



---

**Universidad de Valladolid**  
**Campus de Palencia**

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado**  
**Ingeniería Agrícola y del Medio Rural**

**Proyecto de ejecución de bodega de vinos  
acogidos a la D.O. Arlanza en el término  
municipal de Torquemada (Palencia)**

Alumno/a: Tomás Javier Marcos Robles

Tutor: Manuel García Zumel  
Cotutor: Manuel Betegón Baeza

Junio de 2013

Copia para el tutor/a

# DOCUMENTO I: MEMORIA

# **PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA DE VINOS ACOGIDOS A LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN ARLANZA EN EL TERMINO MUNICIPAL DE TORQUEMADA (PALENCIA)**

## **INDICE DOCUMENTO I: MEMORIA GENERAL**

<b>1. Objeto del proyecto.....</b>	<b>4</b>
1.1.- Objeto .....	4
1.2.- Antecedentes y elección de parcela .....	4
1.3.- Situación y emplazamiento .....	5
1.3.1.- Condiciones urbanísticas y justificación .....	6
1.3.2.- Protección del medio e impacto ambiental .....	7
1.3.3.- Criterios de valor .....	8
1.4.- Características del medio .....	9
1.4.1.- Morfología.....	9
1.4.2.- Estudio climático.....	10
1.4.3.- Estudio geotécnico .....	12
1.4.4.- Estudio hidrológico .....	13
1.4.5.- Entorno social y comunicaciones .....	14
1.5.- Obra civil.....	15
1.5.1.- Descripción general de la edificación .....	15
1.5.2.- Descripción constructiva.....	17
1.5.2.1.- Preparación de la parcela.....	17
1.5.2.2.- Cimentación .....	17
1.5.2.3.- Estructuras .....	19
1.5.2.4.- Albañilería .....	19
1.5.2.5.- Cubierta.....	21
1.5.2.6.- Solados y alicatados .....	21
1.5.2.7.- Aislamientos, vidriería y varios .....	22
1.5.2.8.- Carpintería metálica .....	23
1.6.- Instalaciones.....	24
1.6.1.- Fontanería .....	24
1.6.2.- Saneamiento .....	24
1.6.3.- Instalación eléctrica .....	25
1.6.4.- Instalación de climatización .....	28
1.6.5.- Instalación de sistemas contra incendios .....	29
1.6.6.- Ventilación .....	31
1.7.- Urbanización.....	31
1.8.- Estudio de mercado.....	32
1.9.- Ingeniería de proceso productivo.....	34
1.9.1.- Producción.....	34
1.9.2.- Variedades y superficies .....	34

1.9.3.- Producciones y rendimientos.....	35
1.9.4.- Razonamiento de capacidades en elaboración.....	36
1.9.5.- Organización de vendimia y utilización de depósitos de fermentación.....	37
<b>2.- Memoria de proceso .....</b>	<b>38</b>
2.1.- Introducción .....	38
2.2.- Proceso de elaboración de vino tinto.....	39
2.2.1.- Recepción de vendimia .....	39
2.2.2.- Despalillado – estrujado .....	40
2.2.3.- Sulfitado.....	41
2.2.4.- Fermentación.....	41
2.2.5.- Descube y obtención del vino de yema .....	42
2.2.6.- Prensado y obtención de vinos de prensa.....	42
2.2.7.- Fermentación maloláctica.....	43
2.2.8.- Trasiegos y clarificación .....	44
2.2.9.- Filtración.....	44
2.2.10.- Embotellado.....	45
2.2.11.- Crianza en barrica y botella .....	47
2.2.12.- Materias primas, aditivos y materiales auxiliares.....	50
2.3.- Maquinaria tecnología a emplear en el proceso .....	51
<b>3.- Repercusión medioambiental, seguridad y salud .....</b>	<b>53</b>
3.1.- Actividades molestas .....	53
3.2.- Actividades insalubres .....	53
3.3.- Actividades nocivas .....	54
3.4.- Actividades peligrosas .....	55
3.5.- Estudio de seguridad y salud.....	55
<b>4.- Estudio económico .....</b>	<b>55</b>
<b>5.- Presupuesto .....</b>	<b>56</b>
<b>6. Memoria ambiental.....</b>	<b>57</b>
<b>7- Conclusión.....</b>	<b>57</b>

## **DOCUMENTO I: MEMORIA GENERAL**

### **1.- OBJETO DEL PROYECTO**

#### **1.1.- OBJETO**

Se redacta el presente proyecto en cumplimiento del Plan de Estudios vigente en la Universidad de Valladolid, para la obtención de la titulación en Grado en Ingeniería y Medio Rural, con el objeto de justificar y definir las obras e instalaciones necesarias para la construcción y puesta en marcha de una bodega de vinificación en tinto, acogida a la Denominación de Origen “Arlanza”, con capacidad para procesar 500000 kg de uva anuales, en el término municipal de Torquemada, provincia de Palencia.

Las obras proyectadas cumplen con la legislación urbanística municipal, tal como se recoge en el Anejo 17 de la presente Memoria, con título “Urbanización”.

#### **1.2.- ANTECEDENTES Y ELECCIÓN DE LA PARCELA**

El objeto del presente Proyecto, redactado por el alumno Tomás Javier Marcos Robles es, definir por un lado las labores previas y posteriores a la plantación del viñedo, de cara a homogeneizar las producciones y por otro, el proceso productivo y los edificios que albergaran las obras e instalaciones necesarias para desarrollar las Actividades de Elaboración, Almacenamiento, Crianza y Comercialización de Vinos acogidos a la Denominación de Origen “Arlanza”.

El proceso productivo que se llevará a cabo va, desde la recepción de la uva, transformación mediante elaboración, almacenado, crianza, embotellado y posterior comercialización.

Dado que la finalidad del proyecto es la ejecución y puesta en marcha de una bodega de vinificación en tinto, con capacidad para elaborar 500000 kg de uva al año, dando lugar a una producción anual de 350000 l de vino tinto, se pretende obtener como productos principales: vino tinto joven, vino tinto crianza, vino tinto reserva y vino tinto de autor, al amparo de la Denominación de Origen “Arlanza”, para lo cual será preceptivo el cumplimiento de lo

establecido en el Reglamento y de su Consejo Regulador y demás legislación sectorial vigente, tanto a nivel europeo, nacional y autonómico.

### 1.3.- SITUACION, EMPLAZAMIENTO Y ELECCION DE PARCELA

El Proyecto se sitúa en el término municipal de Torquemada (Palencia), localidad ubicada en la comarca de El Cerrato y situada a una distancia a 21 Km. de Palencia.

Ubicación	Coordenadas Datum ETRS89	42°02' 3.50" N 4°19' 14.59" W
-----------	--------------------------	----------------------------------

La comunicación es idónea, accediéndose por la Autovía de Castilla A-62, E-80 (Burgos-Portugal) en el kilómetro 68. También se puede llegar desde Villamediana por la carretera local P-410 cuya distancia es de 5 Km. Se encuentra bien comunicada con la autovía de la Meseta A-67 (Palencia-Santander) y la autovía Camino de Santiago A-231 (Burgos-León).

Esta localidad cuenta con estación propia. La línea Venta de Baños-Burgos-Bilbao tiene parada a 3 kilómetros.

La villa se asienta a una altitud de 740 metros, sobre una terraza en la misma margen derecha del río Pisuerga, a cual, dos kilómetros antes de que llegue a la villa y dentro del término de ésta, se le ha unido el río Arlanzón. El casco urbano lo atraviesa el Canal de Villalaco, al que desagua el arroyo de Valdesalce. Muchos más son los arroyos que discurren por su fértil vega, confluencia natural de dos grandes cuencas: la del río Pisuerga y río Arlanza.; arroyo Beato, Calzada, Castillo, Caveros, Garbanzal, Pradillos, Vega, Valdecañas, etc. Y entre sus fuentes destacan las de Mocha, Teja y Valle del Infierno. Por su término discurre la antigua Cañada Real Burgalesa.

Del propio municipio de Torquemada se divisa la finca de ubicación situada en orientación norte del municipio, accediéndose por la carretera P-130 que une las localidades de Torquemada y Baltanás. Los datos catastrales y las características de la parcela tomada para la ubicación del Proyecto de Bodega son:

- ▲ Situación y emplazamiento: Torquemada (Palencia).
- ▲ Calificación urbanística de parcela: Rustica (Suelo no urbanizable).

- ▲ Ubicación catastral: Parcela nº 3, 4, 5 y 6 del polígono 533, del plano general de concentración parcelaria de Torquemada (Palencia).
- ▲ Paraje: “El Eruelo”.
- ▲ Plantación y aprovechamiento: Viñedo “Tempranillo” plantado “en espaldera”.
- ▲ Linderos:
  - Norte y Oeste finca nº 2.
  - Este desagüe y carretera P-130 que une las localidades de Torquemada y Baltanás.
  - Sur finca nº 7.
- ▲ Superficie: Cinco hectáreas, setenta áreas y veintiuna centiáreas (57021 m<sup>2</sup>). Parcelas 3, 4, 5 y 6 del polígono 533:
  - Parcela 3 10046 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000030000FL
  - Parcela 4 16869 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000040000FT
  - Parcela 5 16079 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000050000FF
  - Parcela 6 14027 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000060000FM
- ▲ Orografía y características físicas de parcela: Parcela de forma cuadrangular, con acceso directo desde la carretera, relativamente llana con inclinación de este a oeste, buena escorrentía de aguas pluviales. Delimitación natural entre propiedades por ribazos, rodeada en norte por acequia desagüe de urbanización parcelaria. Altitud elevada de carretera y desagües.
- ▲ Condiciones urbanísticas: Atenerse a las normas urbanísticas regionales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

### 1.3.1.- CONDICIONES URBANÍSTICAS Y JUSTIFICACION

En el municipio de Torquemada existe como instrumento de planeamiento el Plan General de Ordenación Urbana.

Al tratarse de suelo rustico, se corresponde con el no urbanizable y por lo tanto la normativa a aplicar son las Normas Urbanísticas Municipales aprobadas el 9 de mayo de 2006, que son las siguientes:

- 1) Parcela mínima: Secano..... 10000 m<sup>2</sup>
- 2) Regadío..... 5000 m<sup>2</sup>
- 3) Edificabilidad..... 0,20 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- 4) Separación y linderos..... 8,00 m
- 5) Separación a viales y caminos..... 15,00 m
- 6) Separación a ríos y desagües naturales..... 5,00 m
- 7) Usos permitidos..... Los agrícolas y transformados agrícolas
- 8) Lindero frontal..... W < altura cornisa
- 9) 5 m
- 10) Resto linderos..... 3 m
- 11) Altura máxima de cornisa..... 7,00 m
- 12) En el entorno de cada nueva edificación han de plantarse al menos 1 árbol por cada 10,00 m<sup>2</sup> construido.

Con las características de las edificaciones planteadas se cumplen las normas vigentes.

### 1.3.2- PROTECCIÓN DEL MEDIO E IMPACTO AMBIENTAL

Con la Edificación e Instalaciones previstas, se pretende potenciar el campo palentino, dotándolo de sistemas y medios que mejoren la economía y bienestar de sus gentes.

Con la construcción de esta Bodega y la Cooperativa que formarán los viticultores, se conseguirá elaborar unos vinos pertenecientes a una Denominación de Origen en una comarca necesitada de nuevos proyectos industriales y mayor diversificación en los cultivos.

La ubicación para la implantación se ha tomado, siguiendo unos criterios de logística determinados, tales como:

- a) Distancia cercana al núcleo urbano y visible desde el mismo.
- b) La orientación de norte a sur para una perfecta ventilación.
- c) Soterrada la edificación en un 50%, con lo cual, se consigue una mejor climatización natural y una mini-edificación de superficie y volumen en un “paraje agrícola” por excelencia.
- d) La propia edificación tendrá cubiertas planas con protección térmica a base de placas aislantes, protegidas con gravas color

gris y ocre, donde crecerán plantas (fundamentalmente tomillo, romero, espliego, etc.) que podrá sembrarse.

- e) Los colores con los que se acabaran, los cierres exteriores que son de hormigón prefabricado serán, de colores integrantes con el medio, tales como ocre, verdes en las carpinterías exteriores, etc.
- f) Todo el perímetro de la parcela que rodeara la edificación y urbanización de la bodega, se pavimentara a base de camino perimetral, con firme o pavimento semi-definitivo, esto es, apisonado de terreno actual, en ancho de al menos 5 metros, aplicación mediante aportación y extendido de zahorra natural en capa de 30 centímetros de espesor, y dos capas de riego asfáltico con siembra de gravilla y arena ofítica, de tal forma, que para su reposición en el tiempo, pueda “bachearse” con el mismo material.

En el lado del camino de labranza que limita la parcela con la “cava de recogida” de aguas de lluvia o zanja de recogida de drenaje del regadío, se plantaran especies arbóreas complementarias con el viñedo tales como olivar, ciprés, etc.

Para ir afirmando la urbanización y futuro camino que rodeara la Bodega, se ordenará que los camiones y maquinaria de la obra, circulen por dicho itinerario apisonándolo poco a poco. La parcela se plantará de viñedo, en las zonas que por necesidades de la obra civil sea posible.

- g) Las aguas de lluvia, se recogen en el “pozo de almacenamiento” que dispondrá de sobrero que ira al desagüe existente de la cava de recogida, para un posterior, para un posterior aprovechamiento de riego por goteo para arbolado de ajardinamiento.
- h) Las aguas residuales se conducen desde la bodega hasta el “rincón” más lejano en la parcela, donde se instala la planta depuradora, que protegida con vallado y plantación de arbustos en su pavimento, vierte el agua ya depurada a la tubería o colector municipal, que verterá a la depuradora mencionada de los pueblos del río Pisuerga.
- i) Las instalaciones de agua potable, telefonía y electricidad, se acometerán de las líneas existentes municipales que pasan cercanas al límite de la parcela, mediante arquetas de conexión, y los correspondientes cuadros de contadores.

En resumen, la bodega proyectada dispone de las condiciones medioambientales y estéticas suficientes y necesarias.

### **1.3.3. CRITERIOS DE VALOR.**

- a) Conseguir la mayor rentabilidad y calidad del producto final, con la mínima inversión.
- b) Necesidad mínima de mano de obra, para lo cual se intentará conseguir un alto grado de mecanización y automatización en las distintas prácticas enológicas.
- c) Condiciones de trabajo idóneas.
- d) Máxima funcionalidad a la hora de establecer los espacios destinados al paso de los vehículos y personas.
- e) Elección de los materiales en función de criterios de rentabilidad y resistencia.
- f) Se valorará la elección de materiales de construcción para su integración en el paisaje y su capacidad para realizar reformas y/o ampliaciones.
- g) Facilidad de acceso de camiones de gran tonelaje a la bodega, estableciendo una superficie hábil suficiente para la realización de maniobras.
- h) Diseño de las obras en previsión de futuras ampliaciones, al tiempo que se asegure la máxima versatilidad de las edificaciones.
- i) En todo momento se procurará disminuir o evitar afecciones negativas del proyecto sobre el medio ambiente.

## **1.4.- CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO**

### **1.4.1. MORFOLOGIA**

Los cursos fluviales de la zona (Arlanza, Pisuerga), donde se localiza el municipio de Torquemada y la diferente resistencia a la erosión de los materiales que constituyen la geología de la zona condicionan esta geomorfología, donde, podemos diferenciar tres unidades: Laderas, Páramos pontieneses y Valles aluviales.

- Laderas: son zonas de margas y yesos, que por su poca resistencia a la erosión son sometidas a un proceso intenso de erosión remontante, existiendo frecuentemente cárcavas y barrancos. Relieve con poca estabilidad geomorfológica, que da lugar a suelos poco profundos en laderas sometidas a procesos de rejuvenecimiento. Dan lugar a la acumulación de materiales arrastrados en zonas próximas, en cuyo caso los suelos son jóvenes poco profundos y poco desarrollados y de textura fina.

- Paramos Pontienenes: las calizas que se presentan son resistentes a la erosión y configuran un relieve plano con pendientes entre el 0-3%. Son áreas de buena estabilidad geomorfológica donde pueden desarrollarse fenómenos de materiales en profundidad (arcillas, carbonatos) dando suelos con perfil evolucionado. Ocasionalmente encontramos en esta serie encostramientos de caliza dando lugar a formaciones típicas denominadas caliche (de origen geológico o edáfico).

- Valles Aluviales: muy importantes y extensos, principalmente a ambas vertientes de los ríos Pisuerga y Arlanza. El rasgo más importante de esta unidad geomorfológica, es el ser una zona llana de depósito y acumulación de materiales procedentes de las zonas circundantes arrastrados por el agua, en donde se han desarrollado suelos, en general profundos y normalmente poco evolucionados, donde predominan los elementos finos sobre los gruesos. En ciertas zonas con mal drenaje se pueden originar zonas salidas, al acumularse las sales procedentes de las laderas de margas de los alrededores.

#### **1.4.2.- ESTUDIO CLIMATICO**

En la comarca de El Cerrato, se puede considerar Mediterráneo, menos fresco al este, que varía perdiendo humedad y ganando temperatura a medida que se avanza hacia el oeste. Respecto a la Pluviometría, varía de los 800 mm. en la zona este, hasta los 500-600 mm. en la zona oeste. Como factor limitante hay que tener en cuenta el riesgo de heladas primaverales. El periodo libre de heladas es de 6 a 8 meses. La duración media del periodo seco es de 2-3 meses en la zona este, hasta 4 meses en la zona oeste. La temperatura mínima media del mes más frío es de -10,3°C en el mes de enero, que es cuando la planta está en pleno reposo invernal.

Temperatura media anual	12 ° C
Temperatura media del mes más frío	3,7 ° C
Temperatura media del mes más cálido	21,5 ° C
Duración media del periodo de heladas	6-7 meses
E.T.P. media anual	770 mm
Precipitación media anual	400-500 mm
Déficit medio anual	370-400 mm
Duración media del periodo seco	4-5 meses
Precipitación de invierno	25 %
Precipitación de primavera	29 %
Precipitación de verano	28,8 %

Como conclusión puede decirse que no hay problemas climáticos para ubicar la bodega en la zona elegida, debido a que no va a interferir tanto en la elaboración de vino como en el cálculo de la estructura y aislamiento.

Para realizar el estudio climático de la zona se elige por proximidad, la estación meteorológica de Astudillo, a 19 kilómetros de distancia, que está ubicada en Tierra de Campos. Los datos disponibles en este observatorio constituyen una serie continua de los 10 últimos años.

Periodo 2003-2012					
	Temperaturas medias (°C)			Temperaturas extremas (°C)	
	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Mínima
<b>Media</b>	<b>17,9</b>	<b>11,8</b>	<b>6,2</b>	<b>37,0</b>	<b>-9,7</b>

Año	Días de lluvia	Días de helada	Días de rocío	Días de escarcha	Días de nieve	Días de tormenta	Días de niebla	Precipitación total de lluvia y/o nieve derretida (mm)
<b>Media</b>	<b>121,4</b>	<b>71,1</b>	<b>88,7</b>	<b>92,2</b>	<b>10</b>	<b>18,8</b>	<b>31,2</b>	<b>443,73</b>

### **1.4.3.- ESTUDIO GEOTECNICO**

Las características de los suelos de la zona son las siguientes:

- Suelos en general profundos, con subsuelo formado por rocas blandas (margas calizas o calizas disgregadas penetrables por la raíz).
- El relieve es muy variado en ondulaciones y laderas, en las cuales se cultiva tradicionalmente el viñedo, en terrenos saneados de ladera o cerro, por lo que no existen problemas de exceso de humedad.
- Hay abundancia de terrenos arenosos, silíceos, graníticos y los formados por margas calizas. En general hay abundancia de terrenos donde los elementos gruesos son abundantes. Estos pueden ser bien de los carbonatos, rocas calizas o bien aluviales guijarros y gravas.
- No hay suelos limitantes por exceso de sales sódicas o cloruros, solo en la cuenca baja del Arlanza pueden existir afloramientos de yeso (sulfato de cal) en pequeñas dimensiones a nivel de parcela, que se detecta fácilmente con un análisis químico de los horizontes superiores en la fase de elección de la parcela.
- La falta de materia orgánica es una característica endémica de los suelos de esta zona, muy favorable para la calidad de la viña.
- Los suelos de tipo silíceo, en general aluviales, tienen pH bajos (6-7), pero sin problemas de liberación de aluminio. Los suelos calizos tienen pH elevados (7,5-8), actuando la caliza como un factor de calidad, aunque hay que realizar una muy cuidada elección del portainjerto al realizar la plantación de la parcela.

En el área investigada aflora extensamente el sustrato rocoso, con un relieve escalonado en graderíos con escasa variación de cotas topográficas. La estratificación es subhorizontal, con buzamientos muy suaves hacia el noroeste.

El sustrato rocoso reconocido es una alternancia de areniscas-arenas y margaslimolitas de color rojo en relación aproximada 1:3, con un sistema de diaclasado bien desarrollado ortogonal con la estratificación. Destaca la presencia de venas de yeso, localmente muy abundantes.

Se han obtenido resistencias de terreno de  $2 \text{ kg/cm}^2$  a profundidades de 1,00 m que serán la base de la cimentación.

La tipología y resistencia del terreno han sido evaluadas mediante ensayos de penetración y sondeos mecánicos, efectuándose también un reconocimiento geológico de la zona de actuación. Los resultados obtenidos mediante estos estudios, ponen de manifiesto que el terreno existente en la parcela está formado por las siguientes capas:

-Capa 1: Rellenos de exploración: Arcillas rojas con fragmentos del sustrato terciario de la zona. Estado seco.

-Capa 2: Arcillas de fondo de valle: Arcillas rojas con precipitados de sales de color blanquecino a rosa. Consistencia firme a moderada firme. Estructura homogénea. Estado seco.

-Capa 3: Sustrato terciario: Areniscas de grano fino, mal cimentadas y argilitas laminadas en niveles decimétricos. Presencia abundante de cristales dispersos de yeso blanco. Grado de meteorización de II. Estado seco.

Con estos datos se tiene unas características óptimas para la edificación de la industria.

#### **1.4.4.- ESTUDIO HIDROLOGICO**

Prácticamente la totalidad de las aguas que discurren por el territorio provincial proceden de los relieves septentrionales. Allí se ubican los principales embalses y tienen sus cuencas de cabecera las dos principales arterias de drenaje. El Carrión, al oeste, atraviesa la provincia en dirección sur y el Pisuerga, al este, que constituye en buena parte de su trazado el límite con Burgos y cruza la provincia por el sur, recibiendo los caudales del río Arlanzón por su margen izquierda, procedente de Burgos, y al Carrión, por la derecha, a la altura de la villa de Dueñas.

Las abundantes precipitaciones nivales dan a los ríos un régimen fluvio-nival característico, con un débito bruto anual de 80 metros cúbicos por segundo en el caso del Pisuerga y con máximas en los meses de marzo y abril que se corresponden con la fusión de las nieves.

Torquemada toma el agua del Río Pisuerga a través de una bomba sumergible en el pozo de captación y la trata en una Estación de Tratamiento

de Agua Potables (ETAP), que cuenta con decantación y filtración mediante filtros de arena cerrados, con lo que se consigue una buena calidad del agua, evitando la contaminación por arsénico de otras localidades cercanas como Cordovilla la Real, a la que también abastece.

Los análisis químicos recientes son:

- Turbidez (UNF):  $0,96 \pm 19\%$
- pH (U. pH):  $8.0 \pm 0,1$
- Conductividad ( $\mu\text{s}/\text{cm}$ ):  $295 \pm 12\%$
- Nitritos (ppm):  $<0,05 \pm 13\%$
- Amonio (ppm):  $<0,1 \pm 1\%$
- Sodio (mg/l):  $6,3 \pm 12\%$

En el momento actual, la Estación Potabilizadora posee una capacidad de tratamiento nominal de 14 l/s ( $50 \text{ m}^3/\text{hora}$ ), la cual abastece fundamentalmente a la localidad de Torquemada. La ETAP existente es una ampliación de la antigua, de la que se aprovechó la decantación y los depósitos de almacenamiento de agua decantada y tratada. La ampliación consistió en poner un sistema de omnifiltración de patente Culligan.

#### **1.4.5.- ENTORNO SOCIAL Y COMUNICACIONES**

Características del municipio:

- Población: 1075 habitantes
- Superficie:  $83,63 \text{ km}^2$
- Densidad:  $12,85 \text{ habitantes}/\text{km}^2$
- Comarca: El Cerrato
- Distancia a Palencia: 21 km
- Distancia a Burgos: 70 km
- Distancia a Baltanás: 15 km
- Distancia a Astudillo: 23 km
- Altitud: 740 m
- Economía: 84% de cultivos agrícolas

### ***Evolución demográfica***

1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1991	2001	2011
2.957	2.832	2.443	2.587	2.686	2.727	2.362	1.904	1.451	1.305	1.153	1.075

El porcentaje de personas con 65 años o más supone el 25 % del total.

El entorno es apropiado para la actividad de bodega tanto por la situación actual de la mano de obra, como por la producción vitivinícola dada la zona con larga tradición en la producción y cultivo de la vid. Actualmente se conservan más de 450 bodegas subterráneas.

Existen dos bodegas donde se elaboran y comercializan vinos dentro de la Denominación de Origen "Arlanza", Sociedad Vitivinícola Ladrero referente al "Pago" que se encuentra y Bodega Estaban-Araujo S.L., además está C.B., Vitivinícola de Torquemada S.L. pero no elabora vino en la actualidad.

## **1.5.- OBRA CIVIL**

### **1.5.1.- DESCRIPCION GENERAL DE LA EDIFICACION**

De acuerdo con el programa de necesidades para el desarrollo de la actividad de bodega de elaboración, almacenamiento, crianza, embotellado y comercialización, en ambiente rural y agrícola 100% y dentro del propio medio agrario, se ha proyectado un edificio que armoniza con el medio agrícola, pero sí que cumple con el objetivo de ser una bodega y actividad generadora de mejora económica a la inversión.

Se proyecta un edificio que aprovechando el desnivel existente, entre el este y el oeste, además de ser idóneo para el proceso, minimice la construcción, quedando parte de la misma en sótano, que además de ser ideal para el confort ambiental, atenúe lo más posible visualmente y se integre en el propio viñedo donde se ubica.

Por lo tanto, se desarrolla en un único edificio, con acceso por el este para entrada de uva a recepción y personal a la zona social y de trabajo

(oficinas, laboratorio y operaciones de recepción), todo ello a cota  $\pm 0,00$ , y acceso por lateral oeste, para salida de producto terminado y residuos procedentes de elaboración, para gestionarlos y obtener rentabilidad (orujos procedentes de prensado) en cota cercana a  $- 5,00$ . La edificación se proyecta con materiales actuales, al igual que sucede con la maquinaria en equipamientos, desarrollando un proyecto con diseño actual, integrándolo en el viñedo y en la zona.

Tiene forma en planta de T, constituida en un rectángulo de norte a sur, con un saliente en el centro del lateral oeste que es frente del edificio y mediante su fachada acristalada, da iluminación a la zona social y de trabajo de elaboración.

Al estar construida aprovechando el desnivel existente, dispone de dos plantas en el centro y de una planta en el norte y en el sur, teniendo ambas plantas de Norte y Sur, altura igual que la suma de las dos plantas centrales.

Por la exposición anterior se deduce, que las cubiertas están al mismo nivel formando una superficie cubierta plana acabada con gravilla protectora de la impermeabilización y colorido ocre, confundiendo con el color terroso del entorno.

Los cierres que dan al exterior y son vistos, son de panel prefabricado aislante a base de sándwich, coloreados de forma integrante, así como de "hormigón in situ".

Los otros cierres que forman el edificio, son de hormigón armado, resistentes al empuje de las tierras que forman el solado, formando "un cajo" que es el muro de contención de tierras.

La superficie ocupada en planta, es igual a la cubierta de  $1748 \text{ m}^2$

Totalizando superficies resulta:

- Planta Sótano-Módulo Central	582,50 m <sup>2</sup>
- Planta Primera-Zona Central	757,50 m <sup>2</sup>
- Ala Lateral Norte de una planta (Barricas)	491,63 m <sup>2</sup>
- Ala Lateral Sur de una planta (Depósitos)	493,96 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2325,59 m<sup>2</sup></b>

## **1.5.2.- DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA**

### **1.5.2.1.- PREPARACIÓN DE LA PARCELA**

La parcela forma un plano inclinado en sentido este-oeste, con plantación de viñedo en este mismo sentido.

En la zona este, el límite con el vecino, es un talud muy pronunciado “casi vertical” de 2,5 metros de altura en el mismo lateral este, existe un camino de “desorillo”, donde los tractores circulan y giran para dar los tratamientos al viñedo, que se aprovechará una vez urbanizado para dar acceso a la recepción de la uva.

Se aprovecha la totalidad de la parcela con su orografía, a excepción de la zona donde se ubica el edificio, que es donde se produce la “excavación a cielo abierto” para poder dar comienzo a las obras de la edificación.

En el lateral oeste, existe el camino que rodea al actual viñedo utilizado ahora agrícolamente.

En la zona ocupada por la edificación en su perímetro, se urbanizara creando el camino de servicio a la bodega, quedando el perimetral del oeste para uso agrícola del viñedo.

Por lo tanto, la parcela dispone de orografía idónea a falta de urbanizar los retranqueos actuales, para destinarlos a urbanización interna de circulación y accesos.

Por el lateral oeste, se dispondrá la salida del producto terminado y residuos para aprovechamiento.

Las tierras producidas por la excavación a cielo abierto, se destinaran a mejorar y regularizar parcelas cercanas de uso agrícola con destino actual de cereal.

### **1.5.2.2. CIMENTACIÓN**

Se iniciará esta actividad una vez se haga el replanteo, habiéndose hecho ya la excavación a cielo abierto con holguras de al menos 2 metros antes de la formación del “cajón prismático”, con paredes taluzadas en evitación de derrumbes de terreno.

Hay dos tipos diferenciados de cimentación; La de zapatas aisladas y la de zapatas corridas, de los que arrancan los muros perimetrales de contención.

Las zapatas aisladas serán las bases de los pilares y las zapatas corridas, serán las bases de los muros de contención de tierras, que forman la zona de sótano y semisótano.

Las zapatas se unirán unas a otras mediante “riostras” o cadenas de atado de cimentación.

Una vez excavado con maquinas el terreno de las zapatas, se perfilaran a mano, para dejar las paredes verticales así como el fondo, dejándolo llano y plano con la retirada de las tierras sueltas, para un buen encaje del hormigonado posterior.

Así mismo, una vez se hayan levantado los muros que forman el cajón de sótano y semisótano, una vez tratados con impermeabilizante, se rellenaran con árido silíceo procedente de “bolo de cantera”, los tras-dos formados por los muros, con los taludes que se hicieron al ejecutar la excavación a cielo abierto.

Tras hacerse la excavación mecánica y el perfilado a mano, se procederá al hormigonado de fondos con hormigón de limpieza. Posteriormente, se armaran hierro  $\emptyset$  en diámetro según calculo, hormigonando posteriormente con el hormigón resultante e idóneo, según los cálculos de cimentaciones.

El hormigonado se hará por “tongadas”, vibrándose con vibrador de aguja, en eliminación de burbujas de aire que provocarían coqueas una vez fraguase el hormigón.

El hormigón se cuidará en verano, regándose durante los 3 primeros días de su puesta en obra, si calentará mucho el sol y al menos en el siguiente día de su puesta en obra. En invierno, además de ponerle aditivos anticongelantes en caso de días fríos con peligro de heladas, es aconsejable no hormigonar en caso de prever heladas durante la puesta en obra o se prevea heladas en el fraguado.

El dimensionado de la cimentación, dependerá del cálculo y este a su vez, de las características del terreno obtenido en el estudio geotécnico de obligado cumplimiento ejecutado e incluido en el proyecto.

### 1.5.2.3.- ESTRUCTURAS

Componen este apartado, los elementos resistentes tales como: Pilares que serán “prefabricados”; Vigas armadas y/o pre-tensadas; Forjados prefabricados y/o ejecutados “in situ”; y los Muros de contención y de carga.

Una vez ejecutado “el cajón”, que formará la zona de sótano y semisótano y su zapata corrida con las esperas de armaduras metálicas, se procederá al armado de muros, encofrado a dos caras, hormigonado y desencofrado, dejando los oportunos huecos para apoyo de vigas y forjados.

