGADERO 120x60 1 SENO+ESC GRIFO MEZ. MMDO. Fregadero industrial de acero inoxidable 18/10 pulido satinado, de 120x60 cm., un seno más escurridor, con cubeta de 50x50x30 cm., colocado sobre bastidor de acero inoxidable 18/10 con plafones frontal y lateral y pies de altura regulable, con grifería industrial monomando con ducha, cromada, caudal 16 l/min., válvula de desagüe de 40 mm., sifón individual cromado, llaves de escuadra de 1/2" cromadas y enlaces flexibles de alimentación de 20 cm. y 1/2". Instalado. | | | |
| O01B340 | 1,500 H | Oficial 1ª fontanero calefactor | 17,51 | 26,27 | |
| P03F020 | 1,000 ud | Fregadero inox 120x60 cm. 1 seno+esc. | 940,00 | 940,00 | |
| P03G220 | 1,000 ud | Grifo mmdo.repisa fregadero blanco | 97,02 | 97,02 | |
| P21U430 | 1,000 ud | Válvula para fregadero de 40 mm. | 11,61 | 11,61 | |
| P21V230 | 2,000 ud | Llave de escuadra de 1/2" a 1/2" | 5,89 | 11,78 | |
| P21ES030 | 1,000 ud | Sifón botella PVC sal.horiz.40mm. 1 1/2" | 3,79 | 3,79 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 1.090,50 | 5,45 | |

TOTAL PARTIDA..... 1.095,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|--------------|-----------|--|--------|--------|--|
| 07.04 | ud | GRIFO PARA MANGUERA INOX. Grifo para manguera de 3/4" en acero inoxidable con acople rápido por bayoneta totalmente instalado. | | | |
| O01B070 | 0,250 H | Oficial 1ª fontanero | 16,51 | 4,13 | |
| P03G180 | 1,000 ud | Grifería manguera 3/4" inox. | 169,70 | 169,70 | |