Los pilares serán prefabricados en su mayor parte, estando empotrados en los huecos dejados para tal efecto en la zapata de cimentación.

Los forjados serán prefabricados, tanto los de la planta con cota  $\pm 0,00$ , como las de la cubierta, cada uno con su dimensionado y características de las cargas que tienen que soportar.

El forjado de la planta a cota  $\pm 0,00$ , además de llevar su capa compresora y armadura metálica, estará acabado para recibir distintos solados como pavimentos de suelos (resina, gres y/o parquet en zonas de oficinas, salas...)

El forjado de la cubierta, además de la capa de compresión y armadura precisa, llevará su impermeabilización correspondiente y su aislamiento térmico, con la protección y acabado de gravilla como elemento de acabado y protección de los rayos solares y ultravioletas, que dañan y deterioran los aislamientos tanto térmicos como impermeables, así como las posibles plantas autóctonas que puedan crecer entre la gravilla y polvo que con el tiempo acumulara la cubierta por el viento y lluvias.

### 1.5.2.4.- ALBAÑILERIA

Componen este apartado, los cerramientos interiores en formación de diferentes dependencias, así como los cerramientos exteriores del edificio.

Los cerramientos interiores, estarán formados por paredes de yeso-cartón, acabados y listos para ser pintados o revestimientos de diferentes acabados fijados a ellos, tales como alicatados, incluso con pintados de resinas epoxi. También los hay a base de fábrica de ladrillo hueco doble, colocado

como separador de dependencias con acabado de yesos o morteros de cemento, que posteriormente se pintaran. Cuando sean de yeso-cartón, llevarán entre la perfilería metálica, lana de roca para aislamiento acústico entre dependencias.

En el presente proyecto, se emplearán al máximo el yeso-cartón, por ser un producto de buen comportamiento y rapidez de montaje con perfecto acabado de planitud, empleando una hoja o dos en casos especiales de resistencia precisa.

Dentro de las hojas de yeso-cartón, se llevarán las instalaciones precisas de: electricidad, fontanería, calefacción, etc.

Los cierres de dependencias de sótano, serán de fábrica de ladrillo, por ser zona de tránsito de carretillas y de más posibles golpes y roces mecánicos.

Los cerramientos exteriores serán de paneles prefabricados de hormigón, de espesor 20 centímetros, compuesto en forma de sándwich a base de dos paredes de 5 centímetros armadas con mallazo electro-soldado y 10 centímetros en el interior de aislamiento de poliestireno extruído que forma el aislamiento térmico.

Al disponer de aislamiento en el panel, el cierre queda acabado y listo para pintar, puesto que si se precisara cualquier instalación, está será vista y colocada sobre bandeja o grapada al cierre.

El acabado exterior de los paneles que darán el aspecto estético del edificio, será liso y dispuesto para pintar que además de jugar con la estética y armonía de la zona agrícola, protegerá de la “carbonatación” del propio panel. Los paneles se montan sobre los cierres de muros de hormigón y sobre las propias cadenas de atado de las zapatas de los pilares que dan al exterior.

Los paneles superarán la altura del forjado que forma la cubierta haciendo un peto que recoja la gravilla, semejando una cubierta, que con el polvo y materia orgánica que con el tiempo acumulará, formará una cubierta verde natural reforzada con gramíneas auto-protectoras. Estas futuras plantas, no afectarán a los aislamientos que se protegen con filtros protectores.

### **1.5.2.5.- CUBIERTA**

Como ya hemos expuesto parte del apartado anterior, la cubierta es plana, formada por forjado prefabricado, protegido y reforzado con capa compresora hecha de hormigón, con diferentes espesores para dar pendiente y conducir el agua a los puntos bajos perimetrales donde se encuentran las bajantes que recogen el agua de lluvia.

Sobre la capa compresora, se coloca la impermeabilización a base de dos capas de telas poliméricas armadas, y sobre la misma, el aislamiento de poliestireno extruído encajado entre si y protegido del viento, a base de gravilla sobre el geotextil anti-raíces.

El espesor de gravilla será de al menos 10 centímetros, en evitación de acción del viento que también se protege por los petos de los paneles que superan en altura al menos 50 centímetros del ras de la cubierta.

La gravilla será de color ocre, procedente de machaqueo de árido silíceo para armonizar con el medio.

### **1.5.2.6.- SOLADOS Y ALICATADOS**

Distinguiremos diferentes zonas donde los solados son claramente diferenciados:

- a) La zona dedicada a crianza en barricas y botellas, será de hormigón pulido en fresco con anti-polvo a base de solera de hormigón ligeramente armada con mallazo, sobre encachado de zahorra debidamente compactada.
- b) La zona dedicada a elaboración de depósitos será también similar a la anterior, pero dispondrá de canaletas de recogida de aguas de limpieza, las cuales estarán a los laterales de los pasillos que forman entre depósitos. Como acabado estará la resina epoxi tanto en pasillos, como en canaletas y bajo los depósitos que disponen de patas reguladas con “patas tornillo” para nivelación de depósitos, dado que la solera tiene pendientes hacia las canaletas.

- c) La zona destinada en sótano a prensado, estufado, expediciones y materia auxiliar, será igual a la descrita de depósitos, con sus correspondientes pendientes en recogida de aguas de limpieza.
- d) Las escaleras de comunicación de planta sótano (-5,00) a planta de recepción ( $\pm 0,00$ ), serán de hormigón armado con acabado de resina antideslizante.
- e) La zona de recepción, donde se ubica las cintas, despalladora y bomba de pastas, será de acabado “resina epoxi”, aplicada sobre la capa compresora y recrecida de hormigón ligeramente armada, con pendiente a sumidero en recogida de aguas de limpieza. Así mismo, se tratará la cámara de refrigeración estabilizadora de temperatura de la uva y la recepción de visitas.
- f) El resto con destino a comedor, dependencias y servicios, será de solado cerámico, fijado a la capa compresora del forjado. Serán de diferentes tipos y colores, acordes cada uno al uso destinado.
- g) En el nivel  $\pm 0,00$  y sobre los depósitos, estará el pavimento de chapa perforada de acero inoxidable que permitirá, el acceso a las bocas de los depósitos y movimientos en recepción de uva y control visual en fermentación y trasiegos.

### 1.5.2.7.- AISLAMIENTOS, VIDRIERIA Y VARIOS

Los aislamientos serán de diferentes tipos; térmicos e impermeables.

Los térmicos van incluidos en los sándwich que forman, los paneles prefabricados de cierres exteriores.

También en cubierta se colocan sobre la impermeabilización y serán de espesor 8 centímetros, formado por dos capas de 4 centímetros a base de poliestireno extruído.

En los cierres separadores de dependencias, se utiliza el aislante térmico e insonoro a base de lana de roca.

En cuanto a los impermeables, se utilizan en cubierta y serán de 2 capas o telas asfálticas, armadas poliméricos, soldados y formando zócalo protegido, sobre los petos de cubierta que forman los paneles sobre el nivel de cubierta.

En los muros de contención, en su cara exterior que está en contacto con el relleno de tras-dos o la propia tierra, se protegerán con pintura asfáltica y capa de PVC en forma de burbujas para drenar al agua que se filtra por la urbanización al subsuelo.

La vidriería se coloca sobre la carpintería de aluminio de ventanas, tanto al exterior, como en el interior donde se visualiza la nave de crianza en barricas y botellas desde la cota  $\pm 0,00$  en el interior.

Al exterior, no existen ventanas salvo en la fachada principal de oficinas, comedor y dependencias sociales.

Los vidrios serán dobles, formando cámara interior (4+6+3) y los de seguridad en cristalera de barricas (5+5+6+3).

Los techos de las zonas de depósitos y crianzas, serán los propios forjados, pintados para eliminar polvo de fabricación, pero con aspecto natural del hormigón, para que lo destacable sea el equipamiento, maquinaria, barricas e instalaciones.

El propio vuelo de la planta  $\pm 0,00$  al lateral oeste, forma el porche donde se protegerán los vehículos que lleven el producto terminado, los residuos o traigan el material auxiliar de embotellado y productos auxiliares.

### **1.5.2.8.- CARPINTERÍA METÁLICA**

La carpintería exterior en ventanas, ubicadas en fachada principal oeste, son de aluminio anodizado color oscuro con rotura de puente térmico.

En el exterior será carpintería de aluminio lacado en blanco, tanto en laboratorio, como en cristaleras con vista a la zona de crianza en barricas que serán fijas sin practicar.

Las puertas al exterior tanto de cota  $\pm 0,00$  como  $-5,00$ , serán seccionales de sándwich pre-lacados. En el interior, todas las puertas y

ventanas serán de aluminio lacados en blanco, incluso los accesos a despachos y dependencias de trabajo de bodega.

## **1.6.- INSTALACIONES**

### **1.6.1.- FONTANERÍA**

El suministro de agua se hace con toma independiente de la red municipal en la conexión de la carretera de Torquemada a Baltanás con la entrada a la parcela. Por el lateral izquierdo discurre una conducción municipal de abastecimiento de agua, siendo la tubería empleada de fibrocemento de 60 mm de diámetro, de la que toman agua Hortalizas Salus S.L. para la embotadora de pimientos y una explotación porcina que hay a continuación.

Desde la tubería general de polipropileno, se hace arqueta con entronque y armario a pie de parcela, llegando con ½ hasta pie de edificación. En la edificación la red será en tubería de acero inoxidable.

Se emplearán diferentes diámetros según las necesidades, disponiendo de circuitos de limpieza, alimentación a aparatos sanitarios, laboratorio, etc, disponiendo de llaves de corte tanto sectoriales como individuales y llave general de alimentación. Los puntos de agua caliente, se harán mediante calentador y acumulador eléctrico.

Se instalarán en agua fría y caliente, sanitarios y limpieza:

- Fregadero en laboratorio de caudal 0,4
- 4 lavabos en servicio de caudal 4x0,2
- 3 inodoros en servicio de caudal 3x0,1
- 2 duchas en servicios de caudal 4x0,4
- 20 tomas de limpieza de 19x0,4
- 1 urinario en servicios 1x0,4

### **1.6.2.- SANEAMIENTO**

La red será separativa con tres circuitos claramente diferenciados:

1. Red de aguas pluviales: Recogerá las aguas de lluvia, fundamentalmente de la cubierta del edificio a base de tuberías

de PVC de diámetro entre 110 y 160, se registraran en arquetas de PVC y unirán en colector que conducirá las aguas al depósito de hormigón armado con sobrero al desagüe que rodea el viñado y cuyas aguas podrán emplearse si se precisa para riego de plantas ornamentales y vegetación autóctona con que se armoniza estéticamente el conjunto.

2. Red de aguas fecales en recogidas de aguas de servicio y domesticas: También las conducciones serán de PVC con diámetros variables desde 40-50 mm, hasta 110-120 mm en colector general

Esta agua se juntaran en arqueta final con las aguas de limpieza y proceso que serán depuradas antes de desaguar a la EDAR que se sitúa junta al Río Pisuerga, para tratar las aguas residuales procedentes del polígono de Torquemada.

3. Red de aguas industriales: Son las aguas empleadas en el proceso, tanto en limpieza de suelos, depósitos, equipos, etc. Serán tratados en arqueta final, donde se unirán con las aguas fecales y de esta arqueta, a depuración.

- 4.

### **1.6.3.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

El suministro de electricidad se toma de la red del municipio, la cuál tiene una tensión de suministro de 400 V entre fases y de 230 V entre fase y neutro, con una frecuencia de 50 Hz.

La instalación cumplirá todos los aspectos del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja tensión y sus Instrucciones Complementarias (R.D.842/2002).

Se contará con tres redes que parten de un mismo cuadro general (fuerza, alumbrado y emergencia).

Para el alumbrado interior de la industria se emplearán las diferentes lámparas:

<b>LOCAL</b>	<b>TIPO DE LUMINARIA</b>	<b>Nº DE LUMINARIAS</b>
Recepción Visitas	Fluorescente 4x18W	9
Pasillo zona social	Downlight 2 x 26W decorativo	15
Wine Bar	Carril luminaria halógena 6x70W	3
Wine Bar	Campana decorativa HM 150W	5
Comedor	Downlight 2x 26W	18
Comedor	Downlight 2x 32W	6
Administración	Fluorescente 4x18W	12
Laboratorio	Fluorescente 4x18W	7
Despachos 1 y 2	Fluorescente 4x18W	18
Cocina	Fluorescente 3x36W	4
Despensa y paso	Fluorescente 2x58W	3
Aseos	Downlight 2x18W	4
Aseos	Fluorescente 3x36W	2
Crianza en barricas y botellas	Campana VSAP 250W	25
Elaboración	Fluorescente 2x58W IP54	34
Material auxiliar + vestuario	Fluorescente 2x58W IP54	6
Expedición	Fluorescente 2x58W IP54	6
Estufado de barricas	Fluorescente 2x58W IP54	4
Recepción de uva	Fluorescente 2x58W IP54	10

Cámara frigorífica	Fluorescente 2x58W IP54	4
Embotellado	Fluorescente 2x58W IP54	8
Cuartito	Fluorescente 2x58W IP54	1
Pasillo	Fluorescente 2x58W IP54	4
Muelle	Proyector HM-250W	3
Prensa	Fluorescente 2x58w IP54	2
Fachada principal	Proyector HM-250w	4
Patio instalaciones	Fluorescente 2x58w IP54	4
Urbanización viales de acceso	Baliza 70 W. 1,5m	6
Aparcamiento	Columnas de 3 metros de altura, con proyectores VSAP-150W	3
Patio vendimia	Columna de 10 m de altura, proyectores HM-400w	2

Se colocará un armario general con las protecciones y mandos necesarios en los siguientes cuadros secundarios:

#### Planta Baja

- C.S.1.- Cuadro Secundario Zona social
- C.S.2.- Cuadro Secundario Elaboración

#### Planta Sótano

- C.S.3.- Cuadro Secundario Barricas
- C.S.4.- Cuadro Secundario Embotellado
- C.S.5.- Cuadro Secundario Expedición

Un resumen de la potencia total instalada en el complejo bodeguero se presente en el siguiente cuadro:

<b>POTENCIA TOTAL INSTALADA (W)</b>	
ALUMBRADO	41944 W
FUERZA	131939 W
POTENCIA TOTAL INSTALADA.....	173883 W
POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.....	196000 W

#### **1.6.4.- INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

Se trata de equipar la Bodega con Sistemas Frigoríficos y utilización en una de las dos máquinas productoras de frío de bomba de calor, para que en caso de precisar calor para arranque o inicio de alguna Fermentación, pueda emplearse la producción de agua caliente que haga idónea la temperatura para evitar paralizaciones de Fermentaciones.

Se dispondrá en el patio de trabajo, de recinto vallado donde se ubicaran las dos maquinas productoras de frío, así como el grupo de bombas, tuberías calorifugadas y depósitos pulmones.

En el interior de Bodega y como equipamiento de depósitos, se instalaran tuberías de PVC de diferentes diámetros que llevaran el agua a las camisas de los depósitos, así como otras que recibirán las aguas de retorno hasta el depósito pulmón desde donde se suministrará la Maquina Frigorífica y volver a repetirse el circuito.

La entrada a los depósitos será mediante electroválvulas y válvulas motorizadas que se maniobrarán desde Cuadros de Control.

En la instalación frigorífica diferenciamos tres sistemas diferentes:

- A) Sistema de control de Fermentación; donde se emplearán las dos maquinas para producir el agua que mediante bombeo, dotará de agua fría a las camisas.

- B) Sistema de Estabilización; donde se utilizará una de las maquinas con disposición de Kit de control negativo, para suministrar aguas a las camisas refrigerantes de los depósitos isoterms, en el proceso de 6-8 días con pérdidas de no más de entre 1-1,5 grados.

Para proteger las camisas se dispondrá de aislamiento perimetral de los Depósitos Isoterms y el agua en circulación, será glicolada a temperatura negativa igual a la mitad del grado alcohólico.

- C) Circuito de Alimentación Frigorífica a la Cámara de Estabilización de Temperatura de la Uva; donde se atempera en caso de altas temperaturas en vendimia, para que al inicio de la fermentación sea idónea la temperatura de la uva, eliminando así, posibles inicios de fermentación si hiciera mucho calor.

La bomba de calor de la maquina que la dispone, servirá para arrancar las fermentaciones en caso de épocas de vendimias frías y sobre todo, para iniciar las fermentaciones malolácticas que suelen iniciarse al mes o mes y medio de las fermentaciones tumultuosas o transformadora de azucars en alcohol.

Estos circuitos y detalles, se encuentran expuestos de forma extensiva en su anejo nº 8 correspondiente a la Instalación de Climatización.

### **1.6.5.- INSTALACIÓN DE SISTEMAS CONTRA INCENDIOS**

En el presente capítulo se efectuará el diseño de esta instalación conforme al R.D. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales y teniendo en cuenta las prescripciones del R.D:2267/2004, puesto que coexiste con la actividad industrial la de uso administrativo, ya que se van a desarrollar actividades de gestión en una zona con una superficie mayor de 250 m<sup>2</sup> y habrá una zona social dedicada a comedor.

La industria presenta un nivel de riesgo intrínseco de tipo "Bajo" (1), según la tabla 1.3 del mencionado Reglamento.

El edificio administrativo y el edificio social dispondrán cada uno de una única salida puesto que su ocupación es menor de 100 personas, no existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido

ascendente, una altura de evacuación mayor que 2 m y ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 25 m en general.

Los forjados de piso, junto con las vigas y los soportes que sean recorridos de evacuación tendrán como mínimo, una estabilidad al fuego EF-60. El forjado que separa el edificio de oficinas del resto de la Bodega tendrá una resistencia al fuego (RF) al menos igual a la estabilidad al fuego (EF).

En el edificio administrativo las paredes que separan los recintos de pasillos de las zonas comunes y despachos serán como mínimo RF-60.

Para las zonas anteriormente descritas las paredes de las escaleras que comunican ambas zonas con el resto de la bodega serán como mínimo RF-120.

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial en los suelos de las zonas por las que discurran los recorridos de evacuación deberán ser de clase M3 los empleados en los revestimientos de paredes y techos deberán ser clase M2.

Tanto en la zona social como en el edificio administrativo se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido de evacuación real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B.

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en todas las áreas de incendio de la industria. Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del área de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no superará los 25 m.

Hay un total de 12 extintores de 6 kg de polvo ABC polivalente 21-A colocados a lo largo de la bodega, según las distancias que marca el código técnico de la edificación y 6 extintores de 5 kg de CO<sub>2</sub>.

Se dotará al edificio administrativo y a la zona social de una instalación de alumbrado de emergencia que será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

Se procederá a la señalización de las salidas de uso habitual o de emergencia y de los elementos de extinción de incendios mediante señales luminiscentes

### **1.6.6.- VENTILACIÓN**

La ventilación general se realiza por las puertas y ventanas generalmente, salvo las zonas donde se produce ambiente a eliminar, producido por el proceso industrial, que será “forzada”, mediante extractores.

En la zona de recepción y despallado, así como en despachos, cocina, comedor y servicios, se realiza por puertas, ventanas y sunh conectados al sistema de iluminación generalmente, o extractor domestico con interruptor.

En la zona de crianza en barricas, se dispone de extractor mecánico, con renovador de 4 veces/hora el volumen de aire a voluntad como máxima potencia y para casos extremos de eliminación de olor al meter barrica nueva o bien, en caso de vertidos de vino por accidente.

La razón de eliminar la ventilación continua es, porque a mayor renovación y ventilación, mayor merma. En cambio en la zona de fermentación (nave depósitos), si se colocan 2 extractores dinámicos con renovación posible de 3 ventilaciones/hora para una.

### **1.7.- URBANIZACIÓN**

La urbanización es mínima, dada la superficie a tratar que rodeara la edificación y será en el Este y Oeste, formando acceso de un sentido, y dejando el camino perimetral de Sur a Oeste como esta, para usos agrícolas del viñedo.

El acceso a la parcela es la carretera de Torquemada a Baltanás, mediante un “puente salva-cunetas o salva-desagüe” de recogida de aguas pluviales de la zona, con anchura de 8 metros.

El viñedo está rodeado de camino agrícola de 10 metros, mínimo de ancho para maniobra de tractores. Estos caminos se dejaran como están en el Sur y Oeste para usos agrícolas del viñedo restaurado tras la obras.

Tanto en el lateral Este de la bodega desde donde se hace la recepción, como el Oeste de salida de producto terminado, se pavimentará con solera de hormigón, para buena limpieza y maniobrabilidad de vehículos.

En estas zonas pavimentadas se ubicaran los aparcamientos y estarán bien iluminados para poder trabajar, el resto tendrá alumbrado de señalización. La recogida de agua será a “cielo abierto” por cunetas al desagüe.

## 1.8.- ESTUDIO DE MERCADO

El mercado mundial del vino, está experimentando un aumento considerable, con una gran competencia de países emergentes en producción con tecnologías (o metodologías) actuales, calcados de los desarrollados en países de tradición vitivinícola.

En la actualidad, en consumo ronda los 300 millones de hectolitros en producción, con aumentos del 5-10% en los últimos 10 años.

Por otra parte en consumo de uva en fresco o en pasificación también hace que zonas de climatología benigna y adelantada, haga que la producción no aumente la elaboración en vino.

Países de tradición vitivinícola han desarrollado técnicas y procesos que han aumentado la calidad, y que dichas técnicas, se implantan desde un principio en zonas de nueva producción. Esto es debido, a la implantación de empresas con origen en zonas de tradición, que experimentan en zonas de parecidas condiciones y búsqueda de nuevos mercados.

En la unión europea, puede considerarse que la riqueza agrícola, está sustentada en más del 60% con la producción vitivinícola.

Países de tradición como España, Francia, Italia, Portugal, se ven fuertemente competidos por: Australia, Nueva Zelanda, Sudáfrica, Chile, Argentina, EE.UU. (California, etc.), que además de producir buenas calidades, su comercialización es idónea, por haber copiado las técnicas de las tradicionales y copar sus propios mercados.

La Unión Europea representa el 50% de la producción de todo el mundo, consumiéndose el 60% y ser el exportador mayor, con cerca del 60% de lo exportado mundialmente.

En los últimos años desde 2007-2008, el consumo del vino ha descendido por dos razones fundamentales:

- 1) Por la crisis económica.
- 2) Por las medidas de tráfico ante el consumo:

Pero se ha visto un descenso notable en los vinos de “mesa” y sobre todo en vinos embotellados en cartón, con bajas del 5-10%, en cambio, los vinos de calidad y los acogidos a las denominaciones de origen, se ha mantenido y aumentado tras el “parón” del 2008-2009 en las D.O. establecidas en Castilla y León.

La superficie de viñedo de transformación en Castilla y León se situó en 2012 en 64364 ha, lo que supone 7768 ha menos que en 2007, con una merma porcentual del 10,7 por ciento, frente a un descenso en España del 16,1 por ciento, hasta las 954020 ha.

Las ventas, a finales de 2012, se sitúan en 82770000 botellas. El comportamiento del mercado español de vino refleja que las ventas de vino en el año 2011 se redujeron un 3,7% en volumen y un 5,1% en valor con respecto al 2010. Una tendencia que se ha mitigado a lo largo de los primeros meses del 2012 con un descenso del 1,7% y del 1,5% respectivamente.

Las Denominaciones de Origen de Castilla y León, tienen una destacada relevancia por el incremento de ventas tanto en el 2011 como en el 2012 consolidando una senda de crecimiento continuado que en el último año ha superado el 20,6% de cuota de mercado con un incremento del 8,6% siendo Castilla y León la única región que mantiene un crecimiento constante desde el 2006.

Por tipologías de vinos el mercado se reparte en:

Los vinos sin crianza lideran las ventas, con casi 120 millones de litros, seguidos por los vinos de crianza con 95 millones de litros, con 25 millones los vinos de reserva y autor, con 3,5 millones los grandes reservas, siendo el resto para blancos y rosados estando en proceso de aumento considerable los blancos.

La estabilización de ventas en el mercado nacional de la Ribera del Arlanza es un hecho, donde la competitividad del resto de zonas, con sus mejoras en calidad por actualización y apoyo que cada comunidad hace,

siendo el líder en la exportación sobre todo, por la calidad del vino de Castilla y León.

Según la estadística 2012 elaborada por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza, del total de las 402724 botellas producidas, 349856 las son comercializadas en España y 52868 botellas son exportadas, el 47865 (91%) corresponden a vinos tintos, 4487 (8%) a vinos rosados y 516 (1%) a vinos blancos.

## **1.9.- INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO**

### **1.9.1.- PRODUCCIÓN**

La bodega proyectada se considera idónea, para una elaboración y proceso completo productivo para 500000 kg de uva aproximadamente, producidos por 100 ha de viñedo.

En el proceso productivo, se elaboran vino tinto, vino tinto crianza, vino tinto reserva y vino de autor, con uva de variedades:

- Tintas: Tempranillo (o Tinta del País), Cabernet Sauvignon.
- Blancas: Albillo.

La vendimia se realizará en un plazo medio de 10 a 12 días, pudiéndose acelerar en 3-4 días menos y 3-4 días más sin crear problema alguno.

La recogida-vendimia se hará en cajas de 25-30 kilos, llegadas a bodega paletizadas y con protección de cara y fondo.

Los viñedos se ubican los municipios de La comarca de El Cerrato pertenecientes a la provincia de Palencia, distante 15 kilómetros de la bodega como máximo, por lo que el recorrido y tiempos son adecuados.

### **1.9.2.- VARIEDADES Y SUPERFICIES**

Son las típicas de la zona, y provienen de viñedos de diferentes edades, entre 5 y 25 años de plantación, existiendo algunos viñedos con 50 años.

Todos los viñedos están preparados en “espaldera”, a excepción de los 50 años que son producción de uva blanca, por lo cual los tratamientos son muy prácticos, así como la protección de la uva en evitación de podredumbre y botritis debido a la retención de agua por lluvia en épocas problemáticas.

La distribución de variedades por ha son las siguientes:

- Tempranillo 82 ha
- Cabernet Sauvignon 15 ha
- Albillo 3 ha

### 1.9.3.- PRODUCCIONES Y RENDIMIENTOS

Se consideran los rendimientos exigidos por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza y la producción de un año normal y sin problemas de producción anormales:

• Tempranillo	82 ha x 5200 kg/ha	426400 kg
• Cabernet Sauvignon	15 ha x 3800 kg/ha	57000 kg
• Albillo	3 ha x 5500 kg/ha	16500 kg
	<b>TOTAL.....</b>	<b>4999000 kg</b>

La capacidad de elaboración se diseña para poder alcanzar un 15-20% más, haciéndose una selección en caso de elaborar a máxima producción de la instalación, vendiéndose la producción desechada para otros fines.

El embotellado y resultado final será el vino, embotellado en botellas de  $\frac{3}{4}$  litro, taponado, encapsulado, etiquetado y contra-etiquetado, según normativa del Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza.

### 1.9.4.- RAZONAMIENTO DE CAPACIDADES EN ELABORACIÓN

Se considera interesante, el control de la elaboración en capacidades de depósitos de no más de 40000 l, tanto por dimensionado como fundamentalmente por control y manejo de la instalación en general de la bodega.

Se proyecta una bodega muy razonable para una producción controlada donde el equilibrio este, en la calidad, cantidad y medios necesarios.

Se ha previsto el siguiente equipamiento en depósitos como elemento o fundamental:

- 4 Depósitos de capacidad 40000 l, ubicados en las cuatro esquinas de la zona de fermentación y almacenado, numerados con nº 1-2-3 y 4.

Dispondrán además del equipamiento igual que el resto de depósitos de elaboración y en fermentación controlada, de agitadores para hacer los coupages deseados.

- 6 Depósitos de capacidad 30000 l ubicados entre las líneas laterales de los depósitos 1-2 y 3-4, se numeraran con nº 5-6-7 y 8-9-10.
- 8 Depósitos de 25000 l, ubicados en la batería central de la nave con numeración por filas: 11-12-13-14 y 15-16-17-18.

Además de pequeños depósitos móviles, de pequeñas capacidades para picos y trabajos auxiliares.

Con esta disposición de capacidades alcanzamos las posibles cantidades de almacenamiento

4 uds. x 40000 l.	160000 l
6 uds. x 30000 l	180000 l.
8 uds. x 25000 l	200000 l
<b>TOTAL.....</b>	<b>540000 l</b>

También se implantaran depósitos de estabilización mediante isotermos de capacidad 15000 l/Ud. y los de embotellado o nodrizas de capacidad múltiple de los depósitos de frío y también de algunos de almacenamiento que se expondrán en los apartados explicativos correspondientes.

### **1.9.5.- ORGANIZACIÓN DE VENDIMIA Y UTILIZACIÓN DE DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN**

En el apartado de descripción de equipamiento se expondrá cada uno de los elementos que componen el equipamiento de la bodega proyectada, exponiéndose aquí el orden y programación razonada:

- El primer día, estando la bodega lista para recibir la primera entrada, el personal ayuda a la vendimia, recogándose unos 70000 kg De uva que llenaran los depósitos 1 y 2 de 40000 l./Ud. de capacidad, llegándose a recoger 70000 kg.
- El segundo día, algún operario queda en bodega y se vendimia, llenando los depósitos 5 y 6 de 30000 l/Ud. de capacidad, llegándose a recoger 50000 kg
- El tercer día, se repite el rendimiento del segundo día, llenando los depósitos 7 y 8, llegándose a recoger 50000 kg
- El cuarto día, se repite el rendimiento del segundo y tercer día, llenando los depósitos 9 y 10, llegándose a recoger 50000 kg
- El quinto día, se hace un esfuerzo con personal de bodega que ayuda en vendimia y se llenan los depósitos 3 y 4, recogándose como el primer día 70000 kg, dado que los depósitos 3 y 4 ubicados en esquinas, son los de mayor tamaño, dispuestos para elaborar y también como de almacenamiento y coupage, provistos de agitador incorporado a voluntad.

Para el quinto día, se han recogido 290000 kg.

- El sexto día, se paraliza o ralentiza la vendimia, recogándose 20000 kg Para llenar el depósito nº 11 de la batería central, ocupando

vendimiadores al descube de los depósitos 1 y 2, que tras el sangrado y escurrido natural, se prensaran.

Con el vino sangrado y escurrido de los depósitos 1 y 2, se trasiegan a los depósitos 14, 18 y 15, siendo este último donde se recoge el vino de prensa.

- El séptimo día, se vendimia para llenar de nuevo los depósitos 1 y 2, recogándose por lo tanto 70000 kg, que con los 20000 kg vendimiados el sexto día, llevamos 380000 kg.

Para recoger los 70000 kg, se ha recurrido al personal de bodega, menos una o dos personas que quedan de mantenimiento y cuidado.

- El octavo día, se vendimia además de sangrarse y escurrirse lo depósitos 5 y 6, recogándose 50000 kg, llenándose los depósitos a completar 18-15 y parte del 13.
- El noveno día, se repite la operación del día anterior, vendimiando 50000 kg y llenando los depósitos descubados por la mañana nº 7 y 8, vendimiados el tercer día.

Para esta fecha, ya se ha vendimiado la cantidad de 480000 kg de uva, procediendo al descube ya más pausadamente, con la recogida de los 20000 kg pendientes.

Con esta exposición, se trata de dar orden a las capacidades de que dispone la proyectada bodega, donde todos sus depósitos están equipados para hacer fermentaciones controladas, utilizando los de 40 y 30 hl. Inicialmente, utilizando los de 25 hl. Para descubes y/o fermentación de uvas muy selectivas para elaborar vinos “especiales” o de autor con alguna cantidad de uva muy especial y seleccionada.

## **2.- MEMORIA DEL PROCESO**

### **2.1.- INTRODUCCIÓN**

Con la elaboración que se describe en el presente Proyecto, se utilizan las técnicas de tradición en la zona, mejorando con el equipamiento más

actual, para unir la tradición y la evolución que con las nuevas tecnologías han mejorado cuantitativamente los resultados de los vinos en la actualidad.

Se procurará realizar una bodega, que permita elaborar y gestionar tanto la materia prima como el producto final de forma más versátil, pudiéndose introducir mejoras y variaciones de equipamientos que las tecnologías novedosas lo requieren.