TOTAL PARTIDA..... 173,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------------------------|-------------|---|--------|----------|---------------|
| CAPÍTULO 08 ELECTRICIDAD | | | | | |
| 08.01 | ud | CGP. Y MEDIDA HASTA 14kW P/1 CONT. TRIF | | | |
| | | Caja general de protección y medida hasta 14 kW para 1 contador trifásico, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. | | | |
| O01B110 | 0,550 H | Oficial 1ª electricista | 16,51 | 9,08 | |
| O01B130 | 0,550 H | Ayudante electricista | 15,40 | 8,47 | |
| O01A070 | 0,150 H | Peón ordinario | 14,58 | 2,19 | |
| P17C170 | 1,000 ud | Caja general protección 1lx160A | 383,31 | 383,31 | |
| P%08000000200 | 2,000 % | Medios auxiliares | 383,30 | 7,67 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 410,70 | 2,05 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 412,77 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| 08.02 | ud | LUMINARIA ADOS. SUSP. OD-8553 2x36W TL HF | | | |
| | | LUMINARIA OD 8553 2X36W TL HF. UNE EN 60598, 6100 Y 20324. Luminaria estancia de poliéster con fibra de vidrio IP65. Cuerpo de luminaria: fabricado en poliéster con fibra de vidrio. Sistema óptico con reflector interior de chapa de acero termoesmaltada en color blanco y difusor conformado en una sola pieza de metacrilato. La conexión eléctrica se realiza accediendo a la clemata de tres polos sin necesidad de herramientas. 2 lámparas fluorescentes lineales de 36W TL con balasto electrónico. | | | |
| O01B110 | 0,350 H | Oficial 1ª electricista | 16,51 | 5,78 | |
| O01B130 | 0,350 H | Ayudante electricista | 15,40 | 5,39 | |
| P24M090 | 1,000 ud | Lumin. ados. o susp. OD-8553 2x36W | 60,71 | 60,71 | |
| P24G050 | 2,000 ud | Fluorescente Estándar 36W ø26mm. | 2,13 | 4,26 | |
| P%080 | 1,000 % | Pequeño material eléctrico | 65,00 | 0,65 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 76,80 | 0,38 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 77,17 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| 08.03 | ud | PUNTO DE LUZ CONMUTADO NORMAL | | | |
| | | Suministro e instalación de punto de luz conmutado, instalado con cable V-750 de 1x1,5 mm², bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo conmutador, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | | | |
| O01B110 | 1,000 H | Oficial 1ª electricista | 16,51 | 16,51 | |
| O01B130 | 1,000 H | Ayudante electricista | 15,40 | 15,40 | |
| P17L600 | 13,000 ml | Tubo PVC ø20mm. 222110422010 | 0,20 | 2,60 | |
| P17L400 | 39,000 ml | Conductor cobre V-750 1x1.5mm² | 0,13 | 5,07 | |
| P17N050 | 2,000 ud | Conmutador | 2,11 | 4,22 | |
| P17C150 | 2,000 ud | Caja empotrar 1 elemento | 0,38 | 0,76 | |
| P17V200 | 2,000 ud | Marco 1 elemento | 0,97 | 1,94 | |
| P%080 | 1,000 % | Pequeño material eléctrico | 14,60 | 0,15 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 46,70 | 0,23 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 46,88 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------------------|-------------|--|--------|----------|--------------|
| 08.04 | ud | BASE DE ENCHUFE 16A ALTO Toma de corriente 16 A, instalada con cable V-750 de 1x2,5 mm ² , bajo tubo de PVC flexible de ø20 mm. Con mecanismo enchufe 16 A tipo alto, caja empotrada de 100 mm. y marco para un elemento. Incluso parte proporcional de cajas de derivación y pequeño material eléctrico. Totalmente instalado. | | | |
| O01B110 | 0,700 H | Oficial 1ª electricista | 16,51 | 11,56 | |
| O01B130 | 0,700 H | Ayudante electricista | 15,40 | 10,78 | |
| P17L610 | 8,000 ml | Tubo PVC ø20mm. 222110422010 | 0,28 | 2,24 | |
| P17L410 | 24,000 ml | Conductor cobre V-750 1x2,5mm ² | 0,14 | 3,36 | |
| P17N150 | 1,000 ud | Enchufe 16A alto | 3,65 | 3,65 | |
| P17C150 | 1,000 ud | Caja empotrar 1 elemento | 0,38 | 0,38 | |
| P17V210 | 1,000 ud | Marco 1 elemento tipo alto | 3,29 | 3,29 | |
| P%080 | 1,000 % | Pequeño material eléctrico | 12,90 | 0,13 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 35,40 | 0,18 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 35,57 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| 08.05 | ud | ALUMBRADO EMERGENCIA ESTANCO 100 LÚMENES Alumbrado de emergencia estanco con difusor, gama fluorescente, lámpara de emergencia de 6 W, capacidad de 100 lúmenes, una hora de autonomía y 60 m ² . de superficie cubiertos. Incluso parte proporcional de equipo completo, tubo fluorescente, cableado, caja de registro, accesorios, etc. Totalmente instalada. | | | |
| O01B110 | 0,450 H | Oficial 1ª electricista | 16,51 | 7,43 | |
| O01B130 | 0,450 H | Ayudante electricista | 15,40 | 6,93 | |
| P24E020 | 1,000 ud | Alum. emergencia estanco 100 lúmenes | 79,91 | 79,91 | |
| P%080 | 1,000 % | Pequeño material eléctrico | 79,90 | 0,80 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 95,10 | 0,48 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 95,55 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| 08.06 | ud | EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC 6KG Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. | | | |
| O01A060 | 0,100 H | Peón especializado | 15,15 | 1,52 | |
| P26E080 | 1,000 ud | Extintor polvo 6Kg. eficacia 113B-21A | 45,90 | 45,90 | |
| P%10000000200 | 2,000 % | Medios auxiliares | 45,90 | 0,92 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 48,30 | 0,24 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 48,58 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|-----------|--|-------|-------|--------------|
| 08.07 | ud | EXTINTOR DE NIEVE CARBONICA CO2 4 KG Extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, de 4 kg. de agente extintor, construido en acero, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE 23300. Equipo con certificación AENOR. Medida la unidad instalada. | | | |
| O01A060 | 0,100 H | Peón especializado | 15,15 | 1,52 | |
| P26E040 | 1,000 ud | Extintor CO ₂ 4Kg. eficacia 39-B | 87,31 | 87,31 | |
| P%10000000200 | 2,000 % | Medios auxiliares | 87,30 | 1,75 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 90,60 | 0,45 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 91,03 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------------------|-------------|--|--------|----------|-------------|
| 08.08 | ud | SEÑAL FOTOLUMINISCENTE DE 420x420 | | | |
| | | Señal fotoluminiscente de 420x420 mm. en salidas y extintores. | | | |
| P38S250 | 1,000 ud | Señal fotoluminiscente 420x420 mm. | 5,22 | 5,22 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 5,20 | 0,03 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 5,25 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|