## 2.2.- PROCESO DE ELABORACIÓN DE VINO TINTO

El proceso utilizado para los diferentes vinos que se elaboran según el presente proyecto, es muy similar diferenciándose entre sí, en las mezclas de las diferentes variedades de uvas a emplear, así como los tiempos de envejecimiento o crianzas que se diferirán en los apartados finales y exposiciones de cada vino.

### 2.2.1.- RECEPCIÓN DE VENDIMIA

Utilizamos cajas para el transporte de la uva desde el viñedo a la bodega en cajas paletizadas de 25-30 kg/Ud.

Estas cajas van protegidas unas de otras, con láminas de PVC alimentario, en evitación de manchar las uvas de una caja, con el fondo de la caja superior, que durante la vendimia ha sido arrastrada por el suelo (tierra) de la viña.

Tras vaciar la caja en la cinta de la línea de selección, está será lavada y tras su escurrido, cargada en remolque para nuevo uso.

Los palets de cajas, pasarán a la cámara de atemperado (frío para bajar la temperatura ambiental si es muy alta), para posteriormente iniciar la recepción definitiva e inicio de elaboración.

**CAMARA:** Esta novedad considerada en el proyecto, hace que la vendimia sea programada y realizada de forma más idónea, puesto que al ser personal de la bodega, justo para obtener la máxima rentabilidad hace que almacenando la uva, vendimiada durante toda la jornada, parte de ella, llegue a la bodega caliente, evitando de esta forma un inicio prematuro de la

fermentación, haciendo más controlable mediante el enfriado en la cámara de refrigeración

**PESADO:** Se realizará en la báscula de plataforma dentro de la bodega y antes de introducirse en la cámara si se precisa utilizar.

**DESCARGA:** Las cajas de vendimia paletizadas, se vaciarán mediante volteo, a base de carretilla elevadora con equipamiento y útil de volteo. Se verterá a una pequeña tolva que alimenta a la mesa de selección.

**SELECCIÓN DE UVA:** Se realizará en la mesa de selección, donde se retirarán las hojas o residuos vegetales, además de las uvas verdes o en estado de podredumbre, tanto de racimos enteros o parte de ellos.

Las vendimias “problemáticas” (de diferentes maduraciones), se podrán seleccionar para elaborar de esta forma, vinos de diferentes calidades, haciéndose de esta manera una primera selección de calidades.

**TOMA DE MUESTRAS:** Pueden tomarse diferentes muestras, unas anteriores a la vendimia en el propio viñedo, para conocer la fecha idónea de inicio de vendimia y otras, en bodega una vez recepcionada la uva.

Esta muestra de cada recepción, será representativa y se realizará, tras pasar la uva por la despalladora-estrujadora, donde el mosto se tomará para alimentar al “refractómetro” que analizará los diferentes parámetros como: graduación en azúcar, color, acidez, botritis, PH, polifenoles, existencia de productos químicos de tratamientos de la vid, etc.

### 2.2.2.- DESPALILLADO-ESTRUJADO.

Los racimos seleccionados, se introducen en la despalladora, que a través de una pequeña tolva incorporada, pasan por los “dedos” o elementos metálicos protegidos con PVC alimentario, que hace desprender los granos del raspón.

Dependiendo del estado de la uva y racimos, se utilizará si se requiere la estrujadora, que será en tanto por ciento a voluntad del director técnico o enólogo de la bodega, provocando en esta fase, un “aplastado” de granos si se considera oportuno por el estado de la vendimia y para el proceso deseado. Con este aplastado o estrujado, mediante los rodillos de la estrujadora,

separados a voluntad, se rompen en parte los granos, con lo que se obtiene el mosto que analizamos y que será el que junto con las levaduras que contienen incorporadas en los hollejos, iniciará la Fermentación Tumultuosa o transformación de azúcares en alcohol.

Estos granos despalillados y parte estrujados, serán introducidos en los depósitos de elaboración, mediante la bomba de pastas a través de las tuberías de PVC o de acero inoxidable.

### **2.2.3.- SULFITADO**

La dosis de anhídrido sulfuroso va a depender del estado sanitario y acidez de la vendimia, oscilando entre 3 a 5 gramos/hectolitro en vendimias sanas y entre 8 a 12 gramos/hectolitro en vendimias alteradas.

La adición de sulfuroso debe ser aplicada cuanto antes, es aconsejable hacerlo sobre la vendimia recién estrujada.

### **2.2.4.- FERMENTACIÓN**

Consideramos una vendimia totalmente despalillada, por considerar que para los vinos elaborados en este proyecto el raspón, no aporta nada positivo.

Por lo tanto, para hacer la fermentación tumultuosa, podemos hacer una previa "Maceración en frío", por haber dispuesto las uvas en cajas a su paso por la cámara, así como el enfriamiento de los depósitos a través de sus camisas e incluso con aportación de "nieve artificial" a base de nitrógeno.

Con esta maceración en frío, obtendremos el afrutado de los mostos y futuros vinos, obteniendo de esta forma los vinos típicos de la zona. Este procedimiento lo emplearemos para ciertos tipos de vino, puesto que para la generalidad, utilizaremos los sistemas tradicionales que a continuación se detalla:

- Para la fermentación tanto de la uva macerada, como de la uva con proceso normal de introducción al depósito, en temperatura adecuada, se procederá a la puesta en marcha del equipamiento frigorífico que alimentará las camisas de los depósitos para controlar la temperatura de fermentación desde el inicio de la entrada de uva despalillada y con el tanto por ciento de estrujado deseado.

Esta fermentación durará aproximadamente 7-8 días, hasta conseguir que la totalidad de los azúcares, se hayan transformado en alcohol.

La duración de la fermentación hará, que a temperatura sobre 28º, obtengamos los sabores y aromas deseados, aportando en enólogo si lo considera conveniente, la aportación de levaduras ajenas, a las existentes en la propia uva

### **2.2.5.- DESCUBE Y OBTENCIÓN DEL VINO DE YEMA**

Consiste este proceso, en separar el líquido del sólido. Se hace de la siguiente manera:

- Los depósitos disponen de canillero de claros y de turbios, así como de apertura para puerta y salida a “guillotina”.
- Por el canillero de turbios (el más bajo de nivel del depósito), sacamos el líquido y lo trasegamos a otro depósito, puesto que el líquido ha quedado abajo y el “sombrero” o parte sólida se encuentra flotando sobre el líquido, por diferencia de densidad.
- El líquido obtenido es vino de yema, junto con pepitas, algún hollejo y otras partes más densas y sólidas que pasan a depósito de líquidos, donde decantarán las partes sólidas que contiene dicho líquido en suspensión.
- El sombrero caerá al fondo del depósito de donde se extraerá para llevarlo a prensa.

### **2.2.6.- PRENSADO Y OBTENCIÓN DE VINOS DE PRENSA**

Consiste este proceso, en obtener el líquido (vino) que contiene la parte sólida o “sombrero” que tras el descube cae al fondo del depósito. Esta pasta citada anteriormente, está húmeda por el vino que tiene en su contenido.

Mediante el prensado obtendremos el vino de prensa, a partir del cual y tras su almacenamiento, mezclaremos haciendo diferentes "coupages" y así elaboraremos los diferentes vinos.

Con la prensa proyectada, en este caso prensa neumática, se hacen diferentes presiones, obteniendo de esta forma diferentes tipos de vinos, que una vez separados, podremos utilizar para hacer diferentes "coupages".

Es interesante comentar, que en los prensados de altas presiones puede llegarse a romper las pepitas, por lo que no es recomendable utilizar presiones altas.

En nuestro caso, el ciclo de presiones a utilizar será entre 0,7 y 6 kg/cm<sup>2</sup> y en un segundo ciclo de 6-9 kg/cm<sup>2</sup>.

El resto de la pasta ya bastante seca, se utilizará como residuo que se llevará a la alcoholera, variando su precio dependiendo del contenido de líquido.

### **2.2.7.- FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA**

Una vez obtenido el vino de yema o vino procedente del descube y los vinos obtenidos de prensa, el enólogo procederá a hacer los respectivos "coupages", haciendo que estos hagan la Fermentación Maloláctica esto es, que el ácido málico se transforme en ácido láctico (sabor a yogurt).

En este proceso hay una pérdida de color, por lo que será otro momento en el que el enólogo haga las mezclas oportunas.

Esta fermentación precisa arranque con cierto inicio de calor y es la razón, por la que antiguamente, cuando no se disponía de depósitos con control de temperatura, arrancaban estas fermentaciones en primavera o incluso principios de verano, cuando su temperatura se elevaba en las bodegas.

Antiguamente y ahora en caso de no disponer de depósitos de control de temperatura (camisas y producción de frío y/o calor), hay cosecheros, que venden el vino a firmas bodegueras sin hacer la fermentación.

### **2.2.8.- TRASIEGOS Y CLARIFICACIÓN**

Estos procesos, son para eliminar residuos que el propio vino joven ha hecho en sus decantaciones naturales, sin haber intervenido procesos químicos.

Se procede en el trasiego a pasas los vinos de forma lenta y sin turbulencias a otros depósitos, captando el vino por el canillero de claros, dejando los turbios para más tarde filtrar.

Antes de trasegar, se suele proceder a adicionar al vino clarificantes, para que estos, ayuden a la decantación o deposición de las partículas sólidas al fondo del depósito, quedando como líquido el vino turbio.

### **2.2.9.- FILTRACIÓN**

Tras haberse producido la decantación natural del vino después de la trasiega, así como de la fermentación maloláctica, se procede a la filtración en filtro de placas, donde se eliminan partículas en suspensión, dejando el vino apto, para pasar a otro proceso.

El proceso de filtración consiste, en pasar el vino mediante una bomba de impulsión, a través de placas de PVC alimentario que entre una y otra, disponen de filtros textiles de diferentes pasos que hacen que el líquido salga a través de dichos filtros, limpio y brillante.

Se hacen diferentes filtraciones dependiendo del fin al que se vaya a destinar el vino, esto es:

- a) Para vino joven o vino del año, se requerirá un tipo de filtración, dejando el vino fino y brillante, listo para ser embotellado.
- b) Para el vino de autor, posiblemente sea menos intensa la filtración, esto es, los filtros no sean de pasos muy justos y prietos, para no eliminar sabores de partículas que aporten en su desarrollo organoléptico a desarrollar en su crianza tanto de bodega como de botella.
- c) Para vino de crianza, este proceso es posible que el enólogo no lo haga tras el descube y lo haga una vez este criado en bodega.

### 2.2.10.- EMBOTELLADO

Este proceso es idéntico para los vinos de autor y para los vinos de crianza, así como para los jóvenes. El vino una vez filtrado, pasa a un depósito nodriza donde se ha llenado con la bomba de impulsión que ha servido en la filtración o bien, a través de un depósito de almacenamiento que se haya usado para realizar el proceso de filtración, en los días que el director técnico, haya decidido filtrar los vinos de determinados depósitos tras su elaboración.

El depósito nodriza, será de capacidad similar a la capacidad diaria de la planta de embotellado en jornada de 6 horas reales, considerando que una hora antes y una hora después del embotellado se destinarán para la limpieza y puesta a punto de la línea embotelladora.

Junto a la línea embotelladora, se dispone como elemento complementario de la misma, el depósito de acumulación de agua caliente a 95°C, que mediante una llave compuerta, hará que circule el agua caliente (a punto de vapor) por todo el circuito que recorrerá el vino, para esterilizar la línea. Esto se hará antes y después del embotellado, para eliminar gérmenes y su posible cría y regeneración.

El depósito acumulador será de capacidad 500 litros y el calentamiento del agua será mediante alimentación eléctrica. Es similar aún termo industrial de alta temperatura.

La embotelladora o línea de embotellado se compone de:

**A) Mesa de alimentación:** En dicha mesa se disponen las botellas vacías que llegan a la bodega en palets, formando bandejas de botellas superpuestas y totalmente retractilizado con PVC para eliminar suciedad que las botellas pudieran coger desde su fabricación y almacenado.

La posición de las botellas a la mesa, puede ser de forma manual o bien, por alimentador automático, que coge del cuello a todas las botellas de la bandeja y las posiciona sobre la mesa. Esta mesa, a través de su zona plano-móvil, alimenta por cinta, a la embotelladora.

**B) Enjuagadora:** Cada botella se lava por fuera y por dentro, volteando la botella durante el tiempo suficiente para que caiga la última gota de agua antes de llenarse de vino.

Este proceso es preventivo, dando seguridad para que si existiera polvo u otro resto, este sea eliminado.

**C) Embotelladora:** Dispone de 8-12 caños que son los que llenan la botella a su paso, posicionándose en cada uno, cerrando la entrada del vino hasta la altura indicada en el cuello de botella, dejando el espacio necesario para ubicar el corcho.

**D) Taponado o Encorchado:** Al paso de la botella, se posiciona el corcho, que mediante las mordazas reduce el diámetro del corcho que se posiciona y presiona introduciéndolo en el cuello (o gollate) de la botella, quedando lista para pasar al proceso de encapsulado y etiquetado, o bien a crianza en botella cuando se trata de vino de autor, vino de crianza o reserva que en este caso pasará a jaulón, para que permanezca el vino en este proceso de crianza.

**E) Encapsulado y Etiquetado:** Si el proceso es de vino joven, tras el encorchado anterior, pasará directamente a capsularse y etiquetarse.

Si el proceso es vino de crianza, la botella será previamente colocada en cinta de alimentación, pasará por lavado de botella en exteriores, secado y paso a capsulado y etiquetado. En este caso se asegurará bien el secado, para eliminar humedad en la parte vista del corcho al quedar cerrado por la capsula y de no estar seca, podría producir moho bajo la capsula.

Antes del capsulado, está el distribuidor de capsulas que la dispondrá en la capsuladora que posteriormente se estirará y ajustará al cuello de la botella mediante estirado y planchado.

La Etiquetadora podrá ser de cola o autoadhesiva, siendo este segundo caso el del presente proyecto. Se dispondrá de etiqueta, contra-etiqueta así como dorsal explicativo sobre contra-etiqueta obligatoria por el Consejo Regulador.

**F) Encajonado:** Una vez terminada la botella, se dispondrá en cajas listas para expedición.

La caja se forma en la formadora de cajas, que la abre, coge las botellas, las introduce, cierra y precinta la caja y queda lista para paletizar, retractilizar y ser llevada a expediciones.

Este proceso se puede completar hasta soluciones máximas, disponiendo de casos con carretillas dirigidas y posicionamientos en almacenes inteligentes.

En nuestro caso, una vez formado el palets, este será llevado con la carretilla elevadora, al posicionamiento o almacén de expediciones.

### **2.2.11.- CRIANZA EN BARRICA Y BOTELLA**

Este proceso es muy peculiar y depende no solamente de la reglamentación del Consejo Regulador que marca unos tiempos mínimos de crianza en barricas y botellas para cada vino de crianza, reserva o gran reserva, si no que depende del director técnico de la bodega y de los tipos de vino que pretender sacar al mercado.

Por esta razón, además de otras que con las nuevas tendencias y tecnologías de procesos, han hecho aparecer a los vinos de autor, donde no se marcan plazos determinados en las crianzas, si no que se dejan a libre opinión del director técnico, donde puede darse el caso, de exceder de tiempos marcados en crianza y poder disponer de contra-etiqueta de vino joven que es la obligada para los vinos de autor que no hayan estado al menos 6 meses en barrica y/o salgan al mercado antes de su tercer año.

Sirva esta aclaración anterior, para indicar, que los vinos de autor al no obligar a plazos determinados en crianza de barrica y botella, serán obligatorias las contra-etiquetas de los vinos jóvenes.

#### **A) CRIANZA EN BARRICAS**

Este proceso se hace en barrica de roble (francés o americano), dándose últimamente pruebas con otros robles, buscando nuevos vinos con sensaciones distintas y siempre buscando la innovación y los procesos de investigación.

Pruebas recientes positivas se están desarrollando con robles españoles, haciéndose también con rumanos, rusos y países nórdicos.

La barrica utilizada es la bordelesa de capacidad 225 litros. La composición de la barrica es a base de tablas o duelas, de espesor 2, 3 cm, formada y cerrada en ambos laterales o témpanos, por tablas del mismo material, haciéndose hoy pruebas de duelas con roble americano y témpanos con roble francés y viceversa, aunque los normal es ambas partes de idéntico material.

El objeto de la crianza es, estabilizar y criar el vino a través de un desarrollo en el tiempo como materia viva que lo es, a base de oxigenación adecuada a través de la porosidad de la madera, dando un desarrollo idóneo que junto con los taninos, antocianos, alcoholes y componentes vegetales de la madera hagan un producto complementario mejor.

También las barricas son utilizadas para desarrollar en ellas fermentaciones, más normales malolácticas en vinos tintos, aunque también en fermentaciones alcohólicas, aunque estas últimas mas en vinos blancos.

La vida de las barricas para su uso de crianza, es y ha sido muy evolucionada, dándose el caso en tiempos recientes, de ser barricas de mucho tiempo, incluso traídas de otras bodegas del exterior (francesas), habiendo cambiado actualmente esta técnica y ser ahora, la utilización de barrica nueva, con edades de entre 1 a 8 años de vida, por demostrarse, que la barrica vieja solamente vale como almacenamiento no aportándole al vino apenas nada si no su estabilidad.

Se pueden reutilizar y de hecho algunas bodegas lo hacen, si se les limpia y elimina la corteza interior, donde los poros de la madera han sido obturados por los bitartratos y partículas solidas que se han incrustado en los mismos. Con esta labor, aunque no al 100%, se recupera parte de la porosidad que hará que por capilaridad, vuelva a oxigenar el líquido a criar.

El vino criado bien por normativa mínima del consejo regulador, o bien por los plazos marcados por el director técnico (que cumplirán siempre los mínimos del consejo) para sus vinos de autor, crianza, reserva, etc., serán trasegados (cambiados) de unas barricas a otras, posando el vino de la parte alta de la barrica a la otra. Dejando los fondos y trasegando a un depósito para ser filtrado, ese vino con los posos generados que serán los bitartratos y partículas en suspensión que han ido depositando.

Este proceso se hace cada seis meses aproximadamente, siendo táctica de cada enólogo a la vista del vino a elaborar y de la barrica a utilizar.

Cada barrica una vez trasegada se lavará con vapor de agua, se enjuagará y se limpiará asépticamente con azufre quemado dentro de la barrica, procediéndose seguidamente a su llenado para continuar la crianza.

Este sistema de limpieza aséptica mediante azufrado, parece estar en vías de prohibición, estando investigándose otras soluciones permitidas.

En el apile de barricas, se colocará el tapón desviado al menos 15° de la vertical, para que el vacío que quedará en la barrica tras la merma por evaporación, no quede en el tapón o cierre de la barrica, donde podría entrar aire y produjera ácido acético que perjudicará al vino. De la forma indicada, el vacío quedaría en la madera, siendo estanco el espacio y solo tener entrada mediante micro-porosidad.

Los durmientes para apoyo de las barricas en nuestro caso serán de madera de escuadrilla, 15 x 20 cm

Para obtener el vino de crianza y reserva, el vino deberá permanecer al menos 12 meses en barrica.

## **B) CRIANZA EN BOTELLA**

Es donde el vino “redondeará” eliminando las asperezas que pueden tener entre la reacción de la madera y el vino. Aunque parece un paso de poca importancia aparentemente por no aportar nada el vidrio pero si el corcho, es un paso muy importante para la crianza. A través del corcho se produce una micro-oxigenación que hace redondear y estabilizar el vino.

Respecto al corcho puede haber criterios encontrados que el aporte sea nulo (incluso negativo por el riesgo), pero si el reposo y estabilidad le hace que redondee el vino y se le quite agresividad.

Las botellas para criar se depositan en jaulones o cajas (madera o metálicos) de capacidad aproximada de 600 Botellas donde permanecerán el tiempo fijado por el director técnico.

Una vez cumplido el plazo, entran en la línea de la embotelladora, son lavadas y secadas, pasando al capsulado y etiquetado, continuando el resto del proceso.

## 2.2.12.- MATERIAS PRIMAS, ADITIVOS Y MATERIALES AUXILIARES

En las siguientes tablas se presentan las cantidades necesarias anualmente tanto de materias primas, como de aditivos y de materiales auxiliares.

<b>Materias primas</b>		<b>ENTRADAS AL AÑO</b>
Uva Blanca		16500 kg
Uva Tinta		483500 kg
<b>Aditivos</b>		
Anhídrido sulfuroso		36,40 kg
Nutrientes		105,00 kg
Levaduras		70,00 kg
Taninos		29,25 kg
Bentonitas		105,00 kg
<b>Materiales Auxiliares</b>		
Barricas	Roble Francés	334 ud.
	Roble Americano	800 ud.
Botellas	Bordelesa Seducción	140000 ud.
	Bordelesa Estilo	240000 ud.
	Bordelesa Esfera	100000 ud.
Tapones	Sintéticos	140000 ud.
	Corcho natural	340000 ud.
Cajas	De 6 botellas	26205 ud.
	De 12 botellas	11270 ud.
Cápsulas	Complejo	380000 ud.
	Estaño	100000 ud.
Etiquetas	Joven	140000 ud.
	Envejecido	240000 ud.
	Autor	100000 ud.
Contra - etiquetas	Joven	140000 ud.
	Envejecido	240000 ud.
	Autor	100000 ud.
Palets	Cajas de 6 Botellas	276 ud.
Palets	Cajas de 12 Botellas	119 ud.

### **2.3.- MAQUINARIA O TECNOLOGÍA A EMPLEAR EN EL PROCESO**

A continuación, se exponen las tablas con la maquinaria correspondiente a utilizar en cada parte del proceso de Elaboración, Crianza y Embotellado del vino tinto.

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Recepción	Báscula de plataforma	5g – 600 kg	1,000	1,000	0,200	1,000
	Carretilla	-	2,310	1,115	2,060	2,576
	Dosificador vibratorio	-	1,408	1,384	0,900	1,949
	Mesa selección	-	2,230	1,150	0,992	2,565
	Cinta transportadora	-	4,000	0,300	2,773	1,200
	Despalilladora	5000-15000 kg/h	2,164	0,790	0,950	1,709
	Estrujadora	5000-15000 kg/h	1,200	0,700	0,400	0,840
	Bomba de vendimia	10000-20000 kg/h	1,820	0,855	0,540	1,556
	Evacuador de raspón	12500-20000 kg/h	-	-	-	-

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Prensado	Prensa neumática	15000 kg/h	5,370	2,100	2,580	11,277
	Contenedor de pastas	-	4,520	1,500	2,100	6,700

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Elaboración	Depósitos autovaciantes	25000 l	Ø = 2,822		4,000	6,255
		30000 l	Ø = 3,090		4,000	7,499
		40000 l	Ø = 3,568		4,000	9,998
	Bomba de trasiego	30000 l/h	0,850	0,400	0,600	0,340
	Depósitos de elaboración y almacenamiento	10500 l	Ø = 2,000		3,180	3,141
		5500 l	Ø = 1,600		2,736	2,010

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Filtración	Filtro de tierras	8 000 l/h	1,390	0,850	1,590	1,182
	Equipo de microfiltración	1000-1200 l/h	1,300	0,580	1,500	0,754
	Depósitos isotermos	15000 l	Ø = 2,400		3,350	5,726

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Envejecimiento	Barricas	225 l	Ø = 0,70		0,95	0,385
	Bomba llenadora	6000 l/h	0,65	0,30	0,50	0,195
	Lavabarricas semiautomático	30 barricas/h	1,40	1,10	0,80	1,540

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Embotellado	Depósitos nodriza	7500 l	Ø = 2,000		2,400	3,141
	Depaletizador	2500 bot/h	3,500	2,000	1,000	7,000
	Triblock	2500 bot/h	3,960	1,445	2,250	5,722
	Cargador- Descargador Botellas	2500 bot/h	2,000	1,000	1,000	2,000
	Etiquetadora	2500 bot/h	2,700	1,300	2,000	3,510
	Encapsuladora	2500 bot/h	2,300	1,100	2,000	2,530
	Encajadora	6 cajas / min	3,410	2,000	2,100	6,820
	Embaladora	-	2,715	1,560	2,600	4,235

### 3.- REPERCUSIÓN MEDIOAMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD

#### 3.1.- ACTIVIDADES MOLESTAS

Estas actividades se refieren a las actividades que constituyan una incomodidad por los ruidos o vibraciones que produzcan o por los humos, gases, olores, nieblas, polvos en suspensión o sustancias que eliminen. En el desarrollo de la actividad no se producen humos ni otro tipo de gas que no sea el carbónico producido durante la fermentación. Tampoco existe polvo en suspensión.

#### 3.2.- ACTIVIDADES INSALUBRES

Se entiende por actividades insalubres, aquéllas que den lugar a desprendimiento o evacuación de productos que puedan resultar directa o indirectamente perjudiciales para la salud humana.

Los residuos generados en el desarrollo de la actividad según la clasificación que establece la Lista Europea de Residuos publicada en la Orden MAM/304/2002 del 8 de febrero, serán los siguientes:

En la zona de elaboración los residuos obtenidos corresponden al raspón, la masa resultante del prensado compuesta de hollejos, pepitas y lías, restos con calificación LER 02 01 03 Residuos de tejidos vegetales. Serán recogidos en remolques y entregados a gestor autorizado para su reciclaje o tratamiento.

En la zona de embotellado, los residuos a evacuar consistirán en cartonaje LER 15 01 01, palets rotos LER 15 01 03, así como cristal procedente de la eventual rotura de botellas de vino LER 15 01 07. Estos residuos se recogerán selectivamente en contenedores existentes en el exterior del edificio, situados en el patio de instalaciones. El vino, con clasificación LER 02 07 01, será conducido hasta la canalización de aguas residuales industriales mediante agua a presión. La conducción se hará mediante una tubería de PVC, que partirá desde los sumideros de la nave de embotellado y desembocará en la depuradora.

En la zona de depósitos, existirán residuos resultantes del lavado de los mismos, que consistirán en aguas ácidas con contenidos de alcohol y posos. La previsión de lavado es de una vez cada quince días. Estos residuos se conducirán hasta la canalización de aguas residuales industriales, que transcurrirá por el interior de la nave de embotellado. La conducción se hará mediante una tubería de PVC, que partirá desde el sumidero de la nave de los depósitos y desembocará en la depuradora. Estos residuos poseen un Código LER 02 07 01, correspondiente a lodos de lavado y limpieza de bebidas alcohólicas y no alcohólicas.

### **3.3.- ACTIVIDADES NOCIVAS**

No se realizan actividades que puedan ocasionar daños a la riqueza agrícola, forestal, pecuaria o piscícola, ya que la Bodega no realiza emisión alguna a la atmósfera

### 3.4.- ACTIVIDADES PELIGROSAS

Se denominan actividades peligrosas a aquellas que tengan por objeto el fabricar, manipular, expender o almacenar productos susceptibles de originar riesgos por explosiones, combustiones, radiaciones u otros de análoga importancia para las personas o bienes.

En el establecimiento agroindustrial objeto del presente proyecto no se realizarán actividades peligrosas.

### 3.5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta en el Anejo nº 16 un estudio completo de Seguridad y Salud en la Obra, según RD 1627/1997.

## 4.- ESTUDIO ECONÓMICO

Para ello, se evalúa la viabilidad económica del proyecto para dos supuestos, tomando las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 2,87%.
- Tasa de incremento de cobros: 2,10 %.
- Tasa de incremento de pagos: 3,10 %.

▪ Supuesto nº 1: toda la inversión parte de financiación propia o autofinanciación. Se obtiene una tasa interna de rendimiento (TIR) del 12,90 %.

Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización el coste de oportunidad del promotor. En éste caso, se considera una tasa de actualización del 4 % (interés ofrecido en el mercado de capitales), para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 5 379 795,64 €.
- Tiempo de recuperación: 10 años.
- Relación beneficio/inversión: 1,89.

▪ Supuesto nº 2: no se realiza el pago de la inversión al contado el primer año, sino que solicita un crédito, que irá devolviendo mediante anualidades constantes. Se considera un préstamo de 1100000 € (38,65% de

la inversión), a devolver en 10 años, sin periodo de carencia y con un tipo de interés del 5 %, resultando así una cuota anual de 142455,03 €/año durante los primeros 10 años de vida del proyecto. En éste caso, se obtiene una tasa interna de rendimiento (TIR) del 14,59 %.

Considerando una tasa de actualización del 4 %, se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 5 478 547,73 €.
- Tiempo de recuperación: 9 años.
- Relación beneficio/inversión: 3,14.

Atendiendo a los resultados obtenidos en los dos supuestos, entre los que se incluye la autofinanciación y la financiación ajena, en las que no se considera el cobro de ninguna subvención por parte de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, se deduce que resulta más rentable para el promotor la financiación con capital ajeno, puesto que todos los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando en ella se incluyen recursos ajenos.

## 5.- PRESUPUESTO

CONCEPTO	IMPORTE (€)
OBRA CIVIL E INSTALACIONES GENERALES	1 261 044,33
INSTALACIONES DE PROCESO	326 696,32
MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	672 549,79
16% GASTOS GENERALES	361 646,47
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	135 617,43
TOTAL	2 757 554,34
21% DE I.V.A.	579 086,41
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>3 336 640,75</b>

Asciende el presupuesto de contrata, para conocimiento del promotor (21 % de I.V.A. incluido) a la expresada cantidad de **TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Euros con SETENTA Y CINCO CENTIMOS (3 336 640,75 €)**

Este presupuesto se detalla en el Documento 5 del presente proyecto.

## **6. MEMORIA AMBIENTAL.**

En cumplimiento de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, el presente proyecto debe someterse al régimen de licencia ambiental.

## **7- CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto y con el resto de documentos, planos, pliego de condiciones y presupuesto, el alumno que suscribe da por finalizado el presente proyecto.

Palencia, a 19 de Junio de 2013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo. Tomás Javier Marcos Robles

# **MEMORIA**

## **Anejo 1: Cultivo de la viña en Castilla y León**

## **ÍNDICE ANEJO 1: EL CULTIVO DE LA VIÑA EN CASTILLA Y LEÓN**

<b>1. Morfología de la planta .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Factores a tener en cuenta a la hora de realizar una plantación .....</b>	<b>4</b>
2.1. Elección de la parcela .....	5
2.2. Características del suelo.....	5
2.2.1 Textura .....	5
2.2.2 Profundidad .....	5
2.2.3 pH. ....	5
2.2.4 Contenido en caliza. ....	6
2.2.5 Conductividad eléctrica.....	6
2.2.6 Fertilidad.....	6
2.3. Exigencias climáticas.....	8
2.4. Elección del patrón .....	9
2.5. Elección de la variedad.....	11
2.6. Marco de plantación.....	12
2.7. Sistemas de formación .....	13
<b>3. Labores previas a la plantación .....</b>	<b>14</b>
3.1. Análisis de suelos .....	15
3.2. Estercolado .....	15
3.3. Subsulado o desfonde .....	16
3.4. Acondicionamiento superficial.....	16
3.5. Replanteo.....	16
3.6. Desinfección del suelo .....	17
<b>4. Plantación .....</b>	<b>18</b>
4.1. Época.....	18
4.2. Sistemas de plantación .....	18
4.2.1. Manuales .....	18
4.2.2. A máquina.....	18
<b>5. Labores posteriores a la plantación .....</b>	<b>19</b>
5.1. Aporcado.....	19
5.2. Colocación de tutores .....	20
5.3. Protección contra los conejos .....	20
5.4 abonado del viñedo.....	20

5.4.1. Necesidades nutricionales .....	20
5.4.2. Recomendaciones de abonado .....	23
5.4.2.1. Abonado de plantación .....	23
5.4.2.2. Abonado de mantenimiento.....	25
5.5. Tratamientos.....	28
5.6. Eliminación de malas hierbas .....	28
5.7. Poda y formación.....	33
5.7.1. Época de poda.....	35
5.7.2. Principios generales .....	36
5.7.3. Sistemas de formación .....	36
5.7.3.1. Pulgar y vara (Guyot) .....	37
5.7.3.2. Cordón (Royat).....	37
5.7.3.3. Formación en vaso .....	37
5.7.3.4. Formación en espaldera.....	39
5.8. Otras actuaciones .....	42
<b>6. Riego del viñedo.....</b>	<b>44</b>
<b>7. El registro vitivinícola .....</b>	<b>49</b>
<b>8. Costes de cultivo en viñedo .....</b>	<b>50</b>
8.1. Costes de implantación.....	50
8.2. Costes de producción .....	52
8.2.1. Calendario de operaciones de cultivo.....	55
8.2.2. Costes variables .....	57
8.2.2.1. Fertilizantes .....	57
8.2.2.2. Fitosanitarios .....	57
8.2.2.3. Seguros de cultivo .....	57
8.2.2.4. Cartilla del viticultor .....	58
8.2.2.5. Carburantes y lubricantes.....	58
8.2.2.6. Reparaciones y mantenimiento .....	58
8.2.2.7. Mano de obra específica .....	58
8.2.3. Costes fijos .....	59
8.2.3.1. Seguros de maquinaria e impuestos .....	59
8.2.3.2. Contribuciones.....	59
8.2.3.3. Alojamiento e intereses de maquinaria.....	59
8.2.3.4. Amortización de maquinaria .....	60
8.2.3.5. Amortización de cultivo permanente.....	60
8.2.3.6. Renta de la tierra .....	61

8.2.3.7. Mano de obra familiar .....	61
8.2.3.8. Intereses del capital circulante .....	61
8.2.4. Resultados.....	61
8.2.4.1. Costes de viñedo en vaso .....	61
8.2.4.2. Costes de viñedo en espaldera .....	62

## **ANEJO 1: EL CULTIVO DE LA VIÑA EN CASTILLA Y LEÓN**

### **1. MORFOLOGÍA DE LA PLANTA**

La planta de vid está formada por dos partes claramente diferenciadas:

- Patrón o Porta-Injerto: formado por el sistema radicular y resistente a la Filoxera. También llamado “americano” por su procedencia inicial.
- Injerto: corresponde a la variedad.

La zona de unión normalmente está recubierta de parafina con la finalidad de evitar la entrada de aire y facilitar el prendimiento del injerto.

Se utilizan dos tipos de plantones:

- De raíz desnuda; el más común, con una longitud aproximada de 40 cm.
- Pots; las raíces están recubiertas de tierra y vienen metidas en un tiesto. Este tipo de plantas se utilizan en plantaciones tardías.

### **2. FACTORES A TENER EN CUENTA A LA HORA DE REALIZAR UNA PLANTACIÓN.**

El cultivo del viñedo tiene una duración muy larga por lo que es necesario tener muy en cuenta una serie de factores que pueden influir de manera positiva o en sentido contrario a la viabilidad de la plantación. Los más destacados son:

#### **2.1. ELECCIÓN DE LA PARCELA:**

La idoneidad de la situación es fundamental, libre de encharcamientos y con un buen acceso, pues son numerosas las labores a realizar a lo largo del año. La orientación ideal es la noroeste-sureste, aunque está influenciada por la pendiente de la parcela en la cual se vaya a realizar la plantación. Con esta orientación la insolación sobre los racimos es mayor durante todo el día, hecho importante en la D.O. Arlanza ya que la altitud es mayor que en otras Denominaciones y este factor es de suma relevancia ya que la dificultad en la maduración es mayor.

También es obligada una orientación adecuada por los vientos dominantes en la zona, ya que los vientos fuertes producen desgajado de pámpanos y desgarraduras en el limbo de las hojas (superficie de la hoja). Estos vientos, si además van acompañados de altas temperaturas producen un desequilibrio entre el agua que la planta absorbe y la que transpira. Con altas temperaturas este efecto se acrecienta.

## **2.2. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO.**

Es necesario conocer las necesidades que tiene la vid en cuanto a suelos. Estas son:

### **2.2.1 Textura.**

Incide en la producción y calidad de la cosecha al condicionar el desarrollo radicular y afectar, por tanto, al aprovisionamiento de agua y nutrientes. En nuestro caso son más adecuados los terrenos arenosos-francos, sueltos, silíceo-calizos o calizo-silíceos, profundos, aunque sean cascajosos. Solos o con gravas son adecuados para la producción de vinos de calidad eligiendo los porta-injertos y variedades adecuados.

### **2.2.2 Profundidad.**

Marca el volumen de tierra que pueden explorar las raíces y, en consecuencia, determina la disponibilidad de agua y nutrientes. Los suelos profundos tienen menos limitaciones para dar altas producciones que los superficiales, que sin embargo, pueden dar cosechas de mayor calidad.

### **2.2.3 pH.**

La vid se adapta a un intervalo bastante amplio de pH, estando el óptimo en los alrededores de la neutralidad, siempre menor de 8,9. La acidez es desfavorable para la actividad radicular, el contenido de bases de cambio es bajo y aunque la asimilación de nutrientes es mejor, la actividad microbiana disminuye. En la mayor parte de las zonas de España encontramos valores por encima de 7, debido a la abundancia de calcio.

pH (medido en agua en disolución)	Tipo	Observaciones
< 5,5	Muy ácido	Dificultad en el desarrollo de la planta. Dificultad de retención de muchos nutrientes.
5,5 – 6,5	Ácido	
6,5 – 7,5	Neutro o cercano a la neutralidad	Intervalo óptimo para la planta.
7,5 – 8,5	Básico	
> 8,5	Muy básico	Dificultad en el desarrollo de la planta. Posible aparición de clorosis férrica.

#### 2.2.4 Contenido en caliza.

La vid es una especie calcícola, absorbe bastante calcio, vegetando en suelos de hasta un 60% de carbonatos. Un exceso dificulta la asimilación de oligoelementos, en especial hierro, dando lugar a clorosis.

Para el establecimiento del viñedo es necesario conocer el nivel de caliza existente en el suelo para así utilizar el porta-injerto adecuado. Existen patrones capaces de soportar hasta el 40% de caliza activa.

#### 2.2.5 Conductividad eléctrica (salinidad).

Las sales solubles en la solución del suelo constituyen un factor limitante para el cultivo de la vid, al ser una planta poco resistente a este factor, aunque existen patrones que permiten el cultivo en suelos con un contenido de sales elevado. Máximo 2-4 mmho/cm, a 25°C.

< 0,5	Buen desarrollo
0,5 – 1,5	Problemas leves
> 1,5	Problemas graves

Un exceso de sales origina un aumento de la presión osmótica del suelo, dificultando la extracción de agua y nutrientes. Si el exceso es de cloruro de sodio, se produce una destrucción de la estructura del suelo.

#### 2.2.6. Fertilidad.

Es decir, el conjunto de características edafológicas que permiten obtener, si el resto de las condiciones son adecuadas, una buena producción. Estas características edafológicas son:

➤ Materia Orgánica: la vid es un cultivo que se asienta sobre terrenos marginales, con bajo contenido en materia orgánica y textura ligera. Al influir directamente sobre el almacenamiento de agua y su capacidad de intercambio catiónico, es aconsejable reponer las pérdidas anuales.

➤ Estructura y estabilidad estructural, influyen sobre la porosidad, la aireación y la permeabilidad del suelo y por tanto, sobre la actividad radicular.

➤ Contenido en nutrientes; el nitrógeno es el elemento fundamental del desarrollo de los órganos vegetativos. El exceso aumenta la sensibilidad a enfermedades y retrasa la maduración y el agostamiento de los pámpanos. Al favorecer una excesiva vegetación, la calidad de la uva se ve también perjudicada.

El fósforo es indispensable para la fotosíntesis y la formación de compuestos orgánicos, interviniendo en el almacenamiento y transporte de energía. Es un factor de precocidad y vigor, favoreciendo el cuajado. El déficit da lugar a un acortamiento de los entrenudos, menor fructificación, retraso en el envero y menor tamaño de frutos.

El potasio mejora la calidad de la cosecha, además de aumentar la resistencia de la planta al frío y las enfermedades. La escasez da lugar a mermas en la cosecha y bajada de la graduación alcohólica.

La vid también necesita elementos secundarios y oligoelementos. A veces pueden estar bloqueados por un exceso de calcio en el suelo por lo que sería interesante conocer su solubilidad para ser asimilables por la planta.

Aunque a sabiendas de que la vid se adapta con facilidad a numerosos tipos de suelo, la misma variedad se comporta de distinta manera en un suelo que en otro.

El suelo idóneo para el cultivo de viñedo de calidad debe ser pobre en materia orgánica, profundo, con arcilla en las capas profundas capaz de retener agua y nutrientes y con elementos gruesos en superficie que retengan el calor del día a la vez que permitan el paso del agua de lluvia hasta las capas más inferiores.

Si fuera inevitable realizar la plantación en un terreno con exceso de agua, se deberá drenar previamente el mismo mediante zanjas de drenaje para evitar que se produzca una asfixia radicular y como consecuencia, el secado de la planta. No obstante se desaconseja realizar plantaciones en este tipo de suelos pues son más propensos a la aparición de enfermedades.

### **2.3. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS.**

La vid es una planta de gran adaptación al medio, sobreviviendo de forma asombrosa a condiciones de sequía y frío, pero es el clima mediterráneo donde encuentra las condiciones más favorables para su desarrollo.

La vid pasa por dos periodos diferentes a lo largo de su ciclo anual. Estos son el reposo vegetativo durante el invierno y la actividad vegetativa. En cada uno de ellos la influencia de los elementos climáticos es diferente. Los elementos que más incidencia tienen son:

- **Temperatura:** durante el periodo de reposo vegetativo la planta alcanza la máxima resistencia al frío, pudiendo soportar hasta  $-15^{\circ}\text{C}$ , aunque para el cultivo de la vid se considera que la temperatura media anual no debe ser inferior a  $9^{\circ}\text{C}$ .

El desborre se inicia cuando la temperatura alcanza los  $10^{\circ}\text{C}$ . Es en ese momento cuando la planta presenta una mayor sensibilidad al frío; heladas de  $-2^{\circ}\text{C}$  en esa época causan graves daños.

La temperatura óptima durante el verano está entre  $20$  y  $25^{\circ}\text{C}$ . Temperaturas superiores a los  $35^{\circ}\text{C}$  son perjudiciales.

- **Insolación:** influye directamente sobre la fotosíntesis, afectando a la cantidad y calidad de la cosecha. Es muy importante en la formación de la inflorescencia (junio, julio) y en la acumulación de azúcares (agosto, septiembre). Las necesidades mínimas son de 1500 a 1600 horas anuales, de las cuales 1200 deben pertenecer al periodo vegetativo.

- **Precipitación:** tienen un papel fundamental. Las lluvias durante el invierno no afectan al cultivo sino que constituyen una reserva de agua para el periodo de sequía. Al comienzo del verano influye en el tamaño del grano, en

cambio tras el envero es poco favorable para los vinos de calidad. La pluviometría óptima desde abril a septiembre es de 250 a 300 mm.

Además de estos tres parámetros, hay una serie de factores geográficos que influyen notablemente sobre el buen desarrollo de la planta. Estos son:

- Latitud: en el hemisferio Norte, la vid se cultiva entre los 30 y 50°. Estos límites permiten la maduración adecuada del racimo y vegetar de forma regular.
- Altitud: de forma general se admite que la temperatura media decrece 0,6°C por cada 100 metros de elevación y que cada grado de descenso térmico supone 2 a 3 días de retraso de la vegetación. Cuanto mayor sea la altura, mayor será el periodo de heladas.
- Topografía: las laderas tienen mayor insolación y menor riesgo de heladas primaverales, así como menor incidencia de enfermedades criptogámicas. Tiene mucha importancia la orientación de los viñedos.

#### **2.4. ELECCIÓN DEL PATRÓN (PIE, BARBADO O PORTAINJERTO).**

Lo cierto es que es necesaria la utilización de un porta-injerto para evitar la proliferación de la plaga de la Filoxera. Esta plaga afectó a la totalidad del viñedo existen a finales del siglo XIX y principios del XX. El causante de dicho desastre es un insecto (*Phylloxera vastatrix*) cuyo efecto es la absorción de la savia de la vid provocando una desecación y posterior muerte de la planta.

Una vez resuelta la duda sobre la necesidad de utilizar un porta-injerto, existen una serie de factores que determinan la elección de un patrón u otro en función de las necesidades. Así existen patrones adaptados a las distintas características edafológicas y climáticas de la parcela en la que se va a realizar la plantación. Hoy en día encontramos en el mercado patrones resistentes a la:

- Caliza activa,
- Sequía,
- Plagas y enfermedades
- Grado de salinidad del suelo

También podemos pedir a nuestro porta-injerto que de alguna manera nos regule:

- El vigor de la planta de vid

- La duración de su ciclo vegetativo
- La regulación de fecha de maduración.

La experiencia vivida en los años de andadura de los vinos de la D.O. Arlanza lleva a recomendar los siguientes patrones en función del tipo de suelo:

- 41-B para terrenos con un contenido de caliza activa alto.
- El patrón 110 Ritche.
- El patrón 1.103 Paulsen.

A continuación se recogen una serie de características sobre la valoración del comportamiento de los patrones más utilizados:

<b>PATRÓN</b>	<b>110-R</b>	<b>41-B</b>	<b>1103-P</b>
RESISTENCIA A CALIZA ACTIVA DEL SUELO	17%	>40%	17%
INDICE PODER CLOROSANTE TOLERADO	30	>60	30
CLORÓISIS FÉRRICA INDUCIDA *	3.75	4.50	2.75
CARENCIAS DE MAGNESIO	SENSIBLE	TOLERANTE	TOLERANTE
CARENCIAS DE POTASIO	TOLERANTE	SENSIBLE	SENSIBLE
SALINIDAD DEL SUELO*	2.75	2.25	3.50
ADAPTACIÓN A TERRENOS	4.25	4.00	3.75
RESISTENCIA A LA SEQUÍA *	4.50	4.00	4.25
ASFIXIA RADICAL (HUMEDAD DEL SUELO)	BAJA	MUY BAJA	ALTA
ADECUACIÓN A REPLANTACIÓN	ALTA	MUY BAJA	MUY ALTA
COMPACIDAD DEL TERRENO	ALTA	ALTA	ALTA
VIGOR	ALTO	MEDIO	ALTO
CICLO VEGETATIVO	LARGO	MUY CORTO	
EFFECTOS SOBRE MADURACIÓN	RETRASA	ADELANTA	
RESISTENCIA A NEMATODOS	MEDIA	BAJA	MEDIA

\* Índice máximo: 5.

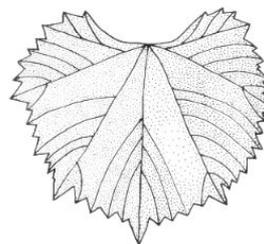
Valoración del comportamiento – facilidad de multiplicación:

<b>PATRÓN</b>	<b>110-R</b>	<b>41-B</b>	<b>1103-P</b>
PRODUCCIÓN DE MADERA	1-2	3	3
ENRAIZAMIENTO DE ESTACAS	1	1	2

\* Índice: 3, nivel más favorable; 2, nivel medio; 1, nivel desfavorable

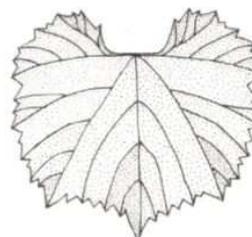
### **RICHTER 110 (Clones: 151, 1-D y 7)**

**Adaptación al suelo y características:** Es el más empleado en España. Vigoroso y rústico. Tolera hasta el 17% de caliza activa. Tolerante a la sequía y sensible a la humedad permanente en el subsuelo. Típico para ambientes cálidos y secos. Para suelos poco profundos, pedregosos y bien drenados. Retrasa la maduración y estimula la fructificación.



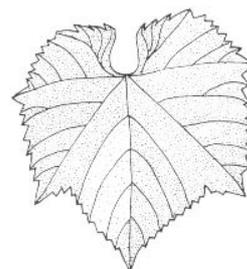
### **PAULSEN 1103 (Clones: 113)**

**Adaptación al suelo y características:** Muy recomendado para restituir marras. Es muy vigoroso. Tolerante a la humedad algo más que el R 110. Brotación precoz y se adapta bien a terrenos arcillosos y compactos. Tolera una cierta salinidad del suelo y resistente a la sequía. Da buenos resultados en terrenos pobres y secos. No recomendado en los terrenos muy fértiles por su elevado vigor.



### **41B MILLARDET Y GRASSET (Clones: 195, 153 Y V14-D)**

**Adaptación al suelo y características:** Tiene un vigor medio y Desarrollo inicial muy lento. Patrón clásico debido a su gran capacidad de adaptación a suelos calizos. Soporta hasta 40% de caliza activa. Resistencia mediana a la sequía y sensible a la humedad y los nematodos. Favorece la fructificación y adelanta la maduración.



## **2.5. ELECCIÓN DE LA VARIEDAD:**

Existen una gran cantidad de variedades de vid cuyo fruto está destinado a la elaboración de vinos. La Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León ha autorizado mediante la Orden AYG/625/2005, de 10 de mayo las siguientes:

La Orden AYG/781/2007, de 24 de abril, reconoce el v.c.p.r.d. Denominación de Origen Arlanza” y aprueba su Reglamento, posteriormente modificada por Orden AYG/1687/2007, de 5 de octubre, comenzando a sentarse las bases de una actuación moderna y eficaz; desde entonces los sistemas de control de calidad se han ido perfeccionando y a la vez se ha potenciado la promoción de sus vinos.

### **Variedades de uva autorizadas**

La elaboración de los vinos protegidos se realizará exclusivamente con uvas de las variedades siguientes.

a) Variedades de uva blanca.

- Variedades autorizadas: Albillo y Viura.

b) Variedades de uva tinta.

- Variedades principales: Tinta del País.
- Variedades autorizadas: Garnacha, Mencía, Cabernet Sauvignón, Merlot y Petit Verdót.

## **2.6. MARCO DE PLANTACIÓN**

Existen distintas disposiciones de las plantas de vid en la superficie de la parcela. Las más comunes son:

- **A tresbolillo:** consiste en distribuir las plantas formando triángulos entre ellas. Este sistema se ha utilizado tradicionalmente en las plantaciones en vaso.

- **En líneas:** formación habitual en las nuevas plantaciones pues se facilita la realización de labores y se aprovecha mejor el terreno.

Hay que tener en cuenta el marco de plantación por varios motivos:

- El tipo de formación que vamos a dar a nuestras cepas. No es lo mismo formar en vaso que en espaldera.

- La plantación de viñedo es fija en el tiempo. El marco nos tiene que permitir realizar las labores de explotación con la mayor comodidad y efectividad posible.

- Hay que conjugar estas labores con la carga idónea de uva en las cepas.

- El tipo de suelo con que nos encontramos, ya que como norma general podemos asegurar que un suelo eminentemente pobre en fertilizantes requiere una menor densidad de plantación que otros suelos que puedan soportar debido a sus características agronómicas una mayor densidad de plantación.

En lo que respecta a nuestro tipo de suelos de El Cerrato Palentino, así como nuestra orientación productiva destinada a la obtención de vinos de calidad, los marcos más apropiados para una espaldera son 2,80 metros entre líneas y 1,20 metros entre plantas. Para un vaso, las distancias entre cepas serán de más 1,50 metros.

También es necesario tener en cuenta la anchura de la maquinaria de la que disponemos, sobre todo en la anchura de las calles.

DENSIDADES SEGÚN MARCO DE PLANTACIÓN											
m	1,80	1,90	2,00	2,05	2,10	2,15	2,20	2,25	2,50	2,75	3,00
1,00	5556	5263	5000	4878	4762	4651	4545	4444	4000	3636	3333
1,10	5051	4785	4545	4435	4329	4228	4132	4040	3636	3306	3030
1,20	4630	4386	4167	4065	3968	3876	3788	3704	3333	3030	2778
1,30	4274	4049	3846	3752	3663	3578	3497	3419	3077	2797	2564
1,40	3968	3759	3571	3484	3401	3322	3247	3175	2857	2597	2381
1,50	3704	3509	3333	3252	3175	3101	3030	2963	2667	2424	2222
1,60	3472	3289	3125	3049	2976	2907	2841	2778	2500	2273	2083

\*Es necesario deducir un cierto porcentaje para los accesos.

## 2.7. SISTEMAS DE FORMACIÓN:

Influye notablemente en el marco de plantación, pues no es lo mismo un vaso que una espaldera y dentro de estas últimas no se pondrá al mismo marco un *doble cordón Royat* que uno simple o un *Guyot* (pulgar y vara). En función del sistema elegido deberá variar la distancia en el lineo.

### 3. LABORES PREVIAS A LA PLANTACIÓN

Antes de realizar la plantación hay que realizar una serie de labores cuyo fin es preparar el terreno para un buen establecimiento de la misma y facilitar el arraigo de las plantas. Estas labores preparatorias son:

#### 3.1. ANÁLISIS DE SUELOS

Para conocer las características físico-químicas del suelo es necesario realizar análisis de distintas zonas y capas del suelo de la parcela haciendo calicatas en los puntos más significativos.

A través de estas calicatas se observará el perfil del suelo; con el resultado de los análisis, se podrá determinar la idoneidad de establecer en esa parcela la plantación y las posibles correcciones o enmiendas que haya que realizar antes de plantar.

*Análisis de una parcela tipo “valle” en El Cerrato palentino:*

#### Determinaciones y Resultados

Determinación	Método	Resultado	Nºc
pH (1:2,5)	Potenciometría PNT-S-0'	8.41±0.14	1
Conductividad	Conductivímetro (1:2,5)	0.17 mS/cm	
Arena ISSS	Densímetro Bouyoucos	54.56 g/100g	
Limo ISSS	Densímetro Bouyoucos	9.56 g/100g	
Arcilla ISSS	Densímetro Bouyoucos	35.88 g/100g	
Textura ISSS		Arcilloso grueso	
Materia orgánica oxidable	Volumetría redox. PNT-S-05	1.19±0.24 g/100g	
Carbonatos	Bernard. PNT-S-03	17.5±2.2 g CaCO <sub>3</sub> /100 g	
Caliza activa	Bernard	7.79 g/100g	
Fósforo asimilable	Olsen. PNT-S-04	13.4±3.4 mg/kg	
Potasio asimilable	Emisión atómica. PNT-S-0'	284±22 mg/kg	
Calcio asimilable	Absorción atómica. PNT-S-06	41.8 meq/100g	
Magnesio asimilable	Absorción atómica. PNT-S-06	2.29 meq/100g	
Sodio asimilable	Emisión atómica	0.33 meq/100g	

### *Análisis de una parcela tipo “páramo” en El Cerrato palentino:*

#### **Determinaciones y Resultados**

Determinación	Método	Resultado	N°C.
pH	pH-metro (1:2,5)	8.20	
Conductividad suelo	Conductivímetro (1:2,5)	0.11 mS/cm	
Arena ISSS	Densímetro Bouyoucos	42.72 %	
Limo ISSS	Densímetro Bouyoucos	16.56 %	
Arcilla ISSS	Densímetro Bouyoucos	40.72 %	
Textura ISSS		Arcilloso grueso	
Materia orgánica oxidable	Walkey-Black	3.44 ± 0.10 %	
Carbonatos	Bernard	13.62 %	
Caliza activa	Bernard	5.55 %	
Fósforo asimilable	Olsen	< 5 mg/Kg	
Potasio asimilable	Emisión atómica	251 mg/Kg	
Calcio asimilable	Absorción atómica	29.02 meq/100g	
Magnesio asimilable	Absorción atómica	0.55 meq/100g	
Sodio asimilable	Emisión atómica	0.06 meq/100g	

### **3.2. ESTERCOLADO**

El estiércol se incorporará mediante la labor de desfonde en los perfiles del suelo más profundos cercanos a la zona de arraigo. Esta labor se hace mecánicamente, en toda la superficie, con remolque esparcidores de estiércol. La cantidad de estiércol aportada más común en las plantaciones de la D.O. Arlanza es de 40-60 toneladas por hectárea. Habitualmente se utiliza estiércol de ganado ovino, ya que sus características físicas y riqueza en nutrientes son más aconsejables.

### **3.3. SUBSOLADO O DESFONDE**

Estas labores se realizarán con la suficiente antelación (un año antes al menos). En el caso del subsolado, éste se deberá realizar con el suelo seco para conseguir un buen resultado. Los objetivos de estas labores son:

- Facilitar el desarrollo radicular
- Facilitar la aireación del suelo y el movimiento del agua hasta las capas más profundas.
- Facilitar la actividad microbiana
- Poner a disposición la raíz de los distintos nutrientes que se encuentran en las diferentes capas del suelo.

Con el desfonde logramos una mezcla de las distintas capas del suelo y subsuelo; con el subsolado el efecto conseguido es una rotura del suelo y subsuelo sin mezclarles.

El desfonde es aconsejable cuando el perfil del suelo es homogéneo o cuando interesa meter en profundidad las capas superficiales del suelo o porque nos interese corregir la capa superficial. Por ejemplo cuando queramos subir capas arenosas y con cascajo y bajar capas arcillosas que se encuentran en superficie.

La elección de una u otra práctica estará indicada en función del perfil del suelo observado en la calicata y su análisis.

Estas labores es aconsejable realizarlas unos meses antes de la plantación.

### **3.4. ACONDICIONAMIENTO SUPERFICIAL**

Consiste en realizar uno o varios pases de cultivador con el fin de dejar la capa superficial del terreno en las mejores condiciones para poder realizar las labores de marcado y plantación.

### **3.5. REPLANTEO**

Consiste en marcar sobre el terreno el inicio y el fin de los líneas, las cabeceras y las calles de servicio. En los casos en que la plantación se realice mediante hoyos o con algún tipo de máquinas plantadoras más simples, también se marca la ubicación, dentro del línea de los mismos.

El marcado se suele realizar con cal, yeso, mediante cuerdas o surcos con un cultivador. Las distancias de las calles de servicio y cabeceros estarán condicionadas por el tamaño de la maquinaria que se va a utilizar para realizar las labores. Un mal replanteo ocasionará infinidad de problemas durante toda la vida de la plantación.

Orientación en función de:

- Vientos dominantes (espaldera)
- Pendiente:
  - En terrenos de poca pendiente, perpendicular a las curvas de nivel.
  - En terrenos con mucha pendiente, paralelo a las curvas de nivel u oblicuas, con el riesgo de vuelco de la maquinaria.
- Solarización: Noreste-Sureste (salvo con exceso de sol)

### 3.6. DESINFECCIÓN DEL SUELO

Esta práctica se utiliza cuando existen plagas o enfermedades que pueden afectar al desarrollo de la vid. En replantación de la vid, la desinfección de suelos va dirigida exclusivamente contra nematodos, siendo el más importante el *xipinema index*, de forma filiforme, puede llegar a 4 ó 5 mm en estado adulto.

Este nematodo causa daños directos a la planta debido a unas picaduras y daños indirectos ya que es el transmisor del virus “*court nove*” causante de los entrenudos cortos.

La viticultura actual, y un constante demanda de calidad, exige que las plantas entren pronto en producción, acortando el periodo improductivo y evitar el riesgo de que se transmite el virus del entrenudo corto, para lo cual es aconsejable desinfectar el suelo con DD INYECTABLE. Con la aplicación de este nematicida, mundialmente utilizado, antes de plantar o replantar las viñas y parcelas, conseguiremos que las cepas crezcan sanas y vigorosas, entrando antes en producción, obteniendo mayores rendimientos y asegurando una mayor longevidad de las cepas.

En las condiciones normales, el momento óptimo de tratamiento es de otoño y primavera. La realización de esta labor debe ser llevada a cabo por un

profesional técnico cualificado y autorizado pues los productos que se utilizan son muy tóxicos.

#### 4. PLANTACIÓN

Una vez tenidos en cuenta todos los factores que influyen y realizadas las labores encaminadas a preparar el suelo, se realiza la plantación. Para ello hay que tener en cuenta:

##### 4.1. ÉPOCA

Se suele realizar a finales de invierno o principios de primavera, que suele coincidir con un suelo en tempero y que la vid aún no ha brotado. Se puede realizar también a finales de primavera con plantas en “Pots”, aunque lo habitual es la plantación a principios de primavera.

##### 4.2. SISTEMAS DE PLANTACIÓN.

Existen dos sistemas de plantación:

**4.2.1. Manuales:** utilizados en pequeñas plantaciones y para reposición de marras. Consiste en la realización de hoyos a distancias marcadas previamente donde se colocan las plantas. Los hoyos pueden realizarse mediante azada, con barrón o con lanzas de agua a presión.

**4.2.2. A máquina:** mediante máquinas plantadoras arrastradas por un tractor. Abren un surco en el suelo con un rejón y van colocando las plantas de vid a la distancia deseada. La colocación puede realizarse:

- De forma manual, previa marcación en el suelo mediante el replanteo
- De forma mecánica y alineación de los líneas por láser.

Existe una técnica de plantación bajo plástico, consistente en la colocación de una lámina de color negro sobre la superficie del línea, con las siguientes ventajas:

- Control del nacimiento y desarrollo de malas hierbas en el cordón.
- Se mantienen la humedad debajo del plástico.

En contrapartida tiene unos inconvenientes:

- El viñedo es mucho más propenso a las heladas tardías porque se aumenta la temperatura del suelo cercano a las raíces.

- Se adelanta la brotación
- Problemas de asfixia radicular
- La plantación es mucho más costosa.

## **5. LABORES POSTERIORES A LA PLANTACIÓN**

Una vez realizada la plantación, es necesario efectuar una serie de labores para facilitar el arraigo de las cepas.

### **5.1. APORCADO**

Consiste en compactar el terreno cercano a la raíz para facilitar el arraigo y evitar la aparición de marras. Se cubren completamente las plantas con tierra para evitar que se hielan pero se ha demostrado que son más los inconvenientes derivados de los problemas de brotación y la aparición de gusanos grises o “rosquillas”, que las ventajas de protección ante una eventual helada de primavera durante la brotación.

En el supuesto de tapar la cepa completamente, es conveniente realizar un “descostrado”, para facilitar la brotación de la planta, máxime si la textura del suelo es arcillosa. Cuando el suelo es arenoso, esta práctica no es necesaria. Entre cuarenta y cincuenta días después de la plantación, se deben descubrir los injertos y eliminar las posibles raicillas que hayan proliferado en esa zona pues ocasionaría un franqueo de la cepa con un grave riesgo de Filoxera.

### **RIEGO**

Otro factor que incide negativamente en el arraigo de la cepa, es la existencia en exceso de aire cerca de la raíz, que impide un contacto más directo de ésta con la planta. Para evitar este inconveniente es necesario verter agua alrededor del plantón con lo que conseguimos que el suelo se compacte y desalojamos el exceso de aire que puede existir.

Es conveniente realizar un riego en el momento de la plantación y repetirlo dos o tres veces más con un intervalo de una semana, según la climatología.

## 5.2. COLOCACIÓN DE TUTORES

Los tutores sirven de guía para la formación de los futuros troncos de la cepa. También sirven como soporte de los protectores contra roedores. El tutor más utilizado es la caña de bambú.

## 5.3. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONEJOS

En ocasiones se colocan tubos de PVC o similar con la finalidad de evitar daños de los conejos. Estos tubos adelantan la brotación de las plantas y evitan daños por heladas de baja intensidad. Como contrapartida los brotes se ahílan y se alarga la distancia entre nudos provocando problemas para la formación de los futuros brazos de la cepa.

## 5.4. ABONADO DEL VIÑEDO

### 5.4.1 necesidades nutricionales

#### Papel de los elementos nutritivos

Además del C, H y O que representan casi el 95% de la materia seca, se consideran elementos esenciales para la vid el N, P, K, Ca, Mg y S entre los macroelementos y Mo, Cu, Mn, B, Zn, Fe y Cl dentro de los oligoelementos. Independientemente del papel que juegan los diferentes elementos, citaremos algunos aspectos relacionados con la vid.

- El **nitrógeno** mejora el crecimiento y la capacidad productiva de la cepa, favoreciendo el desborre, la tasa de cuajado y el proceso de inducción floral.

- El **fósforo** participa en los sistemas de almacenamiento y transferencia de energía y azúcares. Es considerado como factor de crecimiento de brotes y raíces. Una buena alimentación de fósforo puede frenar la absorción excesiva de nitrógeno, mejorando la resistencia a las enfermedades y a la sequía.

- El **potasio**, elemento de gran movilidad, desarrolla un papel destacado en la síntesis, traslocación y acumulación de azúcares en las bayas y partes vivaces. Interviene en la neutralización de los ácidos orgánicos, jugando un importante protagonismo en la acidez y en el pH del mosto y del vino. Participa

en la economía del agua, favoreciendo su absorción por las raíces y controlando los mecanismos de apertura y cierre de estomas.