CAPÍTULO 09 CARPINTERIA

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|----------------------|---|--------|----------|---------|
| 09.01 | m² | PUERTA SECCIONAL MANUAL | | | |
| | | Suministro y montaje de puerta seccional manual aislante constituida por paneles articulados de 60 cm de altura con aislamiento de poliuretano (autoextinguible) de 42 mm espesor y dos caras en chapa de acero. Incluye bisagras acero galvanizado, bastidor metálico para anclaje sólido y duradero de bisagras, sistemas fijación y guiado sobre raíles laterales por medio de ruedas nylon con rodamientos a bolas. Elementos de sellado en juntas con perfiles neopreno, equilibrado con resortes de torsión y sistemas de accionamiento manual. Junta de estanqueidad entre lamas y el perímetro de la puerta, incluyendo goma inferior de 30 mm altura. Seguridad antipinzamiento entre paneles, que evita la incursión de cualquier tipo de elemento en los mismos. Índice de aislamiento K 0,38 W/m ² . Con sistema de bloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154. | | | |
| O01B320 | 2,000 H | Oficial 1ª cerrajero | 16,51 | 33,02 | |
| O01B330 | 1,000 H | Ayudante cerrajero | 15,40 | 15,40 | |
| P09RV060 | 1,000 ud | Puerta seccional c/aislante galvan. | 575,00 | 575,00 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 623,40 | 3,12 | |

TOTAL PARTIDA..... 626,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|---|--------|----------|---------|
| 09.02 | ud | PUERTA CORTAFUEGOS 2H. 1,60x2 | | | |
| | | Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 1,02x2,10 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de aceroelectrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de materialaislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, con sistema de desbloqueo desde el exterior y cierre controlado según norma UNE EN 1154, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (incluso recibido de albañilería). | | | |
| O01B320 | 0,200 H | Oficial 1ª cerrajero | 16,51 | 3,30 | |
| O01B330 | 0,200 H | Ayudante cerrajero | 15,40 | 3,08 | |
| P09RF100 | 1,000 ud | Puerta cortafuegos 2h. 1.00x2.100 | 152,65 | 152,65 | |
| P38P050 | 2,000 ud | Barra antipánico completa 1punto | 89,75 | 179,50 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 338,50 | 1,69 | |

TOTAL PARTIDA..... 340,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| 09.03 | ud | MOSQUITERA DE 1,50x1,00 m. | | | |
| | | Mosquitera de 1,50x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco.Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona.Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado. | | | |
| O01A030 | 1,250 H | Oficial 1ª | 16,51 | 20,64 | |
| O01A070 | 0,625 H | Peón ordinario | 14,58 | 9,11 | |
| P42V075 | 1,000 ud | Mosquitera de 1,50x1,00 m. | 43,69 | 43,69 | |
| P%0400000500 | 5,000 % | Medios auxiliares | 43,70 | 2,19 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 75,60 | 0,38 | |