- El **calcio** participa en la activación de enzimas del metabolismo de glúcidos y proteínas y mantiene el equilibrio ácido-base.

- El **magnesio** favorece el transporte y acumulación e azúcares. Junto al potasio y calcio, contribuye al mantenimiento del balance iónico celular y a la neutralización de los ácidos orgánicos de la uva y del mosto.

- El **manganeso** influye positivamente en la fertilidad de las yemas, en la tasa de cuajado y en la síntesis de clorofila. En ciertas regiones vitícolas, se asocia al bouquet del vino.

- El **boro** favorece los fenómenos de fecundación y de cuajado e interviene en el transporte de azúcares.

- El **zinc** muestra un efecto positivo en el cuajado, la maduración y el agostamiento.

### Exportaciones y ritmo de absorción

Desde un punto de vista nutricional, la vid se caracteriza por un ritmo regular de absorción de elementos minerales a lo largo del ciclo, ausencia de periodos críticos y por unas necesidades relativamente moderadas de elementos. Para centrar las necesidades de la vid, la tabla siguiente refleja las exportaciones medias de los principales macroelementos (kg/ha), expresadas como composición mineral de los órganos renovables de la planta, es decir, hojas, racimos y sarmientos. Las exportaciones consideradas pueden verse incrementadas en un 10-15% en concepto del material vegetal exportado no presente en el momento de vendimia (despunte, desnietado, deshojado, etc.) y de los elementos que participan de las reservas de troncos y raíces.

#### ***Exportaciones de macroelementos: hojas, racimos y sarmientos (kg/ha):***

<b>Referencia</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>CaO</b>	<b>MgO</b>
Media	52	16	60	73	15
	(20-70)	(7-25)	(30-70)	(50-120)	(10-25)

La absorción mineral de la vid abarca fundamentalmente el periodo comprendido entre la brotación y el envero. Prácticamente el 100% del nitrógeno y fósforo y más del 90% del potasio, han sido absorbidos en el envero. Las necesidades más importantes surgen de forma escalonada durante el periodo de crecimiento activo, coincidiendo con el desarrollo de la baya en su fase I y en el caso del potasio durante la maduración, cuando los racimos y bayas se convierten en los principales sumideros. La redistribución de las reservas acumuladas en las partes vivaces, aunque no llega a compensar las necesidades de la planta, juega un papel muy importante en el balance nutricional, sobre todo en dos fases del ciclo anual: el inicio del crecimiento y (especialmente para el nitrógenos) y durante el desarrollo de la baya (sobre todo en la maduración).

### Desequilibrios nutricionales

**a) Exceso de nitrógeno:** En el marco de una viticultura de calidad, el exceso de N se ha convertido en uno de sus mayores inconvenientes. La consecuencia principal del exceso de nitrógeno es el aumento del vigor. Tal circunstancia supone una mejora de la fertilidad de las yemas y un aumento del peso de la baya y del racimo, lo que unido a la tentación de aumentar la carga en la poda como consecuencia del incremento del vigor, elevan considerablemente los rendimientos. Por otro lado conduce a un deterioro del microclima de hojas y racimos, y a la estimulación del crecimiento vegetativo, dificultando así los procesos de agostamiento y maduración de la uva, con consecuencias negativas en la calidad.

La asociación de un mal microclima y el aumento del peso y la compacidad de racimos, potencian el desarrollo de la podredumbre del racimo (*Botritis*) y dificulta su tratamiento. Asimismo, como efectos negativos que se derivan del exceso de nitrógeno, podemos citar: el corrimiento en variedades sensibles a este accidente, la clorosis, el aumento del riesgo de carencia de potasio y de las necesidades de agua, la presencia en el vino de un mayor contenido de compuestos no deseables para la salud (carbamato de etilo, aminos biógenos, etc.), y la alteración de las cualidades organolépticas de los vinos.

**b) Alimentación potásica elevada:** En los últimos años los enólogos han mostrado su preocupación por la disminución de la acidez y el aumento del pH en los vinos. Entre los argumentos que se esgrimen para justificar este

problema, se cita la intensificación de la nutrición de potasio. La insuficiente acidez conduce a vinos “planos”, sensibles a oxidaciones y precipitaciones, con escasa valoración organoléptica, obligando a desarrollar una importante enología correctiva. Los aportes generosos de este elemento en el abonado de la viña han contribuido, sin duda, a agravar el problema. Sin embargo hay que tener en cuenta otros factores culturales, que relacionados con la mayor o menor absorción de potasio, tienen clara incidencia en la acidez como son la fertilidad del suelo, utilización del riego, capacidad selectiva de los diferentes portainjertos y variedades, altas densidades de plantación o técnicas de mantenimiento del suelo que facilitan la instalación superficial del sistema radicular.

**c) Deficiencia de magnesio:** Como circunstancias que favorecen una carencia de magnesio se pueden considerar la falta de restitución por la disminución del aporte de materia orgánica, la ausencia de este elemento en los planes de abonado, y todas aquellas situaciones que favorezcan la alimentación excesiva de potasio, con el que mantiene un evidente antagonismo, son. La carencia de magnesio entraña una disminución del rendimiento y de la síntesis de azúcares, así como de riesgos de “desechamiento del raspón”. Este accidente mejora con la aplicación foliar de magnesio durante el invierno.

**d) Carencia de oligoelementos:** En los viñedos de la DO Arlanza no es raro detectar deficiencias de hierro, manganeso, boro e incluso zinc, dada la dependencia de disponibilidad de estos elementos respecto del pH más bien básico en los suelos dedicados al cultivo de la vid. Las toxicidades por microelementos son menos frecuentes y se dan más en suelos de reacción ácida.

#### 5.4.2. Recomendaciones de abonado

En términos generales la fertilización de viñedo resulta compleja, habida cuenta de la amplia gama de factores de la producción vitícola (medio, planta y técnicas de cultivo) con incidencia en la nutrición mineral y la consideración general del viñedo como un cultivo de secano, perenne y leñoso, características que limitan el desarrollo y la respuesta del abonado.

##### 5.4.2.1. Abonado de plantación

➤ Abonado orgánico: la aplicación de 25 t/ha de estiércol tradicional, distribuido superficialmente y enterrado mediante labores superficiales, podría ser una referencia a tener en cuenta. Cuando concurren circunstancias tales como niveles elevados de materia orgánica poco estable y de relación C/N baja, que suponen una importante disponibilidad de nitrógeno, es aconsejable suprimir el aporte de MO, o reducir la dosis a niveles de 10 t/ha, con una MO de relación C/N elevada.

➤ Abonado mineral: Una propuesta general para el abonado mineral de fondo puede responder a los siguientes intervalos:

- $P_2O_5$       100-400 kg/ha
- $K_2O$         200-600 kg/ha
- $MgO$         50-150 kg/ha

Los niveles más elevados se corresponden con suelos poco fértiles y/o de textura arcillosa. En el caso concreto del potasio, las cantidades deben reducirse en suelos ricos en este elemento, de reacción ácida y siempre que se prevea una situación favorable para una carencia de magnesio (son antagónicos). El nitrógeno se aconseja en el abonado de plantación, para evitar posibles pérdidas y los efectos negativos que se deducen del exceso de vigor en plantaciones jóvenes (mal agostamiento y desequilibrio entre parte aérea y sistema radicular).

Con respecto a la aplicación de los abonos minerales, si se realiza subsolado como labor preparatoria del terreno, se distribuyen en superficie y si se entierran con una labor superficial; si por el contrario se practica una labor de desfonde, los abonos se reparten en superficie y se incorporan en profundidad. En el caso de que el cultivo anterior fuera viñedo y éste no manifestara síntomas de desequilibrios nutricionales y hubiera sido objeto habitualmente de un aporte regular de abonos orgánicos y minerales, se podría prescindir del abonado de fondo.

Aunque la mayor parte de los suelos dedicados al cultivo de la vid presentan valores de pH más bien alcalinos, en ocasiones se requieren enmiendas de tipo mineral (encalado) para la corrección de un pH bajo que caracteriza a los suelos ácidos. Para ello se pueden realizar aportes entre 2000 Kg/ha de CaO en suelos arenosos y 60000 kg/ha de CaO en suelos muy

arcillosos. En el caso de suelos “sódicos”, aportes de materia orgánica, azufre y yeso pueden ser aconsejables.

#### 5.4.2.2. Abonado de mantenimiento

A la hora de estimar la dosis en abonado, es importante tener en cuenta el objetivo de la explotación vitícola (calidad contra cantidad), el balance nutricional, los factores con incidencia en la nutrición, así como los métodos que nos permiten valorar el nivel de nutrición. El análisis y el diagnóstico foliar han tomado protagonismo a la hora de detectar desequilibrios nutricionales y racionalizar la fertilización. La actuación a desarrollar será la toma de muestras durante el envero, recogiendo hojas opuestas al segundo racimo y analizando limbos y/o pecíolos, según el fin que se persiga.

#### **Métodos de muestreo para el diagnóstico foliar de la vid**

	<b>Limbos</b>	<b>Pecíolos</b>
Época	Cuajado-Envero	Envero
Nº mínimo de cepas	50-100	100
Posición de la hoja en el pámpano	Opuestas al 1 <sup>er</sup> racimo desde la base	Opuestas a los racimos
Nº mínimo de hojas	50-100	100

La experiencia nos dice que en la variedad Tempranillo o Tinta del país, los valores medios de macroelementos (% sms) y oligoelementos (ppm) en el limbo y pecíolo durante el verano son los siguientes:

#### **Valores medios de elementos minerales de limbo y pecíolo durante el envero:**

<b>Elemento</b>	<b>N (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>K (%)</b>	<b>Ca (ppm)</b>	<b>Mg (ppm)</b>	<b>Mn (ppm)</b>	<b>B (ppm)</b>
Limbo	2,1-2,35	0,13-0,17	0,65-0,97	3,11-3,69	0,36-0,51	69-119	29-42
Pecíolo	0,42-0,51	0,07-0,12	0,94-2,16	2,02-2,55	0,73-1,1	21-74	33-41

➤ **Abonado orgánico:** En términos generales la aportación de 10 t/ha de un estiércol clásico, satisface las pérdidas de materia orgánicas anuales, que se estiman entre 300 y 1200 kg/ha, según las condiciones naturales del cultivo.

La incorporación de sarmientos puede llegar a compensar cerca del 40% de la pérdida anual de materia orgánica, aportando en nuestras condiciones de cultivo un valor fertilizante por hectárea de 7 kg de N, 2 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 8 kg de K<sub>2</sub>O, 9 kg CaO y 2 kg de MgO. No deja de ser frecuente diferir en el tiempo y en el espacio los aportes de materia orgánica de estabilidad media-alta,

aplicadas preferentemente en superficie, con suficiente antelación y enterradas mediante labores superficiales.

Aparte de la utilización de estiércoles tradicionales, se puede optar por una amplia gama de especialidades comerciales con base muy diversa, sin olvidar otras fuentes de materia orgánica como son las cortezas, la paja, los restos vegetales y los subproductos de la vid, utilizando sarmientos y orujos, bien sea incorporados directamente o comportados previamente. Correctores biológicos y ácidos húmicos y fúlvicos mejoran la actividad biológica del suelo y la absorción de nutrientes.

➤ Abonado con nitrógeno: Es el elemento más cuestionado en los planes de fertilización del viñedo. Por una parte los efectos negativos que se derivan de una alimentación nitrogenada generosa han conducido en algunos casos a su reducción e incluso eliminación en viñedos de calidad, a excepción hecha de la observación de un vigor insuficiente de las plantas o problemas de fermentación por bajos contenidos de nitrógeno en mosto. Por otro lado cuando los niveles de materia orgánica y las condiciones para su mineralización son adecuados, se dan circunstancias favorables para compensar los requerimientos de la viña con aportes moderados de nitrógeno.

En términos generales, la estimación de la cantidad de nitrógeno a aportar se basaría en la consideración del vigor actual y del deseado, que resulta en la práctica el mejor método de valoración de la fertilización nitrogenada, del rendimiento, de la pluviometría y del tipo de suelo, circunstancias estas últimas que condicionan en gran medida la mayor o menor cantidad de nitrógeno en forma de NO<sub>3</sub> con la que se puede contar. En condiciones medias, las aportaciones de nitrógeno se situarían entre 30-40 kg/ha. En viñedos de elevados rendimientos, se puede multiplicar por dos el intervalo superior.

Respecto a su aplicación, al ser el nitrógeno un elemento móvil y fácilmente lavado, resulta una práctica adecuada realizar su aportación en solitario durante el periodo primavera-verano, desde el desborre al cuajado., de forma fraccionada y superficialmente, utilizando en cada caso aquellos abonos nitrogenados más adecuados en función de sus características y fecha de aplicación. Si el viticultor opta por la utilización de nitrógeno, fósforo y potasio, bien sea como mezcla de abonos simples o con abonos complejos, la aplicación debe retrasarse lo más posible dentro del invierno.

➤ Abonado con fósforo: Las moderadas necesidades que la vid tiene de fósforo, hacen que su aporte se centre casi exclusivamente en sus aportaciones. En este sentido, podemos hablar de unos aportes de 20-30 kg/ha de  $P_2O_5$ , si bien es necesario considerar las frecuentes inmobilizaciones de este elemento en el suelo y los bajos coeficientes de utilización de abonos que aporta este elemento, por lo que estas recomendaciones pueden ser incrementadas en porcentajes en torno al 25%, procurando adaptarse en la mejor medida posible a las formulaciones comerciales presentes en el mercado. Además de la presencia de fósforo en diferentes abonos complejos y órgano-minerales, los abonos minerales simples más utilizados son los superfosfatos. Considerando la poca movilidad del fósforo y su baja solubilidad, conviene que la aplicación se realice de forma temprana y localizada.

➤ Abonado con potasio y magnesio: Teniendo en cuenta el marcado antagonismo entre potasio y magnesio, es aconsejable plantear simultáneamente el abonado de estos dos elementos. El diagnóstico peciolar a través de la relación K/Mg (2-8) y la consideración en el suelo de las relaciones K/CIC (2-4%) y K/Mg (0,3), se han convertido en herramientas útiles para dirigir su fertilización. Como pauta general, podemos hablar de un aporte de potasio equivalente a 60-100 kg/ha  $K_2O$ , según tipo de suelo (lavado, retrogradación), volumen de cosecha o riesgo de provocar deficiencias de magnesio. Por su parte, las referencias para el magnesio se situarían en los 15-30 kg/ha  $MgO$ , guardando aproximadamente una relación K:Mg de 3:1, para evitar desequilibrios entre ambos elementos.

La aplicación de potasio y magnesio responde a criterios considerados para el fósforo. En el caso del potasio, los abonos simples más utilizados son cloruro potásico y sulfato potásico. Este último abono se recomienda en suelos salinos, poco profundos y sueltos y en aportes masivos, tardíos y localizados. El abono con magnesio más extendido es el sulfato magnésico. Tanto para un elemento como para otro, existen abonos complejos y una amplia gama de abonos que los contienen en su formulación y composición.

➤ Microelementos: Los aportes al suelo de microelementos son escasos y se reducen casi exclusivamente a la aplicación de hierro en forma de quelatos. La aplicación foliar de sales solubles de estos micronutrientes, es la opción más habitual para compensar su consumo o enmendar posibles desequilibrios.

A modo de referencia, las recomendaciones medias de abonado de mantenimiento en viñedo, en función del rendimiento son:

<b>Rendimiento (kg/ha)</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>K<sub>2</sub>O</b>	<b>MgO</b>
< 6000	<35	<20	<60	<15
6-9000	35-45	20-25	60-80	15-20
>9000	45-60	25-40	80-100	20-25

➤ **Fertirrigación:** Hasta fechas recientes, la condición de secano que caracteriza el viñedo en la Denominación de Origen Arlanza y las limitaciones legales sobre la utilización del riego, han limitado el uso de la fertirrigación. De cara al futuro, ésta alcanzará un importante protagonismo en el cultivo de la vid.

## 5.5. TRATAMIENTOS

Después de la plantación pueden aparecer daños en las yemas y en los primeros brotes debidos al ataque de gusanos blancos o “rosquillas”, sobre todo en plantaciones en las que no se ha tapado completamente la planta mediante el aporcado.

Para combatirlo es necesario realizar un tratamiento insecticida sobre el suelo, al atardecer, ya que es por la noche cuando los gusanos tienen mayor actividad.

Una vez que los pámpanos tienen cierto desarrollo, será necesario efectuar tratamientos fitosanitarios en especial contra el *oidio* y *mildiu* si se dan las condiciones favorables para su desarrollo.

## 5.6. ELIMINACIÓN DE MALAS HIERBAS

En el caso de la vid, podemos definir malas hierbas como todo vegetal que crece espontáneamente dentro del viñedo y compite con las cepas en agua y nutrientes; además, favorecen el desarrollo de afecciones fungosas al crear, cuando las lluvias y el calor son excesivos, un microclima de elevada temperatura y humedad en torno a las plantas. Por otra parte son portadoras de virus y nematodos.

A lo largo del año, se realizarán varios pases de cultivador con el fin de mantener el suelo mullido y libre de malas hierbas que compitan con la cepa e impidan su desarrollo.

Las malas hierbas que proliferen en el líneo podrán eliminarse manualmente o mediante herbicidas específicos, evitando en todo caso el contacto de los mismos con la cepa.

Las malas hierbas se pueden agrupar en diferentes categorías:

➤ **Según la duración de su ciclo de vida:**

▪ **Anuales:** no viven más de un año, es decir, germinan, crecen, florecen y dan fruto en un lapso de tiempo inferior a un año. Son, por lo tanto, de rápido crecimiento y corta vida; se reproducen solamente por semillas. Este grupo de malezas se divide en dos:

- Plantas de floración invernal, comienzan a vegetar al final del verano o principios del invierno. Algunas permanecen en flor todo el año.
- Plantas de floración estival, cuyo ciclo vegetativo se inicia al promediar la primavera o al final de la misma, pudiendo florecer aún en otoño.

▪ **Bianuales:** tienen un ciclo vegetativo que dura más de un año pero no más de dos. No son muy abundantes. **Perennes:** viven más de dos años; no solamente se reproducen por semillas, también pueden hacerlo de forma vegetativa. Se clasifican en:

- Perennes simples o comunes se reproducen exclusivamente por semillas, no obstante, cuando los aperos de labranza cortan el cuello o las raíces, cada trozo puede producir raíces y tallos y convertirse así en una planta nueva (llantén común, diente de león).
- Perennes rizomatosas, que producen tallos subterráneos denominados rizomas que se propagan y reproducen a una cierta distancia de la planta madre (corregüela).

- Perennes estoloníferas, que forman sobre la superficie del suelo o a ras del mismo, unos tallos rastreros llamados estolones, que tienen la propiedad de enraizar en los nudos y producir allí una nueva planta (grama).
- Perennes bulbosas, se propagan por bulbos, tallos cortos hinchados o recubiertos de escamas, que tienen la particularidad de formar otros bulbos, que dan origen a su vez a nuevas plantas (ajo silvestre).

Las malas hierbas perennes rizomatosas y estoloníferas son las más peligrosas, ya que pueden invadir grandes extensiones de terreno sin formar semillas.

Las semillas de muchas malas hierbas pasan por el tubo digestivo de los animales sin que su poder germinativo se vea alterado, y son, de esta manera diseminadas en las deyecciones de aquellos. La utilización de estiércol, fundamentalmente de vacuno, para fertilización orgánica de la vid, tiene el inconveniente de aumentar el porcentaje de malezas en el suelo del viñedo.

- Según el periodo del año en que se desarrollan:
  - Estivales
  - Invernales.
- Según y el tipo de reproducción:
  - Sólo por semillas
  - Por semillas y órganos vegetativos.

Métodos de control de malas hierbas: Desde el punto de vista de la viticultura, nos interesa destacar dos tipos:

- Mecánicos: eliminamos las malas hierbas del viñedo mediante labores, ya sean otoñales o de primavera-verano, o mediante labores complementarias utilizando rastras, escarificadores, discos, cultivadores, etc.
- Químicos: el interés inicial por el control químico de las plantas nocivas está ligado a la viticultura. En 1896 se constató que las pulverizaciones con caldo bordelés para el control del mildiu, tenían efecto secundario sobre determinadas malezas que prosperaban en los viñedos, destruyendo su follaje.

Los herbicidas son compuestos fitotóxicos utilizados con la finalidad de destruir las plantas perjudiciales, inhibir su crecimiento e incluso impedir la germinación de sus semillas.

**Ventajas:**

- Disminución de costos, incluye jornales, combustible y maquinaria.
- Menor dependencia de factores climáticos.
- Se evitan los daños causados por arados y azadas.

**Inconvenientes**

- Riesgos de fototoxicidad para las cepas
- Riesgos de persistencia en el suelo
- Especialización de la mano de obra

**Clasificación de los herbicidas:**

➤ Por sus efectos sobre las malas hierbas:

- Selectivos, toda sustancia química capaz de destruir las malezas sin dañar las plantas cultivadas. Esta selectividad va a depender, de las características químicas de cada herbicida, de la dosis a usar de la forma de aplicación y de la edad del viñedo.

- No selectivos o totales, destruyen todos los vegetales, sin distinción.

➤ Por la forma en que actúan:

- De contacto, tienen una acción localizada, destruyendo sólo la zona del vegetal tratado.

- Translocables, de acción interna o sistémicos, una vez absorbidos se trasladan diferentes partes de la planta, distribuyendo su acción fitotóxica tanto en órganos aéreos como subterráneos.

➤ Según el momento de aplicación:

- De preemergencia o residuales, aplicados antes del nacimiento de las malas hierbas

- De postemergencia, después de que hayan nacido las malas hierbas.

**Contra hierbas de hoja ancha y estrecha postemergencia**

MATERIA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	OBSERVACIONES	DOSIS
Aminotriazol+Tiozanato	Etizol TL (Nufam)	En plantaciones de más de 4 años. Malas hierbas en crecimiento activo. Sistémico.	4-6 lit/ha
Flazasulfurón	Terafit (Syngenta)	Malas hierbas en crecimiento activo. Sistémico.	
Flazasulfurón+Glifosato	Terrapack (Syngenta)	En plantaciones de más de 4 años. Malas hierbas en crecimiento activo. Sistémico.	
Glifosato (T)	Varios	En plantaciones de más de 4 años. Malas hierbas en crecimiento activo. Sistémico.	
Glifosato amónico (T)	Finale (Bayer CS)	En plantaciones de más de 4 años. Contacto.	
Oxadiazon	Varios	No aplicar hasta después de la floración Sistémico.	

**Contra hierbas de hoja estrecha postemergencia**

MATERIA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	OBSERVACIONES	DOSIS
Cicloxidin	Focus Ultra (BASF)	Se puede mojar el cultivo. Sistémico.	
Haloxifop-R	Galan Plus (Dow)	Se puede mojar el cultivo. Malas hierbas en crecimiento activo. Sistémico.	

**Herbicidas preemergencia**

MATERIA ACTIVA	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS
Diflufenican+glifosato	Zarpa (Bayer CS)	
Diflufenican+oxifluorfen	Athabel (Probelte)	
Flumixacina	Pledge (Kenogard)	
Isoxaben	Rokenyl (Dow)	
Orizalina	Surflan (Dow)	
Oxifluorfen+glifosato	Laser plus (Afrasa)	
Flazasulfuron+glifosato	TerraPack (Syngenta)	
Pendimetalin	Varios	

La mayor parte de las malas hierbas existentes en nuestros viñedos son controladas eficazmente por alguno de los productos que se indican, cuando

son aplicados antes de la brotación de la viña, con excepción de la grama, la corregüela y el erigenon.

Todas estas materias activas son residuales, excepto el aminotriazol y glifosato y deben aplicarse con humedad suficiente en el terreno, antes de que brote la viña y las malas hierbas o éstas se encuentren en estado de plántulas.

➤ **Según como lo absorban las malas hierbas:**

- De absorción foliar, tanto por el haz como por el envés, por los estomas o a través de las cutículas.
- De absorción radicular, en este caso, el herbicida debe atravesar la cutícula y la epidermis de las células radicales y llegar hasta el citoplasma.

## 5.7. PODA Y FORMACIÓN

La vid es un arbusto trepador. Dispone de sarmientos en los que se encuentran los zarcillos mediante los que se sujeta a los tutores. Cuando no existen tutores, la planta pasa a ser rastrera ocupando una importante superficie de terreno. Por esta razón es necesario formar la planta para que tenga una disposición en la que, en la medida de lo posible, se pueda mecanizar y manejar la vegetación de una forma fácil y sencilla.

Por otro lado, los sarmientos de la vid, anualmente se lignifican durante el “agostamiento” y tienden a alargarse en exceso en años sucesivos, produciéndose una reducción paulatina en los racimos y un aumento excesivo en su número, lo que provoca una peor maduración y por consiguiente una merma en la calidad del fruto.

Existen dos tipos de poda:

- Poda en seco, consiste en la eliminación de todo o parte de un sarmiento brotado y agostado durante el año anterior con el fin de formar la cepa durante los primeros años o regularla el resto de su vida.

➤ Poda en verde, se realiza durante la fase de vegetación (vida activa) de la vid. No todas implican cortes, por lo que no se debería llamar poda (incisión anular). Tiene como objetivo ayudar a la poda en seco, favorecido la producción de fruto y su calidad. Actuamos sobre todo en vigor, producción, y calidad, es decir sobre el potencial vegetativo.

Tipos:

- **Aclareo** o supresión de brotes herbáceos.
  - Si salen de de madera vieja (estallar, espergurar). No debe hacerse muy tarde, (heridas, fotosíntesis) y disminuye el riesgo de mildiu, oidio, la toxicidad de herbicidas sistémicos, heridas, etc.
  - Si salen de pulgares y varas, mejoran la calidad del fruto sin eliminar demasiada masa foliar.
- **Despunte** (desmoche, pellizco, etc). Según la época de actuación:
  - Si se hace temprano es para eliminar las hojas parásitas (en crecimiento), que consumen más de lo que producen, para frenar el crecimiento de los pámpanos más vigorosos, para favorecer la floración (cierna). Produce nietos y se aproxima el follaje.
  - Si se hace tardío, mejora las labores pero no favorece al fruto. 8-10 hojas por encima del fruto.
- **Desnietado** (descaballado), con los mismos objetivos que el despunte.
- **Deshojado** (desfoliado), con el objetivo de disminuir la superficie foliar, mejorando la maduración, disminuyendo las enfermedades y mejorando los tratamientos. No debe hacerse tarde ya que tenemos más perjuicio que beneficio, aunque se puede hacer antes de vendimiarse. No quitar más de 5 hojas por pámpano.
- **Supresión de racimos y aclareo de bayas** o cincelado
- **Incisión anular**, para mejorar el cuajado y la cierna de los frutos aunque es muy costosa.

Con la práctica de la poda se consigue:

- Durante los primeros años, formar la cepa en función del sistema elegido.
- Controlar en el espacio el desarrollo de la planta para facilitar así las labores.
- Regularizar la aparición de racimos, mejorando su peso y cantidad con el fin de obtener una cosecha anual homogénea.
- Evitar la vecería.
- Mantener un equilibrio entre el vigor de la cepa y la producción de uva.
- Mantener el potencial vegetativo de la planta evitando un envejecimiento prematuro de la misma.

### 5.7.1. Época de poda

La época de la poda en seco comprende desde la caída de la hoja en el otoño hasta la brotación de la primera yema en primavera. Dentro de este amplio periodo hay que tener en cuenta varios factores:

- La poda muy temprana puede provocar que parte de las reservas que han transformado las hojas no hayan llegado al tronco y raíces por lo que pueden perderse.
- La poda muy tardía, en fechas cercanas, incluso posteriores a la brotación, provoca una pérdida de reservas que ya se han movilizadas de las raíces y tronco hacia los sarmientos.

En ambos casos se produce un debilitamiento de la planta. Lo ideal es realizar la poda antes de que las yemas comiencen a hincharse y se produzca el desborre. No es conveniente podar con temperaturas inferiores a 0°C pues en los cortes se producen roturas y resquebrajamiento del sarmiento.

El periodo de poda está limitado por:

- Las fuertes heladas: evitar podar debido a que los sarmientos son quebradizos, cortes poco limpios y tejidos sensibles al hielo.
- Riesgos de heladas primaverales: las podas precoces provocan un desborre más rápido exponiendo a las yemas a las heladas tardías.

Según la época de poda, se distingue:

- Poda temprana o anticipada: se realiza en climas de verano largo, con variedades de maduración precoz y muy vigorosas, cuando sean muy probables las heladas primaverales. El brote será tardío y menos vigoroso. El debilitamiento y retraso será mayor cuanto más se adelante la poda. Atrasa por tanto el ciclo vegetativo, incluso la madurez.

- Poda retrasada o tardía: efectos parecidos a la poda temprana ya que debilita y retrasa el brote de las yemas. Este debilitamiento es menor en cepa, retrasa la madurez y protege las heladas tardías.

- Poda preparatoria o prepoda: consiste en suprimir en el mes de noviembre toda la madera, dejando dos o tres yemas suplementarias, que se suprimirán lo más tarde posible antes del desborre.

### 5.7.2. Principios generales:

- Yema: es el órgano vegetativo de la planta del que saldrá el pámpano y los futuros racimos. Es un “brote en miniatura” en el que se encuentran todos los órganos vegetativos y fructíferos del sarmiento. Tiene forma de cono. Pueden ser de dos tipos:

- Yemas francas o fructíferas, son las que contienen el futuro sarmiento y racimos. Según las variedades se encuentran más o menos cerca de la base del sarmiento.
- Yemas casqueras o ciegas, se encuentran justo en la base del sarmiento y solo brotan en algunas ocasiones (helada de yemas francas, exceso de vigor); son menos fértiles que las primeras.

- Pulgar: es la parte del sarmiento que queda unido a la cepa, en el que se disponen las yemas que van a dar lugar a los pámpanos y racimos del año. Normalmente tienen dos o tres yemas francas (vistas) y varias yemas ciegas o casqueras.

### 5.7.3. SISTEMAS DE FORMACIÓN:

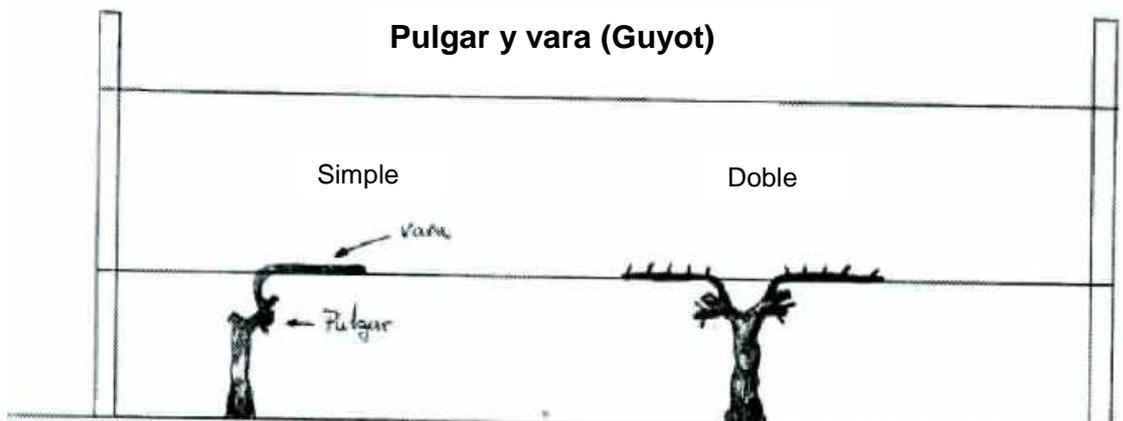
En función de la disposición de los mismos:

➤ **Formas libres:** son aquellas en las que no existe ninguna formación de apoyo de las cepas y estas vegetan libremente en toda la superficie. Los sarmientos se encuentran en una disposición de 360° alrededor del tronco de la planta. Son los comúnmente llamados “vasos”. En función de la altura del tronco pueden ser vasos altos o bajos.

➤ **Formas apoyadas:** necesitan de un apoyo sobre el que se desarrollará toda la vegetación. Los sarmientos se encuentran dispuestos longitudinalmente formando un ángulo de 180° sobre el tronco de la planta. Son las llamadas “espalderas”. Los sistemas de apoyo pueden ser muy diversos, en función de la zona y la climatología. En la zona que nos ocupa, son a base de postes metálicos de acero galvanizado o de madera tratada.