TOTAL PARTIDA..... 76,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---------------|-------------|--|--------|----------|---------|
| 09.04 | ud | MOSQUITERA DE 2,00x1,00 m. | | | |
| | | Mosquitera de 2,00x1,00 m., estructura de cajón y guías en aluminio blanco.Lona discreta de fibra de vidrio. Con sistema de seguridad Anti Viento en las guías para impedir que salga la lona.Sujeción por presión o collado en pared. Totalmente instalado. | | | |
| O01A030 | 1,250 H | Oficial 1ª | 16,51 | 20,64 | |
| O01A070 | 0,625 H | Peón ordinario | 14,58 | 9,11 | |
| P42V085 | 1,000 | Mosquitera de 2,00x1,00 m. | 48,46 | 48,46 | |
| P%04000000500 | 5,000 % | Medios auxiliares | 48,50 | 2,43 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 80,60 | 0,40 | |

TOTAL PARTIDA..... 81,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------|-----------|--|-------|------|--|
| 09.05 | ud | SUSTITUCION DE CRISTALES | | | |
| | | Sustitución de 55 cristales simples de 40x40 cm. Por doble acristalamiento tipo 4/12/4, incluido compra colocacion y retirada de los existentes. | | | |
| O01B300 | 0,050 H | Oficial cristalero | 16,51 | 0,83 | |
| P42L040 | 0,400 m² | Luna pulida incolora 4/12/4 mm. | 10,70 | 4,28 | |
| P%04000000500 | 5,000 % | Medios auxiliares | 4,30 | 0,22 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 5,30 | 0,03 | |

TOTAL PARTIDA..... 5,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------|-----------|---|-------|-------|--|
| 09.06 | ud | RETIRADA DE CRISTALES Y SUSTITUCCION POR REJILLA DE ACERO INOX. | | | |
| | | Sustitución de 11 cristales simples de 40x40 cm. Por rejilla de acero inoxidable de ventilación de 40x40 cm. incluido compra colocación y retirada de cristales existentes. | | | |
| O01B300 | 0,300 H | Oficial cristalero | 16,51 | 4,95 | |
| P42L065 | 0,400 ud | Rejilla ventilación acero inox. | 59,70 | 23,88 | |
| P%04000000500 | 5,000 % | Medios auxiliares | 23,90 | 1,20 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 30,00 | 0,15 | |

TOTAL PARTIDA..... 30,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------------------------|-------------|---|--------|----------|---------------|
| CAPÍTULO 10 PINTURAS | | | | | |
| 10.01 | | p.a. P.A. LIJADO Y PINTADO CARPINTERIA EXISTENTE | | | |
| | | P.A. de Lijado y pintado de carpintería existente. | | | |
| O01B250 | 15,000 H | Ayudante pintor | 15,40 | 231,00 | |
| O01B240 | 15,000 H | Oficial 1ª pintor | 16,51 | 247,65 | |
| P34B090 | 10,000 Lt | Barniz sintético ebanis.satinado | 8,60 | 86,00 | |
| %M00500000500 | 5,000 % | Medios auxiliares | 564,70 | 28,24 | |
| %C00500000500 | 5,000 % | Medios auxiliares | 592,90 | 29,65 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 622,54 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|----------|---|-------|------|-------------|
| 10.02 | | m² PINTURA IMPERMEABLE LISO PARAMENTO FACHADAS EXTERIORES | | | |
| | | Pintado de toda la superficie de las fachadas exteriores con pintura para exteriores de uso específico al menos 1,3 kg/l. Color blanco y densidad de aplicación de al menos 0,3 l/m². (3 manos), i/p.p. de andamiaje, medido deduciendo huecos. | | | |
| O01B240 | 0,200 H | Oficial 1ª pintor | 16,51 | 3,30 | |
| O01B250 | 0,100 H | Ayudante pintor | 15,40 | 1,54 | |
| P34P200 | 0,350 Lt | Pintura lisa impermeabilizante | 6,56 | 2,30 | |
| P44V030 | 0,020 m³ | Agua | 0,58 | 0,01 | |
| P%06500001000 | 10,000 % | Medios auxiliares | 2,30 | 0,23 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 7,40 | 0,04 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 7,42 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