Existen numerosas variantes (Guyot, Royat, Lira, Sistema Yuste), pero vamos a ver las más comunes en la D.O. Arlanza.

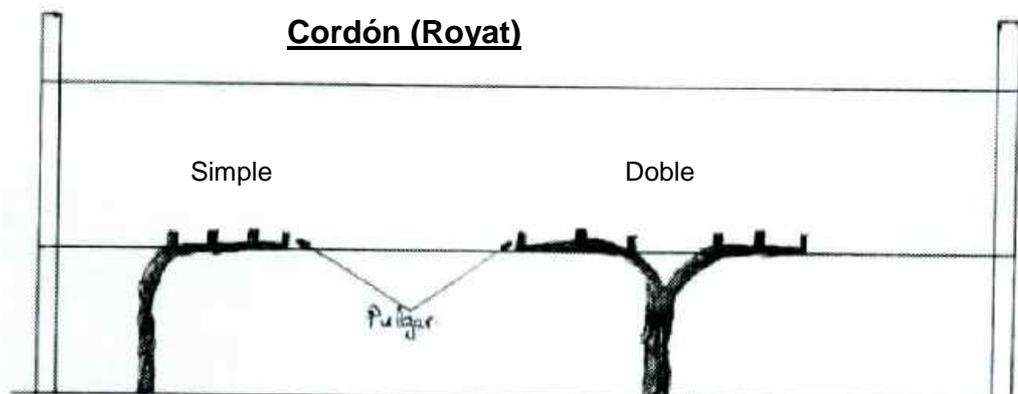
**5.7.3.1. Pulgar y vara (Guyot):** esta formación consta de un tronco vertical del que sale un pulgar con dos yemas hacia un lado y una vara con 8-10 yemas hacia el otro. Al año siguiente, en la parte del pulgar se deja una vara y en la de la vara, un pulgar, y así sucesivamente.



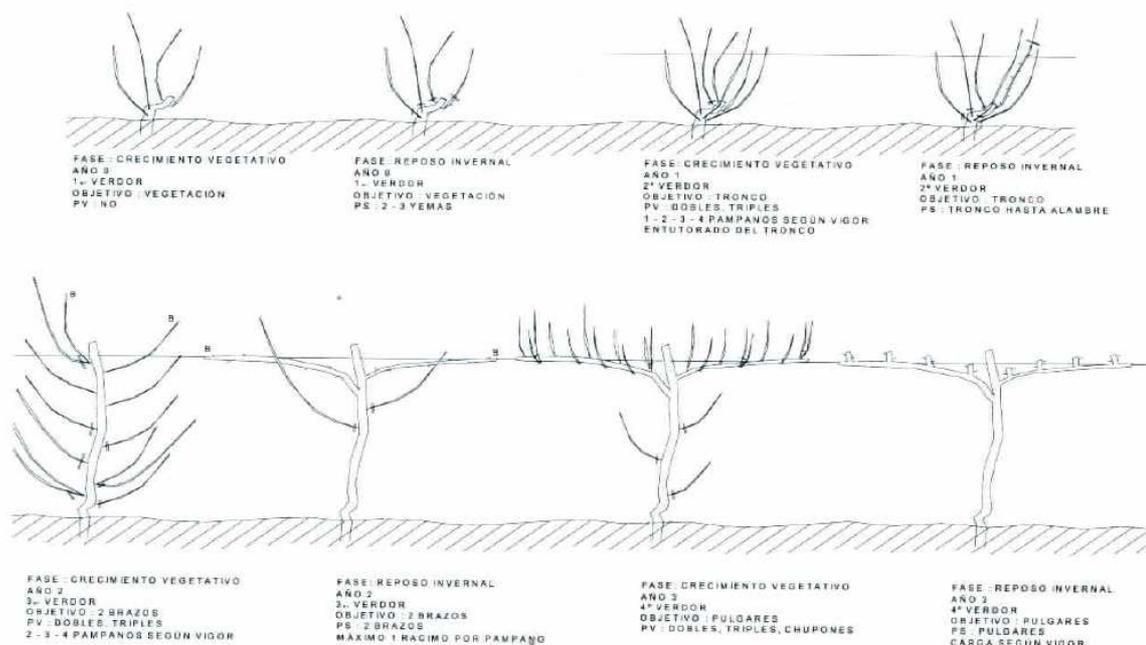
Existen dos variantes: simple (con un solo pulgar y una vara) y doble. Se utiliza en variedades muy productivas, principalmente blancas. En el siguiente esquema se observa este sistema de formación.

**5.7.3.2. Cordón (Royat):** es el sistema más utilizado en variedades tintas. La formación consiste en un tronco vertical del que sale uno o dos brazos

dispuestos a lo largo del alambre de formación. Sobre estos brazos se sitúan los pulgares. En el siguiente esquema se observa este sistema de formación.



**Doble Cordón Royat o Cordón Bilateral**



La elección del sistema de formación está influenciada por distintos factores como son:

- Situación y orientación de la parcela
- Topografía y pendiente
- Maquinaria existente para la realización de las labores.

Por estos motivos es necesario examinar cada caso para, en función de estos condicionantes, decantarse por un sistema u otro. No obstante, las formas libres tienen una serie de ventajas e inconvenientes, que pueden decantar la elección de la formación en un sentido u otro

**Ventajas** de las formas apoyadas frente a las libres:

- ↑ Menor riesgo de heladas primaverales debidas a masas de aire frío.
- ↑ Los racimos están más ventilados.
- ↑ El manejo de la vegetación y el control de la carga de la uva son más fáciles.
- ↑ Los tratamientos son más efectivos, ya que es más fácil llegar a todas las partes de la planta.
- ↑ Se facilita la mecanización del cultivo.
- ↑ Posibilita la realización de una vendimia mecanizada.
- ↑ Se llegan a obtener mayores producciones.

**Inconvenientes:**

- ↓ Mayor coste por la necesidad de colocar postes y alambres después de la poda.
- ↓ Mayor necesidad de agua pues hay más vegetación.
- ↓ Dificultad de retirar los sarmientos de entre las alambres después de la poda.
- ↓ Las labores solo se pueden hacer en una dirección y no se pueden cruzar.
- ↓ Puede haber problemas de maduración si no se ha elegido una buena orientación.

### 5.7.3.3. Formación en vaso

Hay que tener en cuenta una serie de principios:

En función del porte de la variedad, en el caso de variedades muy erguidas hay que tender a “abrir” la cepa, es decir, facilitar que por dentro de la de la planta pueda circular el aire. Para ello hay que dejar la última yema mirando hacia abajo. De esta forma, al año siguiente podemos dejar un sarmiento que haga más voluminosa la cepa.

El pulgar debe tener dos o tres yemas francas o fructíferas. Los pulgares muy largos provocan un exceso de vegetación que debilita la planta y hace más trabajosa la poda en verde.

No hay que dejar pulgares a partir de “nietos” ya que éstos no son fértiles y no van a dar racimos.

Hay que tender que la planta tenga brazos y pulgares ocupando los 360° para mantener una buena distribución de la planta.

Elegir sarmientos de vigor medio pues los muy vigorosos tienen yemas poco fértiles.

Evitar que los pulgares se vayan alargando con madera del año anterior.

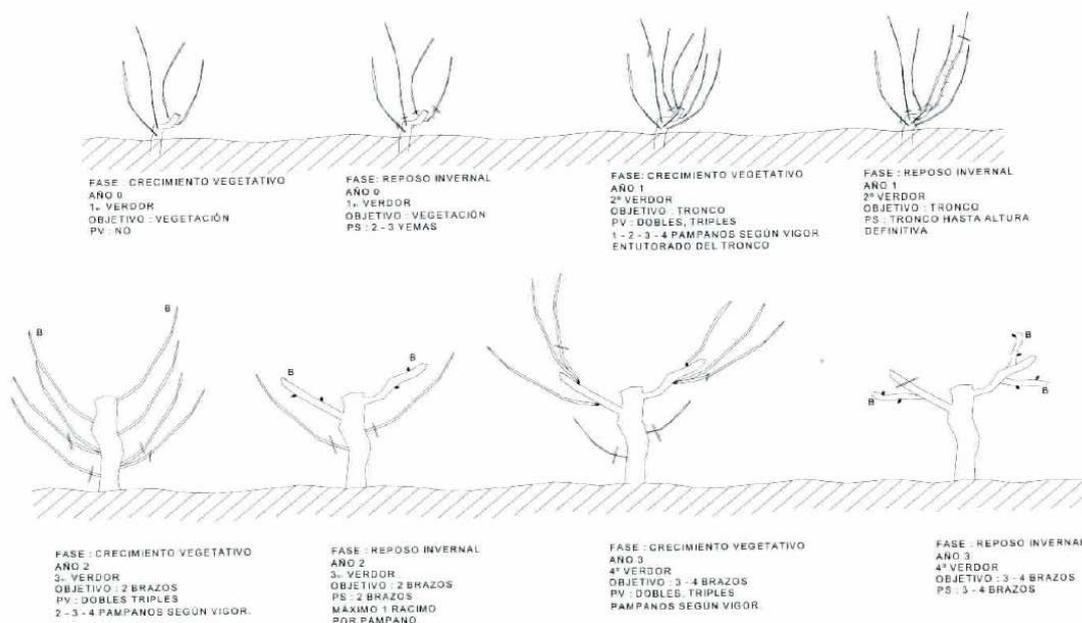
No dejar pulgares en brazos demasiado bajos que puedan entorpecer la realización de las labores.

Tener en cuenta el sarmiento más bajo del pulgar del año siguiente.

Intentar que todos los pulgares sean del mismo grosor, ya que es un síntoma de que el vigor de la planta está bien repartido.

Una vez elegido el sistema de formación en función de los factores mencionados, serán necesarias labores de formación tanto en la poda en seco como a lo largo del ciclo anual del cultivo. Hay que tener en cuenta que estos principios son básicos y teóricos pues las condiciones climatológicas y el medio físico pueden dar al traste con la formación deseada para ese año. Como norma general, cuando se produzca un problema que pueda ocasionar una merma en el vigor de la cepa, hay que rebajar la poda al año anterior y volver a formar la cepa al año siguiente. Es mejor rebajar la cepa que tener una mala formación.

## Vaso



**Año 0:** La plantación se realiza en primavera. Durante ese año se deja vegetar libremente a la planta para favorecer el desarrollo tanto aéreo como radicular de la misma.

**Año 1:** En la poda en seco, se elige el sarmiento mejor situado de los que hayan salido y se poda a dos yemas. El resto se eliminan. Cuando brote, se elegirá un brote que salga lo más cerca posible de la madera del año anterior y se elegirá para formar el futuro tronco de la cepa. Se entutora y el resto se pueden eliminar.

**Año 2:** En la poda en seco, el sarmiento entutorado se podará teniendo en cuenta la altura que queremos para el tronco (30-40 cm) y se dejará un pequeño tocón por encima de la última yema.

Durante la primavera saldrán distintos pámpanos. Debemos elegir los dos más cercanos al extremo del futuro tronco y con el ángulo adecuado para hacer los dos primeros brazos. Al haber realizado una poda severa el año anterior es muy probable que hayan brotado yemas ciegas o casqueras por lo que, si tienen el vigor suficiente, se puede dejar el tercer brazo, teniendo muy en cuenta que los brazos deben salir aproximadamente a la misma altura.

**Año 3:** En la poda de invierno debemos dejar los dos brazos elegidos el año anterior y, si ha sido posible, el tercer brazo. Para ello se podarán estos sarmientos elegidos a dos o tres yemas francas.

Durante el año, estos pulgares brotarán y darán lugar a nuevos pámpanos que servirán para pulgares en el año siguiente.

En el caso de que no se haya podido sacar un tercer brazo de los sarmientos del año 2, se intentará dejar este año teniendo en cuenta el ángulo de salida del mismo y la disposición de 360° que tienen que tener los brazos.

**Año 4 y sucesivos:** una vez formada la cepa se deberá mantener, en la medida de lo posible, la disposición de los brazos intentando “abrir” la cepa. Para ello es conveniente, al efectuar la poda en seco, dejar la última yema del pulgar por la parte baja del brazo.

#### 5.7.3.4. Formación en espaldera

Hay que tener especial cuidado en:

- Dentro del plano que forman los brazos es necesario que haya una buena distribución de los pulgares a lo largos del mismo de manera que no queden ni muy juntos ni muy separados ya que esto perjudica la aireación, sanidad y maduración de los racimos.

- No es conveniente dejar pulgares por debajo del alambre de formación. Hay que intentar que los pulgares sean lo más verticales posible.

- El pulgar debe tener dos o tres yemas francas o fructíferas. Pulgares muy largos provocan un exceso de vegetación que debilita la planta y hace más trabajosa la poda en verde.

- Evitar que la base de los pulgares se alargue. Para ello hay que elegir para pulgar del año siguiente, el más cercano al tronco.

Ejecución e los cortes: Con las tijeras bien afiladas, los cortes se darán de forma que las secciones sean lo más reducidas posibles, no arrimándolos a ras de su emplazamiento, sino dejando un pequeño tocón, que puede ir reduciéndose en años sucesivos.

Sobre los sarmientos, si la longitud de los entrenudos no es exagerada, el corte se efectuará por el nudo superior a la última yema respetada, ya que el diafragma constituye una barrera para la penetración de humedades y microorganismos que pueden producir alteraciones.

Si la longitud del entrenudo es grande, se procura dejar el corte a unos 3 cm. De la yema respetada y que su inclinación vaya en sentido contrario a la inclinación de la yema, para evitar heladas.

Para suprimir alguna espigura, se efectuará un corte limpio, arrimando sin exageración, pero sin afectar a la madera del tronco. Los cortes resultarán planos, de una sola vez, evitando apalancar.

Aunque existen muchos sistemas de formación en espaldera y sus variantes, el trabajo se centra en la poda con el sistema de doble cordón (Royat), que es el más utilizado en la zona.

Sirven los mismos principios generales que para la formación en vaso, haciendo especial hincapié en que es mejor perder un año de formación que formar una cepa en malas condiciones.

**Año 0:** La plantación se realiza en primavera. Durante ese año se deja vegetar libremente la planta para favorecer el desarrollo tanto aéreo como radicular de la misma.

**Año 1:** En la poda en seco se elige el sarmiento mejor situado de los que hayan salido y se poda a dos yemas. El resto se eliminan. Cuando brote, se elige un brote que salga lo más cerca posible de la madera del año anterior, para formar el futuro tronco de la cepa. Se entutora y el resto se pueden eliminar.

**Año 2:** En la poda de invierno, se poda el sarmiento entutorado una yema por encima del alambre de formación. Esta última yema se elimina al igual que el resto de los sarmientos. En primavera y verano se desarrollarán pámpanos a partir de las yemas del tronco. En verano se elegirán los dos superiores mejor colocados y se curvarán sujetándolos al alambre de formación. Estos serán los futuros brazos. El resto de pámpanos pueden eliminarse.

**Año 3:** En invierno se podan los brazos a la distancia definitiva a la que van a quedar y se sujetan al alambre de formación con macarrón o similar. En primavera brotarán las yemas de los brazos. Mediante la poda en verde se pueden preparar los brotes de los cuales se dejarán los futuros pulgares, eliminando el resto.

**Año 4:** En invierno se podan los sarmientos que se han dejado el año anterior a dos yemas quedando los pulgares de los cuales saldrán en primavera los pámpanos que darán racimos.

Tanto en la formación en vaso como en espaldera es normal que aparezcan racimos durante los años de formación. No es aconsejable dejar estos racimos pues la cepa destina parte de sus reservas al crecimiento de los mismos en detrimento del resto de la planta.

## 5.8. OTRAS ACTUACIONES

No es conveniente realizar poda en verde el primer año, ya que hay que favorecer en todo lo posible un buen arraigo y desarrollo vegetativo tanto aéreo como radicular de la planta.

Hay que vigilar además la plantación para poder actuar ante cualquier posible daño que pueda surgir como tormentas o granizadas.

## 6.-RIEGO DEL VIÑEDO

La vid tiene unas necesidades relativamente bajas de agua para su cultivo. Además, tiene un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y un gran poder de succión de sus raíces. Todo ello contribuye a que se pueda cultivar en seco, con precipitaciones que apenas llegan a 250 mm anuales y con temperaturas extremas en verano que sobrepasan los 40°C. La vid se muestra resistente a largo periodos de sequía pero una disposición de agua abundante favorece la producción, con incidencia directa en la calidad, que es un factor decisivo a la hora de ponderar la conveniencia de una sobreproducción a costa de un menoscabo de la misma.

La calidad de la uva, dentro de una misma variedad, se determina durante el periodo de maduración que da inicio en la parada de crecimiento que coincide con el envero, para terminar con la vendimia.

De manera general, los riegos manifiestan e imprimen un aumento del potencial vegetativo que se traduce en un crecimiento del vigor de la planta, retrasando y ralentizando la maduración de las bayas.

La cantidad de agua que consumen las plantas va en función de la variedad, las disponibilidades de agua de lluvia, evapotranspiración y naturaleza del terreno (textura y estructura). Por todo ello hay que tener en cuenta:

- Las necesidades hídricas de la vid aumentan desde la brotación al envero, disminuyendo a partir de esa fecha hasta la vendimia. La máxima necesidad corresponde al periodo del envero, algo menor en el crecimiento del grano y en la floración.
- Un exceso de agua durante el crecimiento, retrasa el envero y por lo tanto, el inicio de la maduración, acortándola.
- Una humedad abundante en la época de floración origina un vigor excesivo que puede causar deficiencias en el cuajado, provocando corrimientos del fruto.
- Un exceso de humedad pasado el envero aumenta el tamaño de los granos, pero los hace acuosos, pobres en azúcar y más ricos en ácidos, retrogradando su maduración.
- El riego moderado de la vid fuera de estas épocas, sobre todo en invierno, antes de la brotación y después del cuajado del fruto y antes del envero, no ofrece inconvenientes, y en climas y suelos secos puede ser aconsejable se queremos incrementar de la producción.

El agua que recibe el suelo de la lluvia y del riego penetra y va ocupando todos los espacios libres desplazando al aire. El agua que ocupa los espacios más grandes desciende por su propio peso hasta el subsuelo hasta encontrar las aguas subterráneas, otra parte es retenida por las partículas finas y en los agregados del suelo constituyendo el agua capilar.

Una vez efectuado el drenaje, el suelo va perdiendo humedad por acción del calor, que evapora el agua de la superficie del suelo (evaporación). Por otro lado las plantas absorben agua del suelo para su desarrollo (transpiración). De este modo el suelo se va desecando progresivamente. Al conjunto de estos dos factores se denomina evapotranspiración.

Aunque el estado de humedad del suelo varía constantemente, podemos distinguir las siguientes fases:

- **Suelo saturado:** el agua ocupa todos los espacios libres. En caso de suelos poco permeables, el agua escurre por la superficie sin que sea aprovechada, causando daños al suelo por arrastre de partículas (erosión).

- **Capacidad de campo:** el suelo ha eliminado por gravedad todo el exceso de agua.

- **Suelo semi-húmedo:** el suelo tiene una humedad inferior a la capacidad de campo, debido a la evapotranspiración.

- **Punto de marchitez:** el suelo está seco por efecto de la evapotranspiración, hasta tal punto que las plantas no pueden extraer el agua que necesitan. Las plantas se marchitan por falta de agua y no se recupera a menos que se añada agua al suelo.

- El **agua útil** es el comprendido entre capacidad de campo y punto de marchitez. Los aparatos más utilizados para estimar las necesidades de agua de riego con el tensiómetro y la cubeta evaporimétrica.

- **Tensiómetro:** Indica la tensión con que el agua está adherida a las partículas del suelo. Es uno de los métodos usados para indicar, en forma relativa, si en el suelo existe suficiente humedad disponible para el crecimiento de las plantas. Los cambios que ocurren en el espesor de la capa (película) de agua que rodea las partículas del suelo alteran la tensión del agua en el mismo. Estos cambios se expresan en fluctuaciones de tensión de la humedad en el suelo. En la práctica, el tensiómetro mide los rangos de humedad de suelo bajo las cuales las raíces de las plantas absorben activamente el agua.

El agua se mueve desde el tubo del tensiómetro a través de la cápsula de cerámica hacia el suelo en respuesta a la succión del agua del suelo (cuando el agua se evapora del suelo o cuando la planta extrae agua del suelo). El agua también se puede mover desde el suelo al tensiómetro durante el riego. A medida que el tensiómetro pierde agua, se genera un vacío en el tubo y éste es registrado por el manómetro. La mayoría de los tensiómetros tienen un manómetro graduado de 0 a 100 (centibars, cb, o kilopascuales, kPa). Una lectura de 0 indica un suelo saturado. Conforme el suelo se seca, la lectura en el medidor aumenta.



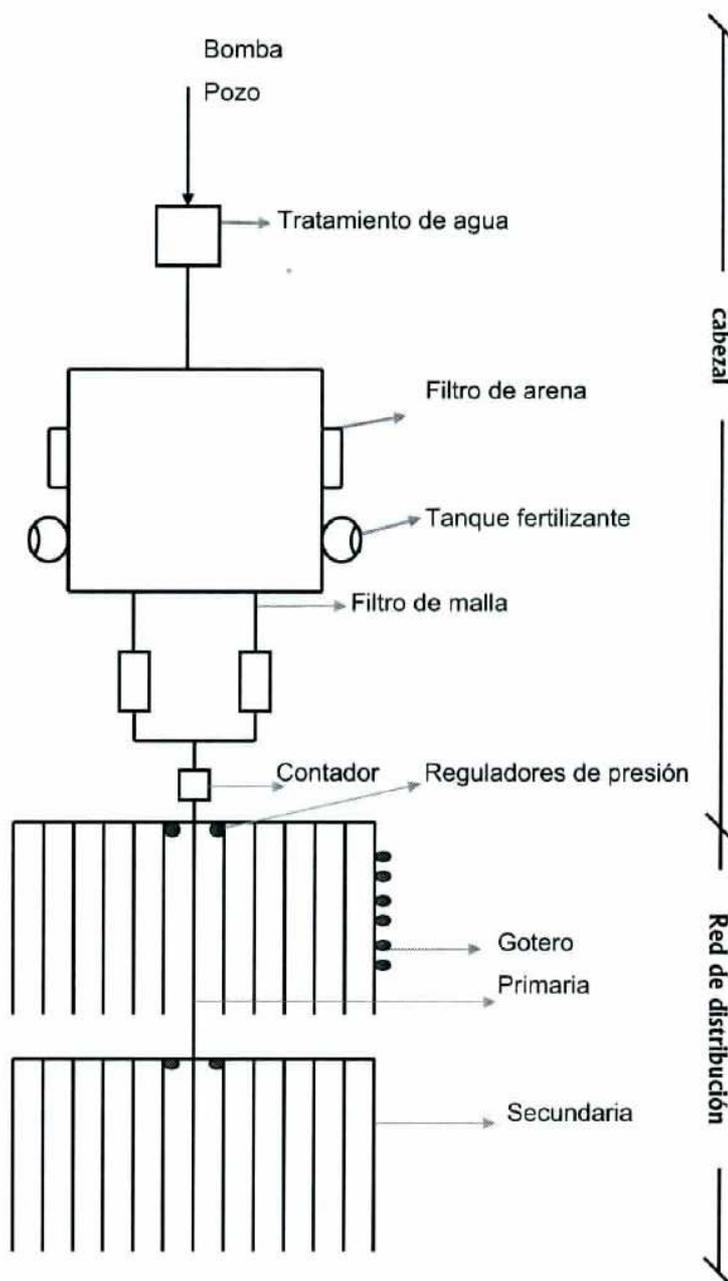
**Cubeta evaporimétrica:** Mide la velocidad de evaporación. En ausencia de lluvias, la cantidad de agua evaporada durante un periodo se corresponde con el descenso del nivel de agua en este periodo. El tanque más utilizado consiste en un depósito circular de 120,70 cm de diámetro y 25 cm de profundidad, situada sobre una plataforma de madera de 15 cm de altura sobre el suelo el nivel del agua se debe mantener entre 5 y 7,5 cm del borde de la cubeta.



El método más utilizado en viticultura es el riego por goteo y microaspersores, que realiza un riego localizado mediante emisores de riego situados en tuberías colocadas longitudinalmente a los pies de las cepas, poniendo el agua a disposición de las mismas, a bajo caudal y de forma

frecuente, originando en el suelo una zona limitada bajo los emisores o goteros, conocida como bulbo, en el cual se mantienen la humedad prácticamente constante.

Cualquier instalación de riego localizado se compone de los siguientes elementos:



## 7. EL REGISTRO VITIVINÍCOLA

La normativa comunitaria a través del Reglamento (CE) 479/2008, por el que se establece la OCM del vino, dispone la prohibición de nuevas plantaciones de vid. Esto supone que no se puede realizar ninguna plantación de viñedo si no se aportan los “derechos” necesarios por la misma superficie que se va a plantar.

La Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León dispone de un Registro Vitícola en el que se encuentran inscritas todas las plantaciones “legales” y los derechos procedentes de las mismas, así como de arranques.

Para conseguir estos derechos existen varias vías:

- Por arranque de una plantación inscrita en el Registro Vitícola; para poder aportar derechos de una plantación arrancada hay que solicitar previamente el arranque de la misma y una vez realizadas las comprobaciones oportunas, la Administración autonómica autorizará el arranque y otorgará los derechos. Con los derechos en su poder, el viticultor, dispone de siete campañas para poder utilizarles. Si no se utilizan, pasarán a la Reserva.

- Por transferencia de derechos; estos derechos se obtienen a partir de los arranques de terceras personas y la posterior transferencia al viticultor que va a efectuar la plantación. En cada provincia existe un rendimiento fijado por la Consejería que influye en la superficie a plantar en otra provincia receptora de ese derecho. Palencia tiene un rendimiento de 24 hl/ha y Burgos tiene 36 hl/ha. Con una hectárea de Palencia se podrían plantar 666 áreas en Burgos.

- Por adjudicación de derechos de la Reserva.; en alguna ocasión, en función del mercado, la consejería de Agricultura y Ganadería ha adjudicado derechos de la reserva a viticultores que cumplen los requisitos. Estas adjudicaciones no son habituales.

Todos los trámites para la solicitud de arranques, transferencias y nuevas plantaciones se deben realizar en las Secciones Agrarias Comarcales correspondientes o en la Sección de Sanidad y Producción Vegetal del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de la provincia donde se va a establecer la plantación.

La Normativa de aplicación es la siguiente:

- Reglamento (CE) 479/2008, del Consejo de 29 de abril, por el que se establece la Organización Común de Mercado del Vino.
- LEY 24/2003, de 10 de julio, de la Viña y del Vino.
- LEY 8/2005, de 10 de junio, de la Viña y del Vino en Castilla y León.
- DECRETO 51/2006, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de la Viña y del Vino en Castilla y León.
- ORDEN AYG/1328/2009, de 17 de junio, por la que se regula el Potencial de Producción Vitícola en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN AYG/781/2007, de 24 de abril, por la que se reconoce el v.c.p.r.d. Denominación de Origen "Arlanza" y se aprueba su Reglamento.
- ORDEN AYG/1687/2007, de 5 de octubre, por la que se modifica el Reglamento del v.c.p.r.d. Denominación de Origen "Arlanza", aprobado por la Orden AYG/781/2007 de 24 de abril.

## **8. COSTES DE CULTIVO EN VIÑEDO**

### **8.1. COSTES DE IMPLANTACIÓN**

Los precios que se presentan en la tabla son orientativos, pues para un proyecto real deberían adaptarse las cantidades y los precios de las unidades de obra al proyecto real. Todos los capítulos son necesarios, pero el precio puede variar según la maquinaria empleada, orografía del terreno y material a utilizar.

La inversión de implantación de la viña se puede escalonar, no siendo necesario realizar todos los capítulos el primer año. Una distribución adecuada de la inversión puede ser:

- El primer año se pueden ejecutar los capítulos 1 y 2 referentes a la preparación del terreno y plantación.

- El segundo año podemos retomar la instalación de la espaldera y entre el segundo y tercer año, la instalación del sistema de riego.

Se puede realizar una plantación sin espaldera, en conducción en vaso y sin instalación de riego si la viña está en una parcela de secano, en cuyo caso la inversión es mucho menor.

**IMPLANTACION DE UN VIÑEDO COSTE POR HECTÁREA APROXIMADO**

<b>CAPITULO 1: Preparación del Terreno</b>					
Nº	UD	DESIGNACION DE OBRA	Nº DE UND.	PRECIO	Total / ha
1	ha	Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos	1,00	200,00 €	200,00 €
2	ha	Despedrado del Terreno	1,00	300,00 €	300,00 €
3	ha	Desbroce Vertedera 70 cm Tractor 150 CV	1,00	300,00 €	300,00 €
<b>TOTAL Preparación terreno</b>					<b>800,00 €</b>

<b>CAPITULO 2: Planta + Plantación</b>					
Nº	UD	DESIGNACION DE OBRA	Nº DE UND.	PRECIO	Total / ha
1	ud	Planta injerto Tempranillo Clon 51 / R-110	3.000,00	1,20 €	3600,00 €
2	ud	Plantación mecanizada láser incluyendo marcado del terreno	3.000,00	0,25 €	750,00 €
3	ud	Protectores planta doble capa 50 cm + Colocación	3.000,00	0,40 €	1200,00 €
4	ud	Tutor Bambi 1,05 m + Colocación	3.000,00	0,25 €	750,00 €
<b>TOTAL Planta + Plantación</b>					<b>6300,00 €</b>

<b>CAPITULO 3: Espaldera: Material y Colocación</b>					
Nº	UD	DESIGNACION DE OBRA	Nº DE UND.	PRECIO	Total / ha
1	ud	Postes Orilla 2,20 m altura	60,00	4,00 €	240,00 €
2	ud	Postes Centrales 2,00 m altura	1.300,00	2,00 €	2600,00 €
3	ud	Disco hélice	60,00	0,40 €	24,00 €
4	ud	Varilla hélice 600 mm	60,00	0,40 €	24,00 €
5	ud	Tensor alambre galvanizado y tornillería m 8,70	180,00	0,30 €	54,00 €
6	kg	Cable Acero Triple Galvan Duro 2,7 mm	200,00	0,90 €	180,00 €
7	kg	Cable Acero Triple Galvan Duro 2 mm	320,00	0,90 €	288,00 €
8	ud	Colocación Espaldera Mano de obra 4 peones + 1Técnico	1,00	872,38 €	872,38 €
<b>TOTAL Espaldera</b>					<b>4210,00 €</b>

<b>CAPITULO 4: Riego + Instalación</b>					
Nº	UD	DESIGNACION DE OBRA	Nº DE UND.	PRECIO	Total / ha
1	ud	Manguera 16 mm goteo integrado 4l/h a 1,20 m incluidos accesorios	3.300,00	0,50 €	1650,00 €
2	ud	Manguera 63 mm polietileno general 9,4 ATM incluidos accesorios	200,00	0,75 €	150,00 €
3	ud	Escavación de zanja con retroexcavadora	150,00	1,00 €	150,00 €
4	ud	Instalación riego según normativa vigente con todos los accesorios	1,00	700,00 €	700,00 €
<b>TOTAL Riego + Colocación</b>					<b>2650,00 €</b>

**TOTAL TODOS LOS CAPITULOS COSTE POR HECTAREA: 14032,38 €**

## 8.2. COSTES DE PRODUCCIÓN

Para el cálculo del coste de producción, se han contemplado los dos modelos productivos más representativos en Castilla y León:

1. Viña con un sistema de conducción en vaso, preoda mecánica, aclareo de racimos y vendimia manual.
2. Viña con un sistema de conducción en espaldera, preoda mecánica (labor alquilada), aclareo de racimos y vendimia mecanizada (labor alquilada).

En ambos casos se considera que el manejo de las plantaciones se realiza en fincas de secano. No se ha contemplado el supuesto de regadío por varias razones:

- De las 64364 hectáreas de viñedo que se cultivan en la región, más del 70 por ciento es de secano, 46446 hectáreas, que representan el 7,4 por ciento del total nacional. Las 17923 restantes (27,85%) han recibido algún tipo de riego a lo largo de la campaña 2012.
- Para los rendimientos amparados actuales, se estima que en la mayoría de los casos no es necesario el aporte de agua de riego en un año con pluviometrías normales.

Por supuesto, en Castilla y León, existen zonas que cuentan con regadío y, por lo tanto, debe tenerse en cuenta este coste adicional, que se estima puede oscilar entre 0,5 céntimos de euro por kilo para sistemas de gravedad y 2,5 céntimos para riegos por goteo.

Uno de los puntos esenciales para el cálculo de los costes unitarios es el rendimiento de producción por superficie cultivada. En este sentido, se han establecido cuatro variantes: 5850 kg/ha, 6500 kg/ha, 8125 kg/ha, 9000 kg/ha.

La operación de aclareo de racimos de uva se estima necesaria para rendimientos menores a 6500 kg/ha.

Como punto de partida del trabajo, deben determinarse las operaciones de cultivo y el establecimiento de los precios de los factores de producción. Con los datos aportados por las diferentes fuentes consultadas se ha procedido

al estudio de los diversos factores que confluyen en el cálculo económico del cultivo de viñedo.

Se ha elaborado un calendario tipo de operaciones del cultivo que sirve de referencia fundamental para realizar el análisis de costes. Dicho calendario ha intentado reflejar la situación más habitual en Castilla y León de las diferentes operaciones culturales.

Para la elaboración de los gastos derivados de maquinaria y equipos se han tenido en cuenta el precio de la maquinaria, el cálculo de los costes de amortización, los gastos de carburantes y lubricantes y los intereses pagados, así como el alojamiento.

Los gastos relativos a compra de fertilizantes, seguros, mano de obra específica, fitosanitarios y maquinaria alquilada aparecen reflejados de forma pormenorizada, clara y concisa.

El método de evaluación de costes propuestos se basa en la siguiente ecuación:

$$CT = CF + CV$$

El coste total (CT) por hectárea de viñedo viene representado por la suma de los costes fijos (CF) y los costes variables (CV).

A continuación se definen cada uno de estos conceptos.

- **Costes variables de materias primas y productos:** están constituidos por los productos y materias primas de producción directamente consumidos por los cultivos. Forman parte de este grupo los fertilizantes, fitosanitarios, seguros del cultivo y cartilla de viticultor (ligada a la producción).
- **Costes variables de maquinaria y mano de obra:** se refieren a los gastos derivados de la utilización de maquinaria ajena, los gastos de carburantes, lubricantes y mantenimiento y reparaciones de la maquinaria, así como los gastos de mano de obra ajena retribuida pero sin incluir la mano de obra familiar.

- **Costes fijos pagados:** son los gastos pagados en concepto de seguros de maquinaria, impuestos, contribuciones y otros gastos generales.
- **Costes de amortizaciones:** incluyen los gastos de amortización de los equipos y maquinaria propios y el gasto de amortización de la plantación. Para la maquinaria se ha utilizado un sistema de amortización combinado que tiene en cuenta la depreciación por obsolescencia y por desgaste.
- **Otros costes fijos** calculados: se refieren a la retribución por la mano de obra familiar, el arrendamiento de la finca como coste de oportunidad y los intereses que proporcionarían los gastos variables.
- **Total gastos:** es la suma de todos los apartados anteriores.

Por último, y con el fin de poder comprobar de una forma clara los cambios que surgirían en el valor bruto y en el beneficio de cada cultivo, en el caso de que éstos se produjeran en alguna de las dos variables básicas (rendimientos o precio, o en las dos a la vez), se presenta un gráfico de análisis de sensibilidad donde se pueden analizar los diversos supuestos que se pueden presentar.

- Costes variables: materias primas, productos y otros
  - Fertilizantes
  - Fitosanitarios
  - Seguros de cultivo
  - Cartilla viticultor
- Costes variables: maquinaria y mano de obra
  - Maquinaria alquilada
  - Reparaciones y mantenimiento
  - Carburantes y lubricante
  - Mano de obra específica
- Costes fijos pagados
  - Seguros e impuestos de maquinaria
  - Alojamiento e intereses maquinaria
  - Contribuciones

- Costes amortizaciones
  - Maquinaria
  - Cultivo permanente
  
- Otros costes fijos
  - Renta de la tierra
  - Intereses del capital circulante
  - Mano de obra familiar

### **8.2.1. Calendario de operaciones de cultivo**

Cada explotación vitícola presenta una forma particular de gestionar su cultivo en base a su dimensión, estructura parcelaria, maquinaria, sistema de formación y edad de la plantación, localización y mano de obra familiar disponible, entre otras variables a considerar.

Por ello, y debido a la infinidad de variantes existentes en las operaciones de cultivo de viñedo, dependiendo del tipo de explotación agrícola, se ha establecido un modelo basado en las labores que se llevan a cabo de forma mayoritaria para una explotación de tamaño medio, que cuenta con 13 hectáreas y con varios cultivos.

Las labores vitícolas se han tipificado por meses, facilitando la elaboración de un cronograma con las necesidades de mano de obra, maquinaria y unidades de producto generadas por las operaciones realizadas durante una campaña, con una valoración final en unidades por hectárea de viña.

MES	OPERACIONES	MAQUINARIA Y EQUIPOS	MANO DE OBRA	UNIDADES	Ud./ha
<b>Enero</b>					
<b>Febrero</b>	Prepoda	Prepodadora (alquilada espaldera)	1,2	horas/ha	1,2
	Poda definitiva		32	horas/ha	32
	Retirada de sarmientos	Trituradora de sarmientos	2,5	horas/ha	2,5
<b>Marzo</b>	Abono	9-12-24-2MgO		kg/ha	400
	Distribución del abono	Abonadora centrífuga	0,8	horas/ha	0,8
	Pase de cultivador	Cultivador de 11 brazos	1,6	horas/ha	1,6
	Herbicida sistémico	Glifosato (36%)		l/ha	2
	Herbicida residual	Terbutilazina (23%)+Fluometuron (23%)		l/ha	2
	Tratamiento herbicida (1/3 de línea)	Pulverizador manual	2,6x3	hora/ha	7,8
<b>Abril</b>	Insecticida	Abamectina		l/ha	0,5
	Tratamiento contra excoiosis	Mancozeb (80%)		kg/ha	1
	Tratamiento contra araña y excorio	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
	Antioídio	Triadimenol (25%)		l/ha	0,1
	Tratamiento contra ceniza	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
<b>Mayo</b>	Espergurado		30	horas/ha	30
	Pase de cultivador	Cultivador de 11 brazos	1,6	horas/ha	1,6
	Fungicida sistémico	Penconazol (10%)		l/ha	0,2
	Insecticida	Clorpirifos (48%)		l/ha	1
	Tratamiento contra ceniza y polilla	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
<b>Junio</b>	Pase de cultivador	Cultivador de 11 brazos	1,6	horas/ha	1,6
	Azufre en espolvoreo	Azufre (98,5%)		kg/ha	30
	Tratamiento contra ceniza	Espolvoreador	1,2	horas/ha	1,2
	Despunte	Despuntadora	1,2	horas/ha	1,2
	Antimildiu	Metalaxil (8%) + Cobre (40%)		kg/ha	4
	Tratamiento contra mildiu	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
	Fungicida sistémico	Metalaxil (10%) + Folpet (40%)		kg/ha	1,5
	Antibotritico	Pirimetanil (40%)		l/ha	1
	Tratamiento contra mildiu y botritis	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
<b>Julio</b>	Insecticida	Clorpirifos (48%)		l/ha	1
	Fungicida sistémico para ceniza	Tebuconazol (25%)		l/ha	0,2
	Fungicida penetrante para mildiu	Cimoxanilo (3%) + Cobre (22,5%)		kg/ha	3
	Tratamiento contra polilla, ceniza y mildiu	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
	Azufre en espolvoreo	Azufre (98,5%)		kg/ha	30
	Tratamiento contra ceniza	Espolvoreador	1,2	horas/ha	1,2
	Pase cultivador	Cultivador 11 brazos	1,6	horas/ha	1,6
	Fungicida para mildiu	Caldo bordelés		kg/ha	4
	Antioídio	Metildinocap		l/ha	0,3
	Tratamiento contra mildiu y ceniza	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
<b>Agosto</b>	Aclareo racimos reducir cosecha		17,5	horas/ha	17,5
	Fungicida	Ciprodinil (37,5%) + Fludioxonil (25%)		kg/ha	0,7
	Tratamiento contra botritis	Atomizador	1,2	horas/ha	1,2
<b>Septiembre</b>					
<b>Octubre</b>	Vendimia		62	horas/ha	62
	Transporte	Remolque	3	horas/ha	3
<b>Octubre</b>	Vendimia	Vendimiadora alquilada	1,5	horas/ha	1,5
	Transporte	Remolque	3	horas/ha	3
<b>Noviembre</b>					
<b>Diciembre</b>					

### 8.2.2. Costes variables

Los costes variables se refieren a los gastos derivados de la utilización de maquinaria ajena, los gastos de carburantes, lubricantes, mantenimiento y reparaciones de la maquinaria, así como los gastos de mano de obra ajena retribuida, sin incluir la mano de obra familiar. Son, por tanto, los gastos que varían anualmente en función de los consumos, las horas de trabajo y del volumen de producción.

#### 8.2.2.1. Fertilizantes

En los fertilizantes se han tenido en cuenta una media de 50 UF de nitrógeno, 50 UF de fósforo y 100 UF de potasio. Se ha seleccionado un abono complejo del tipo 12-12-24 con un contenido en magnesio y otros nutrientes, con una dosis de 400 kg/ha para conseguir las necesidades de unidades fertilizantes anteriormente comentadas.

#### 8.2.2.2. Fitosanitarios

Se han establecido una serie de tratamientos para un año de riesgos medios, que suponen los siguientes gastos por tipos de fitosanitarios:

• Herbicidas	27,00 €/ha
• Fungicidas	257,91 €/ha
• Insecticidas	32,50 €/ha
<b>Total</b>	<b>317,41 €/ha</b>

#### 8.2.2.3. Seguros de cultivo

La cifra final de este concepto se ha calculado a partir del gasto total a cargo de los agricultores en seguros de cultivo de viña en Castilla y León durante la campaña 2010 dividido por las hectáreas aseguradas.

#### 8.2.2.4. Cartilla del viticultor

Según los datos aportados por el Consejo Regulador de la D.O. Arlanza, los gastos del viticultor en este concepto dependen del rendimiento establecido por campaña.

#### 8.2.2.5. Carburantes y lubricantes

Los gastos en gasoil y lubricantes son los derivados del uso del tractor. Para el carburante se tienen en cuenta la potencia, el consumo específico, el factor de consumo, la carga del motor al 50% y el precio del gasoil. Se ha utilizado el precio medio de gasoil de la campaña actual (58,14 €/100 litros).

#### 8.2.2.6. Reparaciones y mantenimiento

Se tienen en cuenta unos factores de reparación y mantenimiento por máquina. En el caso del viñedo en espaldera se añade el coste de reparaciones y mantenimiento de las estructuras necesarias en este sistema de formación.

#### 8.2.2.7. Mano de obra específica

Las labores que se proponen con necesidades de mano de obra específica son la poda, el espergurado, la vendimia (en el caso de sistemas de formación en vaso) y el aclareo de racimos.

<i>Trabajo</i>	<i>Jornadas</i>	<i>Salario diario (€)</i>	<i>Gasto (€/ha)</i>
Poda	4,00	60	240,00
Espergurado	3,75	52	195,00
Vendimia (5200-5850 kg/ha)	6,59	52	342,55
Vendimia (6500-7150 kg/ha)	7,75	52	403,00
Vendimia (7800-8125 kg/ha)	9,50	52	493,67
Vendimia (blanco >9000 kg/ha)	10,73	52	558,00
Aclareo racimos (5200-5850 kg/ha)	4,38	52	227,50
Aclareo racimos (6500-7150 kg/ha)	2,19	52	113,75
Aclareo racimos (7800-8125 kg/ha)	-	-	-
Aclareo racimos (blanco >9000 kg/ha)	-	-	-

Para los cálculos de los costes de mano de obra, tanto familiar como específica, se han utilizado salarios ligeramente superiores a los datos publicados en el último convenio colectivo para la actividad agropecuaria de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Las necesidades de mano de obra en la vendimia en el sistema de vaso varían según los rendimientos. El aclareo solo se aplica para rendimientos de 6500 kg/ha o menores. No se considera necesario aclareo para rendimientos superiores, ya que se estima que la reducción de cosecha puede lograrse con las operaciones de poda de invierno.

### **8.2.3. Costes fijos**

Se incluyen una serie de conceptos (seguros e impuestos de maquinaria, contribuciones, gastos de alojamiento e intereses de la maquinaria, mano de obra familiar y otros) que ocasionan unos gastos fijos, todos los años, independientemente del volumen de producción o de otros factores.

#### **8.2.3.1. Seguros de maquinaria e impuestos**

Para el cálculo de este apartado se tiene en cuenta el gasto medio anual por seguro de maquinaria e impuestos, multiplicado por las horas utilizadas por hectárea en el cultivo del viñedo y dividido por las horas de uso anuales.

#### **8.2.3.2. Contribuciones**

Hace referencia al impuesto de bienes inmuebles de rústica.

#### **8.2.3.3. Alojamiento e intereses de maquinaria**

El alojamiento representa el coste del estacionamiento de la máquina en un local. Los intereses se calculan para una tasa del 3%.

#### 8.2.3.4. Amortización de maquinaria

Se utiliza el método combinado, en el que se consideran simultáneamente la obsolescencia y el desgaste de las máquinas.

- Amortización por obsolescencia ( $A_o$ ):

$$A_o(\text{€/ hora}) = \frac{Va - Rr}{N \times h}$$

Siendo:

- $Va$  = Valor de la adquisición (€)
- $Vr$  = Valor residual (€)
- $N$  = Vida máxima (años)
- $h$  = Uso anual (horas/año)
- $H$  = Vida máxima (horas)

- Amortización por desgaste ( $Ad$ )

$$Ad(\text{€/ hora}) = \frac{Va - Rr}{H}$$

- La amortización total ( $At$ ) será:

$$At = Ao + Ad$$

Las amortizaciones disminuyen al aumentar las horas de trabajo. En la amortización del tractor, el número de horas al año utilizado es de 400, que, sin ser la óptima, se considera como un uso adecuado medio (equivalente a unas 13 hectáreas), intentando no alejarse de la realidad del agro castellano leonés. Las diferencias en el coste de amortización de la maquinaria son grandes dependiendo del número de horas que se use. A modo de ejemplo, se presentan los costes de amortización de un tractor de viñedo según el número de horas que se utilice al año.

#### 8.2.3.5. Amortización de cultivo permanente

Se contempla el gasto realizado por la implantación del cultivo hasta que entra en plena producción. Se utiliza el método de cálculo de amortización sencilla:

- Periodo de amortización: 30 años.
- Gastos de implantación de un viñedo en vaso: 8257,96 €/ha.
- Gastos de implantación de un viñedo en espaldera: 14032,38 €/ha.

#### **8.2.3.6. Renta de la tierra**

El canon de arrendamiento es considerado como el coste de oportunidad. Se utiliza el dato de canon medio de arrendamiento de una tierra de labor de secano en Castilla y León para el año 2011.

#### **8.2.3.7. Mano de obra familiar**

En este apartado se incluye la mano de obra aportada por el titular de la explotación. Se calcula la mano de obra necesaria para el manejo del tractor más un 25% del tiempo en preparación de maquinaria y aperos.

#### **8.2.3.8. Intereses del capital circulante**

El capital circulante se genera a partir de los gastos variables realizados en la campaña y su coste va a depender del interés aplicado y del tiempo que se considere inmovilizado. El tipo de interés aplicado es del 2%.

### **8.2.4. Resultados**

#### **8.2.4.1. Costes de viñedo en vaso**

Los costes de cultivo de viña con sistema de formación en vaso ascienden a 3.411€/ha para rendimientos de 5850 kg/ha y de 3375€/ha para rendimientos de 6500 kg/ha. Paradójicamente, los costes son menores para 6500 kg/ha que para 5850 kg/ha debido a que para este rendimiento se necesita un mayor número de horas de mano de obra en las labores de aclareo.

La mano de obra es el principal componente de los costes, ya que representa alrededor del 40% del total. Dentro de este apartado, destaca la operación de vendimia sobre el aclareo (para 5850 y 6500 kg/ha), seguido por la poda y el espergurado.

Las amortizaciones de plantación y maquinaria son el segundo concepto en proporción, alcanzando en torno al 21% del total de los costes.

Las cifras totales indican que, para el rendimiento de una campaña (5850 kg/ha), el viñedo en vaso supone un coste por hectárea de 3411 euros. El coste de un kilo de uva para este mismo rendimiento es de 0,58 euros.

#### **8.2.4.2. Costes de viñedo en espaldera**

En el viñedo conducido en espaldera, el principal porcentaje de gasto continúa siendo la mano de obra, pero esta vez en una proporción bastante más baja que en vaso (26%), debido a que parte de las labores están mecanizadas. Por el contrario, el apartado de amortizaciones de maquinaria y plantación alcanza casi la cuarta parte de los costes totales, ya que los gastos de implantación de un viñedo en espaldera son superiores a los de vaso.

Los gastos en fitosanitarios y maquinaria alquilada (vendimiadora y prepodadora) suponen el tercer y cuarto concepto, representando cada uno en torno al 9% del total de costes de los viñedos formados en espaldera.

Las cifras totales indican que, para el rendimiento de una campaña (5850 kg/ha), el viñedo en espaldera supone un coste por hectárea de 3550 euros. El coste de un kilo de uva para este mismo rendimiento es de 0,61 euros. A medida que aumenta el rendimiento disminuye el coste: para 6500 kg/ha, el coste es de 3468 €/ha y 0,53 €/kg.

Costes de viñedo en vaso y en espaldera	Viñedo en vaso		Viñedo en espaldera	
	5850 kg/ha	6500 kg/ha	5850 kg/ha	6500 kg/ha
	€/ha	€/ha	€/ha	€/ha
<b>Costes variables de materias primas y productos</b>				
Fertilizantes	142,00	142,00	142,00	142,00
Fitosanitarios	317,41	317,41	317,41	317,41
Seguros del cultivo	220,00	230,00	220,00	230,00
Cartilla Viticultor	66,10	73,44	66,1	73,44
<b>Total</b>	<b>745,51</b>	<b>762,85</b>	<b>745,51</b>	<b>762,85</b>
<b>Costes variables de maquinaria y mano de obra</b>				
Maquinaria alquilada	0	0	305,00	305,00
Carburantes y lubricantes	147,82	147,82	141,84	141,84
Reparaciones y mantenimiento	179,23	179,23	243,31	243,31
Mano de obra específica	1005,05	951,75	630,00	532,50
<b>Total</b>	<b>1332,1</b>	<b>1278,8</b>	<b>1320,15</b>	<b>1222,65</b>
<b>Costes fijos pagados</b>				
Seguros e impuestos maquinaria	10,71	10,71	10,28	10,28
Contribuciones	12,00	12,00	12,00	12,00
Alojamiento e intereses maquinaria	140,69	140,69	134,22	134,22
<b>Total</b>	<b>163,4</b>	<b>163,4</b>	<b>156,5</b>	<b>156,5</b>
<b>Costes de amortizaciones</b>				
Amortización de maquinaria	420,16	420,16	395,59	395,59
Amortización de cultivo permanente	275,27	275,27	467,75	467,75
<b>Total</b>	<b>695,43</b>	<b>695,43</b>	<b>863,34</b>	<b>863,34</b>
<b>Otros costes fijos calculados</b>				
Renta de la tierra	141,22	141,22	141,22	141,22
Mano de obra familiar	292,01	292,01	282,26	282,26
Intereses del capital circulante	41,55	40,84	41,31	39,71
<b>Total</b>	<b>474,78</b>	<b>474,07</b>	<b>464,79</b>	<b>463,19</b>
<b>TOTAL COSTE</b>	<b>3411,22</b>	<b>3374,55</b>	<b>3550,29</b>	<b>3468,53</b>

# **MEMORIA**

## **Anejo 2: Estudio del medio físico**

## **ÍNDICE ANEJO 2: ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO**

<b>1.- Situación y emplazamiento .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Localización del proyecto .....</b>	<b>5</b>
2.1.- Factores que afectan a la localización .....	8
<b>3.- Estudio Climático.....</b>	<b>10</b>
3.1.- Observaciones termométricas (2003-2012).....	10
3.2.- Observaciones pluviométricas (2003-2012).....	11
3.3.- Fenómenos meteorológicos diversos (2003-2012).....	12
3.3.1.- Helada, rocío y escarcha .....	12
3.3.2.- Nieve, tormenta y niebla .....	12
3.4.- Clasificación climática.....	13
3.5.- Calidad del aire .....	16
<b>4.- Estudio Hidrológico .....</b>	<b>17</b>
4.1.- Abastecimiento y suministro de agua .....	17
4.1.1.- Características de la red municipal de saneamiento .....	19
4.2.- Análisis químico y bacteriológico del agua en el año 2012.....	24
<b>5.- Estudio Geotécnico.....</b>	<b>26</b>
5.1.- Marco geológico .....	26
5.1.1.- Marco geológico general .....	26
5.1.2.- Marco geológico local.....	30
5.2.- Trabajos realizados .....	35
5.2.1.- Sondeos .....	35
5.2.1.1.- Sondeos .....	35
5.2.1.2.- Ensayo Penetración dinámica estándar (SPT).....	38
5.2.2.- Ensayo de penetración dinámica Tipo DPSH.....	39
5.2.2.1.- Definición.....	39
5.2.2.2.- Partes del equipo de penetración Tipo DPSH.....	40
5.2.2.3.- Realización del ensayo.....	41
5.2.2.4.- Cálculo de resultados .....	42
5.2.2.5.- Resultados obtenidos .....	44
5.3.- Nivel freático .....	45
5.3.1.- Nivel freático.....	45
5.3.2.- Régimen hidrogeológico simplificado .....	45
5.3.3.- Ensayos de laboratorio.....	45

5.4.- Expansividad y agresividad .....	47
5.4.1.- Agresividad del terreno analizado .....	47
5.4.2.- Expansividad del terreno analizado.....	47
5.5.- Perfil geotécnico deducido.....	48
5.5.1.- Descripción del perfil geotécnico deducido .....	48
5.5.2.- Tabla resumen con los principales parámetros obtenidos.....	51
<b>6.- Condiciones Urbanísticas .....</b>	<b>52</b>

## ANEJO 2: ESTUDIO DEL MEDIO FÍSICO

### 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La Bodega proyectada se encontrará localizada en el término municipal de Torquemada (Palencia). La ubicación catastral de la finca en la cual se construirá la bodega, será en las parcelas 3, 4, 5 y 6 del polígono 533 del Plano General de Concentración Parcelaria de Torquemada (Palencia).

- Parcela 3 10046 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000030000FL
- Parcela 4 16869 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000040000FT
- Parcela 5 16079 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000050000FF
- Parcela 6 14027 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000060000FM



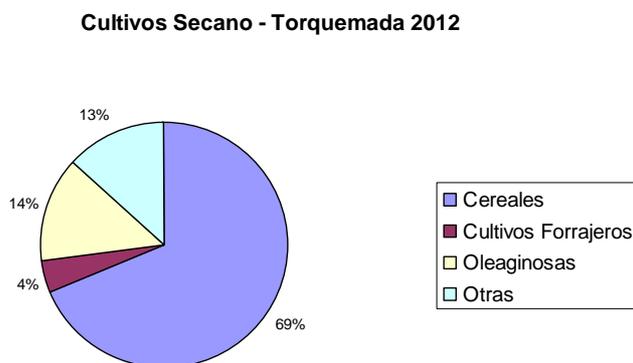
Cuenta con una superficie de cinco hectáreas, setenta áreas y veintiuna centiáreas (57021 m<sup>2</sup>) colindando al norte y Oeste finca nº 2, al Este desagüe y carretera P-130 que une las localidades de Torquemada y Baltanás y al Sur finca nº 7.



La superficie total del municipio, está entorno a los 83 Km<sup>2</sup> y más concretamente 83,63 Km<sup>2</sup>, de los cuales el 84% de la superficie, se corresponde con terrenos cultivables, tanto en secano como en regadío, aunque con claro predominio del primero.

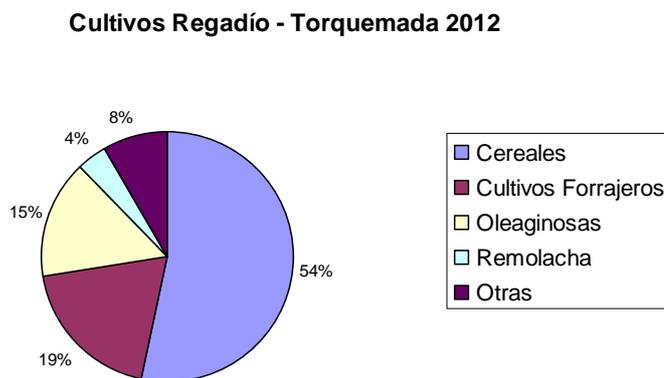
Las 4182 ha de secano, se ocupan por cereales, 2872 ha (cebada 1803 ha, trigo 1039 ha, avena 25 ha.), oleaginosas 586 ha, proteaginosas 67 ha, cultivos forrajeros 166 ha, patata 17 ha y vid 7 ha.

CULTIVOS	ha
Cereales	2871,92
Oleaginosas	585,71
Retiradas	199,87
Pastizales	199,01
Cultivos Forrajeros	166,34
Proteaginosas	66,88
Remolacha	26,12
Patatas	16,83
Hortícolas	10,42
Viñedo	15,82
Otros cultivos	23,00
<b>TOTAL secano</b>	<b>4181,92</b>



La superficie de regadío está ocupada por cereales, 1110 ha, cultivos forrajeros, 400 ha, oleaginosas 315 ha, remolacha azucarera 83 ha y patata, cuya extensión es de 18 ha sobre un total cultivable en tal régimen de 2080 hectáreas.

CULTIVOS	ha
Cereales	1109,59
Cultivos Forrajeros	399,57
Oleaginosas	314,81
Remolacha	83,13
Patatas	18,21
Hortícolas	71,9
Retiradas	58,95
Proteaginosas	15,32
Otras	8,72
<b>TOTAL regadío</b>	<b>2080,20</b>



El sector industrial está representado por pequeños talleres relacionados con la metalurgia y con la mecánica de coches (4), la construcción (8), bodegas vinícolas (3), industrias agroalimentarias (5), hostelería (12), transportes (3), gasolineras (4) y sector servicios (15) todos ellos caracterizados por acoger a muy pocos trabajadores.

Las buenas vías de comunicación con Burgos, Palencia y Valladolid subsanan las deficiencias comerciales del municipio. Además de todo lo anterior también decir que pertenece a la comarca de El Cerrato y se encuentra a una altitud de 740 m sobre el nivel del mar, por lo que tiene un clima Mediterráneo, además cuenta con una población de 1075 habitantes de media. (12,85 habitantes/km<sup>2</sup>).

## 2.- LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La comunicación es idónea, accediéndose por la Autovía de Castilla A-62, E-80 (Burgos-Portugal) en el kilómetro 68. También se puede llegar desde Villamediana por la carretera local P-410 cuya distancia es de 5 Km. Se encuentra bien comunicada con la autovía de la Meseta A-67 (Palencia-Santander) y la autovía Camino de Santiago A-231 (Burgos-León).

- A 21 km de Palencia
- A 55 km de Valladolid
- A 60 km de Burgos
- A 220 km de Madrid

Esta localidad cuenta con estación propia. La línea Madrid-Hendaya tiene parada a 3 kilómetros.

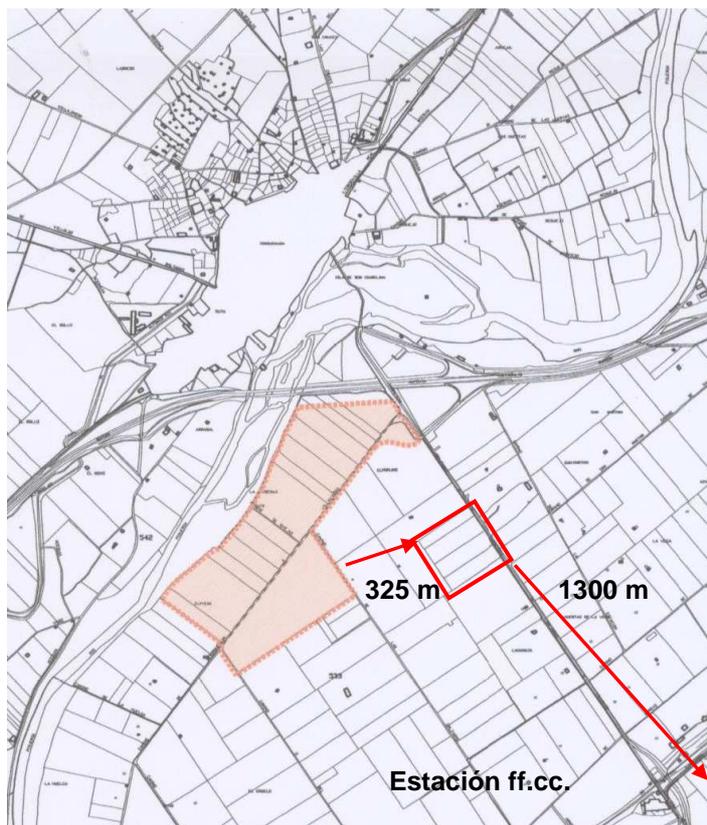
El término municipal limita por el Norte con Astudillo y Cordovilla la Real al Este, Cordovilla la Real, Herrera de Valdecañas y Hornillos de Cerrato al Sur con Villaviudas y Hornillos de Cerrato y Villamediana al Oeste.

Situado a 325 metros del polígono industrial de Torquemada, creado el 21 de mayo de 2001, de titularidad y gestión del suelo municipal, lo que facilita el acceso a los servicios disponibles.



#### Datos Generales del Polígono:

- Superficie Total: 136168 m<sup>2</sup>
- Superficie Ocupada: 42458 m<sup>2</sup>
- Superficie Vendida: 57544 m<sup>2</sup>
- Superficie de uso Público: 39782 m
- Superficie mínima de parcela: 600 m<sup>2</sup>
- Superficie máxima de parcela: 9910 m<sup>2</sup>
- Uso del Suelo: Industrial y Comercial
- Actividades restringidas: Remisión a Actividades Insalubres y Peligrosas según Decreto 2414/61
- Normativa Urbanística: Plan Parcial en Suelo Industrial
- Servicio eléctrico: Si Alta Tensión
- Acceso Agua Potable: Si
- Servicio de Depuradora: Si
- Servicio Gas Natural: No
- Red Alcantarillado: Si
- Servicio Telecomunicaciones: Si
- Servicios Comunes: No



Esta localidad cuenta con estación propia. La estación de ferrocarril más cercana se encuentra a 3 km, en la línea Madrid-Hendaya. El aeropuerto más próximo es el de Valladolid a 68 km del municipio.

Características del municipio:

- Población: Torquemada (Palencia)
- Situación: ubicada en la provincia de Palencia (Castilla y León).
- Número de habitantes: 1075
- Extensión en km<sup>2</sup>: 83,63
- Número de bodegas: 3

	<b>Año de fundación</b>	<b>Producción media</b>
<b>Vitivinícola Ladrero, S.L.</b>	2005	<b>50000 l</b>
<b>Bodegas Esteban Araújo S.L.</b>	2001	<b>10000 l</b>
<b>Vitivinícola Torquemada, S.L.</b>	2002	<b>Sin producción</b>

- Número actividades empresariales: 58

## 2.1.- FACTORES QUE AFECTAN A LA LOCALIZACIÓN

El efecto del emplazamiento afectará al transporte de materias primas y de productos terminados, al coste de la mano de obra y a la disponibilidad de suministro de aguas, energía y otros servicios.

Los factores generales aplicables en a la mayoría de los casos en la elección de la localización son:

- Transporte y comunicación
- Energías y aguas
- Leyes, impuestos y subvenciones
- Materias primas
- Mercado
- Zona geográfica
- Mano de obra
- Entorno social
- Condiciones urbanísticas
- Visibilidad y publicidad desde autovía de Castilla A-62 E-80 (Burgos Portugal).

En la elección de esta ubicación han pesado las comunicaciones que tiene la zona, ya que el sector dispone de acceso rodado desde la localidad de Torquemada a través de un viario municipal y éste, a su vez, da acceso al polígono industrial existente en las inmediaciones.

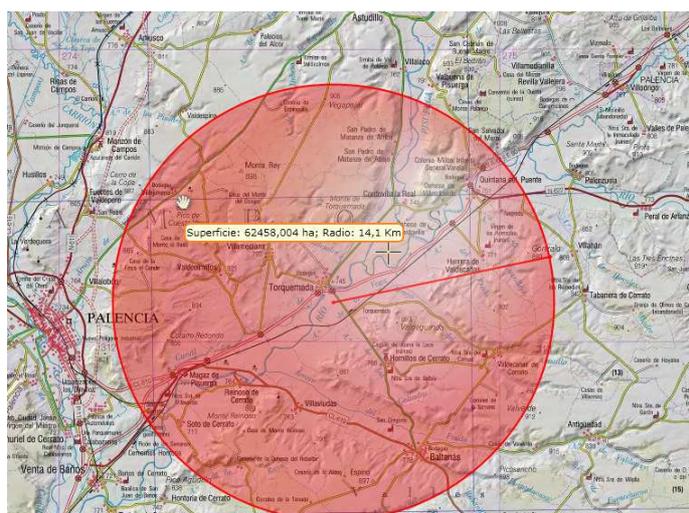
Para la implantación de la bodega, se consideran:

- **Factores determinantes:** aquellos cuya inadecuación impiden la instalación de la industria:

- Materias primas: Los viñedos a partir de los cuales se va a realizar el suministro de materia prima a la bodega, se encuentran ubicados en las parcelas cercanas a la bodega, siendo escasos los kilómetros que hay que transportar la uva.

Municipios	Superficie (ha)
Baltanás	16,92
Cobos de Cerrato	0,55
Cordovilla La Real	2,17
Espinosa de Cerrato	2,70
Herrera de Valdecañas	11,93
Hornillos de Cerrato	5,50
Palenzuela	35,04
Tabanera de Cerrato	0,33
Torquemada	15,82
Villahán	22,32
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>113,28</b>

Fuente: Junta de Castilla y León agosto 2012



Por tanto está totalmente justificada la ubicación de la bodega en esta parcela, atendiendo al factor materia prima y la minimización del coste y tiempo por desplazamiento.

- Zona geográfica: La zona geográfica en la que se encuentra la parcela está catalogada como una zona vitivinícola, amparada a la Denominación de Origen Arlanza. En este sentido, los vinos elaborados, podrán acogerse al amparo de la citada Denominación, al encontrarse en el marco territorial estipulado por la misma.

- Condiciones urbanísticas

- **Factores primordiales**: aquellos que aseguran una buena localización sin ir en contra de los determinantes.

- Transporte, comunicaciones
- Energía y suministro de agua
- Leyes, impuestos y subvenciones
- Mercado

- **Factores marginales**: son los que sin jugar un papel decisivo, sí se estiman convenientes.

• Mano de obra: La mano de obra no constituye ningún problema para la implantación de la bodega, ya que es una zona donde no existen conflictos laborales, hay mano de obra cualificada accesible.

- **Entorno social:** En cuanto al entorno social se deben atender a los siguientes factores: vivienda, educación, asistencia sanitaria y social, cultura y ocio, servicios comerciales, policía y bomberos, carreteras y autopistas.

### 3.- ESTUDIO CLIMÁTICO

Los datos reflejados a continuación corresponden al Observatorio Meteorológico de Carralobo en Astudillo (Palencia), situado a 18 km al norte de Torquemada.

- ▲ Datum: ETRS89
- ▲ Huso UTM: 30
- ▲ Latitud: 42° 11' 19.97" N
- ▲ Longitud: 4° 17' 56.76" W
- ▲ Altitud: 783 m



#### 3.1.- OBSERVACIONES TERMOMÉTRICAS (2003-2012)

Cuadro 1

Periodo 2003-2012					
Año	Temperaturas medias (°C)			Temperaturas extremas (°C)	
	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Mínima
2003	18,3	12,6	7,2	39,2	-8,0
2004	17,4	11,6	6,0	36,0	-10,0
2005	18,2	11,8	5,8	37,0	-10,2
2006	18,9	12,7	6,7	37,5	-8,0
2007	17,0	11,2	5,6	37,0	-10,0
2008	17,4	11,3	5,7	36,8	-6,5
2009	18,5	12,1	6,2	36,5	-17,0
2010	16,8	11,0	5,8	36,0	-14,0
2011	18,7	12,2	6,8	37,5	-5,5
2012	18,0	11,5	6,0	37,5	-7,2
<b>Media</b>	<b>17,9</b>	<b>11,8</b>	<b>6,2</b>	Tª máxima extrema <b>37,0</b>	Tª mínima extrema <b>-9,7</b>

### 3.2.- OBSERVACIONES PLUVIOMÉTRICAS (2003– 2012).

Cuadro 2

Periodo 2003-2012		
Año	Días de lluvia	Precipitación total de lluvia y/o nieve derretida (mm)
2003	137	552,20
2004	101	292,90
2005	102	327,80
2006	124	446,50
2007	113	508,30
2008	134	514,3
2009	123	394,20
2010	145	617,00
2011	113	438,00
2012	122	346,10
<b>Media</b>	<b>121,4</b>	<b>443,73</b>

Cuadro 3

Temperaturas y precipitaciones medias (2003-2012)		
Mes	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
Enero	35,57	3,53
Febrero	35,08	4,3
Marzo	27,44	7,51
Abril	53,25	10,31
Mayo	53,93	14,19
Junio	34,45	18,95
Julio	12,18	21,00
Agosto	18,80	20,96
Septiembre	30,93	17,53,
Octubre	79,25	12,4
Noviembre	49,26	7,01
Diciembre	55,77	3,73
<b>Total</b>	<b>485,91</b>	

### 3.3.- FENÓMENOS METEOROLÓGICOS DIVERSOS (2003-2012)

#### 3.3.1.- Helada, rocío y escarcha.

Cuadro 4

Año	Días de helada	Días de rocío	Días de escarcha
2003	48	67	75
2004	76	89	88
2005	95	83	100
2006	68	94	97
2007	74	102	100
2008	66	78	108
2009	76	101	83
2010	68	79	94
2011	56	111	82
2012	84	83	95
<b>Media</b>	<b>71,1</b>	<b>88,7</b>	<b>92,2</b>

#### 3.3.2.- Nieve, tormenta y niebla.

Cuadro 5

Año	Días de nieve	Días de tormenta	Días de niebla
2003	6	25	28
2004	10	18	35
2005	15	16	35
2006	9	18	32
2007	6	19	43
2008	7	15	27
2009	16	18	22
2010	16	20	21
2011	8	23	33
2012	7	16	36
<b>Media</b>	<b>10</b>	<b>18,8</b>	<b>31,2</b>

### 3.4.- CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Se realizará la clasificación bioclimática de la zona, según la clasificación de la UNESCO-FAO, para ello, se utilizarán los factores de temperatura y aridez.

Los datos de temperatura obtenidos anteriormente, indican que la zona posee un clima templado, puesto que la temperatura media del mes más frío es superior a 0° C.

Se puede decir además que el clima es de tipo mediterráneo continentalizado. El termino agrícola de “El Eruelo”, se inscribe dentro del piso supramediterráneo subhúmedo con tendencia a seco, Las temperaturas de la zona son relativamente suaves, siendo la media anual de 11,8° C y las precipitaciones de 300 a 500 mm anuales.

Toda la provincia de Palencia queda englobada dentro del tipo climático (J. Papadakis) “Mediterráneo”, a excepción de la zona de Santa María de Lebanza que Corresponde al “Pirenaico húmedo”, si bien dentro del primero podemos subdividir la provincia en varios tipos:

#### A. MEDITERRÁNEO TEMPLADO.

Comprende las comarcas de El Cerrato y Campos Sur y parte de las comarcas de Saldaña-Valdavia Y Boedo-Ojeda en el centro de la provincia.

En el siguiente cuadro quedan reflejadas las oscilaciones de los valores medios de sus variables climáticas:

Variable climática	Valor medio
Temperatura media anual	10,5 – 12,3 °C
Temperatura media de las máximas	16,6 – 19,6 °C
Temperatura media de las mínimas	4,0 – 6,2 °C
Duración de la estación libre de heladas	4,5 a 5,7 meses
ETP media anual	655 – 721
Precipitación media anual	378 - 634

Dentro de esta zona nos encontramos con tres subzonas, según los caracteres que definen su régimen térmico y de humedad y son los siguientes:

A1) Av, M, Me ⇒ ocupa la parte sur de la zona y define a unos inviernos tipo avena-fresco y a unos veranos tipo maíz. Su régimen de humedad es Mediterráneo seco.

A2) Tv, M, Me ⇒ ocupa el centro de la zona y se caracteriza por unos inviernos tipo trigo-avena y veranos tipo maíz. Su régimen de humedad es Mediterráneo seco.

A3) Tv, M, ME ⇒ ocupa una estrecha franja al norte de la zona y se caracteriza por unos inviernos tipo trigo-avena y veranos tipo maíz. Su régimen de humedad es Mediterráneo húmedo.

## **B. MEDITERRÁNEO TEMPLADO FRESCO.**

Comprende parte de las comarcas de Saldaña-Valdavia, Boedo-Ojeda, Guardo, Cerera y Aguilar.

En el siguiente cuadro quedan reflejadas las oscilaciones de los valores medios de sus variables climáticas:

<b>Variable climática</b>	<b>Valor medio</b>
Temperatura media anual	8,4 – 9,9 °C
Temperatura media de las máximas	13,1 – 16,1 °C
Temperatura media de las mínimas	2,6 – 3,8 °C
Duración de la estación libre de heladas	2,9 a 4,5 meses
ETP media anual	590 – 633
Precipitación media anual	542 - 1150

Dentro de esta zona nos encontramos con dos subzonas, según los caracteres que definen su régimen térmico y de humedad y son los siguientes:

B1) Tv, t, Me ⇒ Localizada en su totalidad en la comarca de Saldaña-Valdavia, y define a unos inviernos tipo trigo-avena y a unos veranos tipo trigo menos cálido, siendo su régimen de humedad Mediterráneo seco.

B2) Tv, t, ME ⇒ de mayor importancia que la anterior, se caracteriza por unos inviernos tipo trigo-avena y veranos tipo trigo menos cálido. Su régimen de humedad es Mediterráneo húmedo.

### C. MEDITERRÁNEO TEMPLADO FRÍO.

Comprende una pequeña parte de las comarcas de Guardo y Cervera situadas al norte de la provincia. En el siguiente cuadro quedan reflejadas las oscilaciones de los valores medios de sus variables climáticas:

Variable climática	Valor medio
Temperatura media anual	7,9 – 9,0 °C
Temperatura media de las máximas	14,3 – 16,1 °C
Temperatura media de las mínimas	1,1 – 1,8 °C
Duración de la estación libre de heladas	0 a 2,7 meses
ETP media anual	575 – 599
Precipitación media anual	846 - 1166

Dentro de esta zona nos encontramos con dos subzonas, según los caracteres que definen su régimen térmico y de humedad y son los siguientes:

C1) Tv, P, ME ⇨ Es la más representativa de este tipo climático, caracterizándose por a unos inviernos tipo trigo-avena y a unos veranos tipo polar-cálido, con un régimen de humedad Mediterráneo húmedo.

C2) Ti, P, ME ⇨ ocupa una pequeña área de la comarca de Cervera, con inviernos tipo trigo-cálido y veranos tipo polar-cálido. Su régimen de humedad es Mediterráneo húmedo.

### D. PIRENAICO HÚMEDO.

Se localiza en el extremo septentrional de la provincia, ocupando las cotas más elevadas de las comarcas agrarias de Guardo, Cervera y Aguilar. A continuación quedan reflejadas las oscilaciones de los valores medios de sus variables climáticas:

Variable climática	Valor medio
Temperatura media anual	9,0 °C
Temperatura media de las máximas	14,7 °C
Temperatura media de las mínimas	3,2 °C
Duración de la estación libre de heladas	3,8 meses
ETP media anual	602
Precipitación media anual	1068

Ocupa una pequeña franja cuyos caracteres  $T_i$ ,  $P$ ,  $H_u$  definen unos inviernos tipo trigo-cálido y unos veranos tipo polar-cálido. Su régimen de humedad nos define un clima húmedo.

El clima de la zona es Mediterráneo, aunque pasa de clasificaciones tipo invierno **av/Tv** y verano **M** con régimen de humedad **ME** en el este a tipo invierno **av**, verano **M** y régimen de humedad **Me** en el oeste.

Desde un punto de vista bioclimático, El Cerrato forma parte posee un clima mediterráneo frío o de meseta interior con carácter continental determinado por su pluviometría moderada-baja con temperaturas bajas en invierno y cálidas, con un periodo de aridez, en verano.

Como conclusión puede decirse que no hay problemas climáticos para ubicar la bodega en la zona elegida, debido a que no van a interferir tanto en la elaboración de vino como en el cálculo de la estructura y aislamiento.

### 3.4.- CALIDAD DEL AIRE

La calidad del aire y, por tanto, la gravedad de los problemas de contaminación atmosférica dependen de la interacción entre una serie de factores naturales, tales como la climatología o la orografía, y factores humanos, como la densidad de población, el desarrollo industrial o los transportes.

Los datos que a continuación se presentan han sido extraídos del “Informe Anual de la Calidad del Aire de Castilla y León del año 2012”, publicado por la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

El punto más cercano para medir la contaminación atmosférica se sitúa en la estación de Palencia capital, donde la Junta de Castilla y León realiza mediciones de:

MES	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO (ug/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (ug/m <sup>3</sup> )	PM10 (ug/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (ug/m <sup>3</sup> )
01/2012		11	22	21	14	3
02/2012	0.3	4	17	47	18	3
03/2012	0.2	4	18	55	27	2
04/2012	0.1	1	8	66	13	1
05/2012	0.1	2	10	70	23	1
06/2012	0.1	1	7	70	26	1
07/2012	0.1	1	7	71	20	1
08/2012	0.1	2	10	65	29	3
09/2012	0.2	2	11	69	26	3
10/2012	0.1	5	17	46	19	1
11/2012	0.1	6	17	45	15	3
12/2012	0.2	4	16	45	14	3

Los contaminantes de mayor interés son el ozono, las partículas en suspensión y el dióxido de azufre, ya que el cumplimiento de los niveles establecidos resulta más problemático en cuanto a dichos contaminantes.

Apuntar que en la capital palentina no se han superado de forma significativa dichos niveles, aunque el ozono ha superado a lo largo de 2012 el umbral de información a la población en las redes públicas de control de la calidad del aire de la Comunidad, si bien en ningún momento se ha alcanzado el umbral de alerta. Las zonas que padecen mayor contaminación por ozono son las periferias de las ciudades, ya que sus gases precursores (NO<sub>x</sub>, COV, HAP, etc.) se forman en el centro de las mismas. Las mayores concentraciones de éste contaminante se producen en los meses de mayo a septiembre y durante las horas centrales del día (12-20 horas), puesto que en dicho período la insolación es máxima.

## 4.- ESTUDIO HIDROLÓGICO

### 4.1.- ABASTECIMIENTO, SUMINISTRO DE AGUA Y SANEAMIENTO

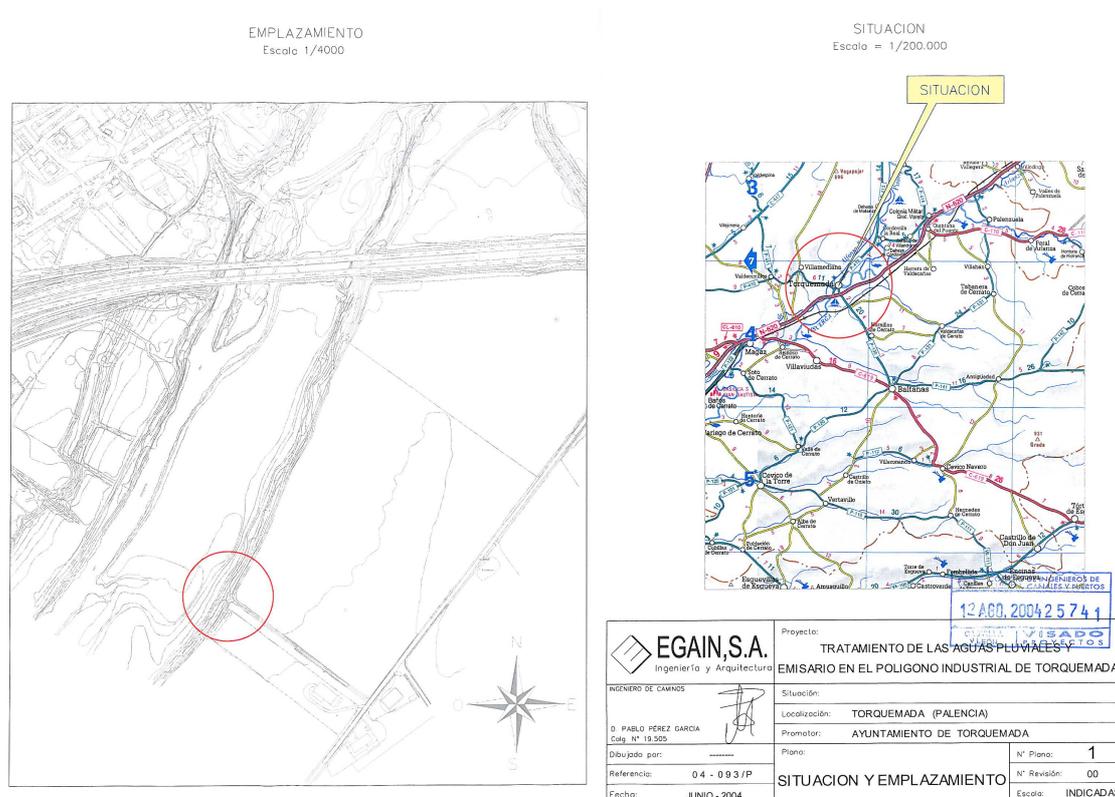
La futura industria empleará agua potable, con todos los criterios establecidos por el RD 140/2003 del 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, en el procesado de la materia prima, en la limpieza de esta y de las instalaciones y para consumo humano.

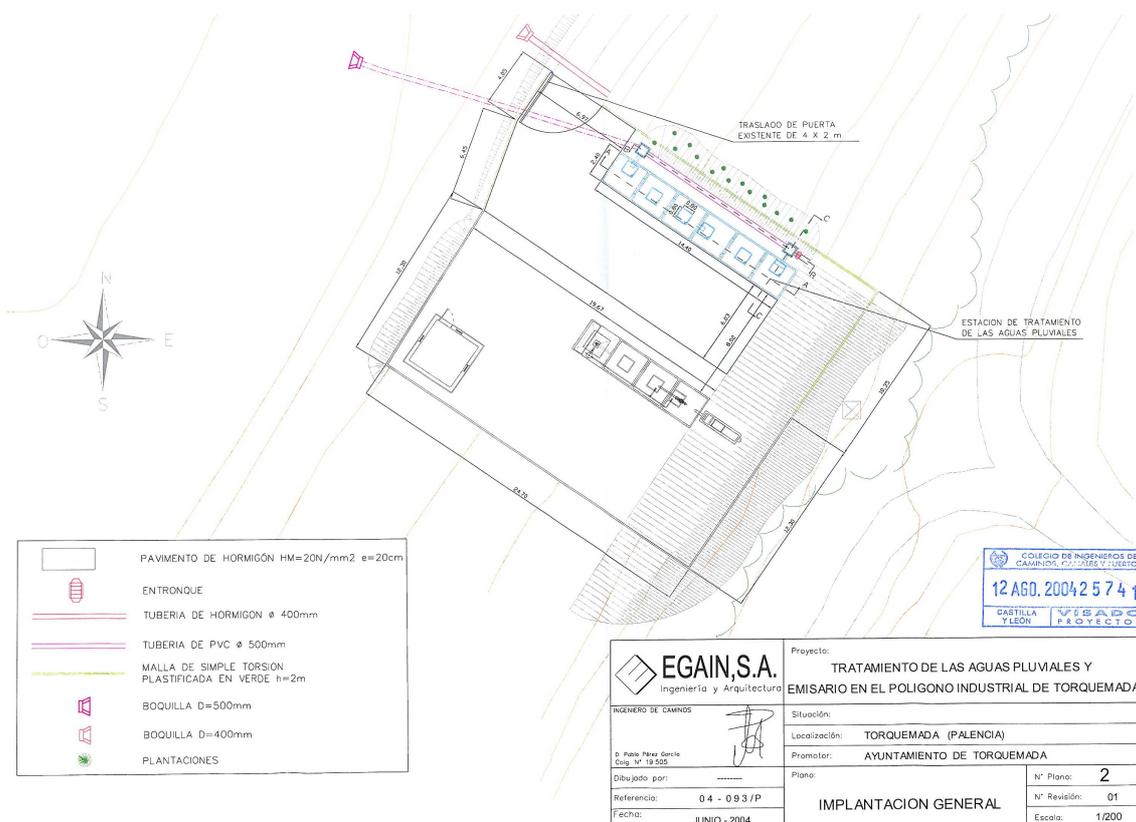
El agua a emplear en la bodega, cumple todos los parámetros necesarios de seguridad sanitaria puesto que, es la misma que la empleada en el municipio de Torquemada.

El suministro de agua se hace con toma independiente de la red municipal en la conexión de la carretera de Torquemada a Baltanás con la entrada a la parcela. Por el lateral izquierdo discurre una conducción municipal de abastecimiento de agua, siendo la tubería empleada de fibrocemento de 60 mm de diámetro, de la que toman agua Hortalizas Salus S.L. para la embotadora de pimientos y una explotación porcina que hay a continuación.

Por el camino municipal existente a la parcela 47 del polígono 542, discurre una red de saneamiento de PVC de 315 Ø con depuradora antes de vertido al río Pisuegra en la parcela 5011 y una red de pluviales de PVC de 500 mm Ø con vertido directo al río.

Esta estación depuradora de aguas residuales es de tipo modular y está basada en el tratamiento biológico de las aguas negras mediante un proceso de fangos activados de aireación prolongada





#### 4.1.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED MUNICIPAL DE SANEAMIENTO

##### Antecedentes

La red de distribución de Torquemada es una red mixta, con una longitud de 21 km, con un 30% Fibrocemento, 33% de Polietileno y 37% de PVC. Los diámetros oscilan entre 250 de PVC de máximo y 63 de PE de mínimo. El diámetro de la tubería de enganche, es de PE 90mm o 110 mm, con una presión media de 40 m.c.a.

La ETAP de TORQUEMADA está situada en dirección sur, a las afueras de la localidad y junto al margen derecho del Río Pisuerga.

En el momento actual, la Estación Potabilizadora posee una capacidad de tratamiento nominal de 14 l/s (50 m<sup>3</sup>/hora), la cual abastece fundamentalmente a la localidad de Torquemada. La ETAP existente es una ampliación de la antigua, de la que se aprovechó la decantación y los depósitos

de almacenamiento de agua decantada y tratada. La ampliación consistió en poner un sistema de omnifiltración de patente Culligan.

### Línea de proceso

El agua bruta de origen superficial procedente del Canal de Villalaco o del Río Pisuerga, según la estación del año y con la ventaja que el agua llega por gravedad cuando procede del Canal de Villalaco (en época de riegos), es un agua de mineralización media, de 15 NTU de turbidez media y con una dureza media de 25-30 °F.

Es un agua de carga orgánica media, a excepción de ciertas épocas (primavera y principios de verano) y episodios puntuales (sequías prolongadas), donde la proliferación de algas y fitoplancton aumentan la contaminación de la misma, lo cual le confieren un carácter de alta carga.

Siendo una Estación de Tratamiento preparada para aguas de tipo A-2 (físico-químico y desinfección), la línea de proceso principal consiste en:

- Captación.
- Conducción a cabecera de planta.
- Cámara de adición de reactivos.
- Decantación.
- Filtración por arena.
- Ajuste de Cloro en postcloración.
- Bombeo de agua tratada al depósito regulador.

Sus características generales son las siguientes:

- Caudal máximo: 14 l/s.
- Tiempo total de retención: 3.5 horas
- Potencia total instalada: 60 KVA.

La captación de agua para el abastecimiento de Torquemada, se realiza directamente del Canal de Villalaco, distante unos 400 metros de la ETAP o desde el Río Pisuerga cuando se está fuera de la campaña de riego. El agua bruta, tras pasar a través de una rejilla de desbaste, con un paso de luz de 7 cm, con el fin de retener los sólidos de mayor tamaño (hojas, ramas, etc.), llega a la cabecera de la instalación.

Cuando se toma agua del Canal de Villalaco, llega por gravedad a la planta y en ella está regulada por una válvula motorizada. Si se toma del río, existe una caseta en la que se encuentran las bombas de impulsión (una sumergible de 5 CV y dos horizontales de 3 y 10 CV), las cuales, trabajando una y las otras como reserva y/o apoyo, elevan el agua a tratar hasta el decantador.

A la entrada en el decantador se produce la adición de reactivos, hipoclorito para preclorar y sulfato de alúmina para coagular, en una canaleta donde existe agitación suficiente para que se homogeneice la mezcla y se produzca la floculación. El decantador es de forma cuadrada de 8 m. de lado y de tipo estático.

Cuando el lecho de fangos es muy elevado, y su concentración es muy grande, el manto de flóculo tiende a subir rápidamente, lo que trae como consecuencia la necesidad imperiosa de purgar. Las purgas tienen lugar de forma cíclica, recogiendo las mismas en un pozo receptor, de manera manual, existiendo llave de purga de fondo general. Las purgas de decantación son evacuadas a colector general de drenaje.

Las características más importantes del decantador son:

- Tipo: estático
- Volumen decantación: 250 m<sup>3</sup>.
- Tiempo medio retención: 1 h 45 min.

Una vez decantada el agua, se recoge en una canaleta perimetral que la conduce a un depósito y desde él se abastece a las bombas de filtración.

Una vez decantada el agua, es conducida a la unidad de omnifiltración desde el depósito de agua decantada.

Existen 2 unidades filtrantes en serie, de arena especial, que filtran a presión. El lavado de los filtros se realiza con agua. Para la realización de las operaciones de lavado se utilizan las bombas de lavado, totalmente automáticas y que se realiza cuando la pérdida de carga en la unidad de filtración supera lo establecido en el proceso. Las aguas de lavado de los filtros de arena no se pueden recuperar.

Características más importantes de cada uno de los filtros de arena:

- Número de filtros: 2 unidades filtrantes.
- Tipo: cerrados a presión
- Crepinas falso fondo: 36 unidades/m<sup>2</sup>.
- Pérdida de carga: 10 m.c.a.
- Lavado: agua a contracorriente.
- Tiempo de carrera: según pérdida de carga.
- Espesor de arena: 70 cm de arena de distinta granulometría
- Esterilización por cloración

Una vez que el agua es filtrada por los filtros de arena, la misma pasa a un Depósito de agua tratada, de 200 m<sup>3</sup> de capacidad donde se realiza la esterilización final por Postcloración. La dosificación de agua clorada se ajusta en función de las consignas correspondientes.

Desde el depósito de agua tratada es bombeada a los depósitos reguladores mediante 2 grupos de bombeo horizontales centrífugos, de 20 CV de potencia, para un caudal unitario de 11 l/s a 35 m.c.a. Todo el agua tratada se eleva al depósito regulador de 700 m<sup>3</sup> de capacidad.

En la Estación de Tratamiento de Torquemada se emplea como coagulante principal sulfato de alúmina. Su utilización es en fase sólida (Sulfato de aluminio 17 %) y su dosificación, previa disolución en agua, se realiza mediante bomba dosificadora hasta la cámara de mezcla de reactivos. Existen dos depósitos de sulfato, uno de dilución y el otro de dosificación.

Características del sistema de dosificación de sulfato de alúmina:

- Reactivo: Sulfato de alúmina sólido (17 %).
- Depósito de almacenamiento: 250 y 250 l.
- Número de dosificadores: 2 unidades Leroy Somer.
- Caudal de dosificación: 1-120 l/h (mín-máx).
- Tipo: Pistón de doble bola (PVC).
- Motor: 0.12 CV a 380 V (Directo).

Se usa el cloro como desinfectante y oxidante inicial en el tratamiento inicial de precloración del agua bruta. Además se usa el cloro como reactivo de desinfección final. Disponiendo de almacenamiento de hipoclorito en garrafas de 25 litros. El depósito de cloro es de 250 litros.

Características más importantes del sistema de cloración:

- Reactivo: HIPOCLORITO SODICO
- Número de unidades: 1 DEPÓSITO de Poliéster de 250 l.
- Número de dosificadoras: 2 unidades Dosapro-Milton-Roy.
- Caudal de dosificación: Pre: 1-10 l/h. y post: 1-4 l/h.
- Motor dosificadora: 0.12 CV a 380 V (de arranque directo).

El lavado de los filtros de arena se realiza con agua a contracorriente. El agua de lavado procede del propio depósito de agua decantada. Todas las aguas de lavado se vierten al sistema de alcantarillado de la ciudad.

Se aspira el agua tratada mediante 2 grupos motobomba (uno en funcionamiento y otro en reserva). Toda el agua bombeada, es impulsada al Depósito del regulador.

Toda la instalación de la Estación de Tratamiento cuenta con todos los elementos necesarios como cables, bandejas, tubos eléctricos, puestos de mando con paradas de emergencia local y accesorios para la interconexión de cada uno de los equipos y elementos instalados.

La Estación de Tratamiento cuenta con una acometida de alta tensión de 13.2 KV, con el fin de alimentar todos los equipos y elementos instalados. Esta acometida alimenta a un centro de transformación, que alimentara a las distintas partes instaladas en la Estación de Tratamiento. La potencia total de la instalación es de 60 KVA.

En general, toda la instalación está operativa desde el cuadro general de maniobra, desde cada centro individual de control. Todos los cuadros eléctricos disponen de los elementos de maniobra y protección de equipos necesarios. Está instalado un pupitre de control, que incluye todos los elementos de mando y señalización, necesarios para el funcionamiento de los principales elementos de la ETAP, como son bombeo, decantación y filtración por arena.

La Estación Potabilizadora, denominada de "TORQUEMADA" está ubicada en el margen derecho del Río Pisuerga en las afueras de la localidad. Su superficie actual es de 800 m<sup>2</sup> aproximadamente, en la cual se encuentran ubicadas las distintas edificaciones que componen en su conjunto la Potabilizadora. Todo el recinto se encuentra vallado a lo largo de todo su perímetro principal, existiendo una puerta de acceso principal.

Existe un edificio en el que se integra los filtros de arena y los equipos de bombeo, tanto de filtración como impulsión al depósito regulador, así como la dosificación de reactivos. El edificio consta de 50 m<sup>2</sup>. Además del edificio principal, existen los depósitos de agua decantada y filtrada y el decantador.

#### 4.2- ANÁLISIS QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL AGUA EN EL AÑO 2012.

La nueva normativa controla más parámetro y obliga a realizar en la ETAP de Torquemada cuatro análisis de autocontrol al año más el cloro diario.

Boletín de análisis						
ANÁLISIS	Nº Análisis	Tipo de análisis	Fecha inicio	Fecha finalización	Fecha elaboración	
	1015	Análisis de control	22/02/2012	24/02/2012	24/02/2012	
	Solicitante					
	Propios interesados					
MUESTRA	Ref. Muestra	Fecha muestra	Hora muestra	Muestra tomada por:	Fecha recep.	Hora recep.
	TORQ-035	21/02/2012	13:00	Personal interesado	22/02/2012	10:00
	Localidad	Punto de muestreo			Tipo punto muestreo	
	Torquemada	Calle Barrio Nuevo			Red de Distribución	
Cód.	Parámetro	R.D. 140/2003	Valor cuantificado	Unidades	Método ensayo	
<b>Parámetros Microbiológicos</b>						
001	Escherichia coli	0	0	UFC en 100 ml	Filtrac. por membrana	
<b>Parámetros Indicadores</b>						
031	Bacterias coliformes	0	0	UFC en 100 ml	Filtrac. por membrana	
034	Amonio	0,5	0	mg/l	Espectrofotometría	
037	Cloro libre residual	0,2->1	0,4	mg/l	