| | | | | | |
|---------------------------|----------|--|-------|------|-------------|
| 10.03 | | m² PINTURA DE PARAMETROS INTERIORES HORIZONTALES | | | |
| | | Pintura plástica lisa mate blanca, en paramentos interiores horizontales, tres manos. Incluso lijado, mano de imprimación, plastecido, lijado y acabado. | | | |
| O01A030 | 0,120 H | Oficial 1ª | 16,51 | 1,98 | |
| O01A050 | 0,120 H | Ayudante | 15,40 | 1,85 | |
| P34V010 | 0,020 Kg | Acuaplast | 2,09 | 0,04 | |
| P34P290 | 0,620 Kg | Pintura plástica mate lavable | 2,91 | 1,80 | |
| P%15500000100 | 1,000 % | Medios auxiliares | 1,80 | 0,02 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 5,70 | 0,03 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 5,72 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-------------------------------|-------------|--|---------------------------|----------|-----------------|
| CAPÍTULO 11 MAQUINARIA | | | | | |
| 11.01 | ud | MESA DE TRABAJO INOX. 4,00x3,00 m. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 1.150,00 |
| | | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA EUROS | | | |
| 11.02 | ud | PAPELERA DE RECOGIDA DE RESTOS | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 15,60 |
| | | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS | | | |
| 11.03 | ud | CAJA DE PLASTICO PARA TRANSPORTE Y ALMACENAJE Caja de plástico para transporte y almacenaje de fruta, encajables, de dimensiones 500*328*164 mm. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 1,25 |
| | | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | | | |
| 11.04 | ud | TAQUILLAS PARA VESTUARIO Armario o taquilla metálica para vestuario con 1 altura y 1 hueco 40x50x180 cm, con: una balda, un colgador para la ropa y un toallero en la puerta. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 127,00 |
| | | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS | | | |
| 11.05 | ud | BANCO VESTUARIO SIMPLE CON ZAPATILLERO 1m. Asiento o banco para vestuario sencillo con parrilla zapatillero. Largo: 1 m. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 64,00 |
| | | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS | | | |
| 11.06 | ud | TRANSPALETA MANUAL HASTA 2.500 Kg. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA..... | | 269,00 |
| | | Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------|---------------------------|---------------|
| CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS DE CONTRUCCION Y DEMOLICION | | | | | |
| 12.01 | | p.a. P.A. APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 190,50 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------------------|----------|--------------|
| CAPÍTULO 13 SEGURIDAD Y SALUD | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 13.01 PROTECCIONES INDIVIDUALES | | | | | |
| 13.01.01 | u | CASCO HOMOLOGADO (NORMA MI-1) | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 3,56 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.02 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIIMPACTO Y ANTIPROYECCION Gafas de seguridad antipolvo homologadas. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 5,44 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.03 | u | GAFAS DE SEGURIDAD ANTIPOLVO | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 3,94 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.04 | u | MASCARILLA DE CELULOSA ANTIPOLVO | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 1,48 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.05 | u | MASCARILLA-FILTRO ANTIPOLVO Mascarilla con adaptador facial y filtro mecánico antipolvo, homologada. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 9,86 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.06 | u | MASCARILLA-FILTRO QUIMICO Mascarilla con adaptador facial y filtro químico, homologada. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 14,79 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.07 | u | TAPONES ANTIRUIDO HOMOLOGADOS | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 0,25 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.08 | u | CANANA PORTAHERRAMIENTAS AMORT. 5 Distribución de canana o cinturón portaherramientas fabricada en piel con esquinas remachadas para reforzar las zonas de rotura, amortizable en cinco usos. | | | |
| E3 | 0,200 u | Cinturon portaherramientas canana | 21,43 | 4,29 | |
| %C002 | 2,000 % | Medios auxiliares | 4,30 | 0,09 | |
| | | TOTAL PARTIDA..... | | | 4,38 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|--------------|
| 13.01.09 | u | CINTURÓN SEGURIDAD 1 PUNTO AMARRE | | | |
| | | Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. Homologado. | | | |
| E4 | 0,250 ud | Cinturón seguridad 1 punto amarre | 47,15 | 11,79 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 11,80 | 0,06 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 11,85 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.10 | u | FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR | | | |
| | | Faja de protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. | | | |
| E5 | 0,250 ud | Faja protección lumbar | 26,35 | 6,59 | |
| %C005 | 0,500 % | COSTES INDIRECTOS....(s/Total) | 6,60 | 0,03 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 6,62 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.11 | u | CINTURON SEGURIDAD ANTIVIB. AMORT.10 | | | |
| | | Distribución de cinturón de seguridad antivibratorio de velcro, amortizable en diez usos. | | | |
| E6 | 0,100 u | Cinturón seguridad antivibrador | 16,53 | 1,65 | |
| %C002 | 2,000 % | Medios auxiliares | 1,70 | 0,03 | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 1,68 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.12 | u | GUANTES DE CUERO PARA MANEJO DE MATERIAL | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 2,96 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.13 | u | GUANTES AISLANTES AUTOCONTACTO ELECTRICO | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 3,54 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.14 | u | GUANTES DE GOMA REFORZADA | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 2,96 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.15 | u | GUANTES ANTIVIBRACION | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 3,54 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.16 | u | PAR BOTAS DE SEGU. CON SUELA AISLANTE, ANTICLAVOS Y ANTIDESLIZ. | | | |
| | | Par botas de seguridad con plantilla anticlavos y puntera reforzada, clase C, homologada. | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 17,26 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.01.17 | u | MONO DE TRABAJO - 6 MESES USO | | | |
| | | Sin descomposición | | | |
| TOTAL PARTIDA..... | | | | | 6,17 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS | | | | | |

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|

| | | | | | |
|----------|---|-----------------------------|----------------------------|--|-------------|
| 13.01.18 | u | ROPA DE TRABAJO IMPERMEABLE | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA | | 8,53 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

| | | | | | |
|----------|---|-----------------------------|----------------------------|--|-------------|
| 13.01.19 | u | ROPA DE TRABAJO REFLECTANTE | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA | | 4,47 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|----------|---|----------------------------|----------------------------|--|-------------|
| 13.01.20 | u | PAR BOTAS DE AGUA 1/2 CAÑA | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA | | 6,41 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 13.02 PROTECCIONES COLECTIVAS

| | | | | | |
|----------|---------|---|----------------------------|------|-------------|
| 13.02.01 | u | SEÑAL CIRCULAR DIAMETRO 60 AMORT. 3 USOS | | | |
| | | Señal circular de diámetro 60 cm., amortizable en 3 usos. | | | |
| E1 | 0,333 u | Señal circular diámetro 60 cm. señalización | 11,12 | 3,70 | |
| E2 | 0,100 h | Peón ordinario construcción | 8,47 | 0,85 | |
| %C002 | 2,000 % | Medios auxiliares | 4,60 | 0,09 | |
| | | | TOTAL PARTIDA | | 4,64 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 13.03 SEÑALIZACION

| | | | | | |
|----------|---|--|----------------------------|--|--------------|
| 13.03.01 | u | SEÑALIZACIONES EXTERIORES | | | |
| | | Señalización exteriores, con las siguientes indicaciones: salida de vehículos, uso obligatorio de casco, prohibida la entrada a personas ajenas a la obra. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA | | 59,17 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

| | | | | | |
|----------|---|--|----------------------------|--|-------------|
| 13.03.02 | m | CINTA SEÑALIZACION | | | |
| | | Cinta de señalización, colocada, incluso soportes. | | | |
| | | | Sin descomposición | | |
| | | | TOTAL PARTIDA | | 0,15 |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------|---------------------------|--------------|
| SUBCAPÍTULO 13.04 MEDICINA PREVENTIVA Y 1º AUXILIOS | | | | | |
| 13.04.01 | u | DOTACION DE BOTIQUIN Completamente equipado y colocado en obra. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 63,32 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | | | | | |
| 13.04.02 | u | REPOSICION MATERIAL SANITARIO Reposición durante el transcurso de las obras. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 50,00 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS | | | | | |
| SUBCAPÍTULO 13.05 REUNIONES DE SEGURIDAD Y FORMACION | | | | | |
| 13.05.01 | u | HORAS DE REUNIONES Reuniones de seguridad para charlas y cursos de formación. | | | |
| | | | | Sin descomposición | |
| | | | | TOTAL PARTIDA..... | 7,40 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS | | | | | |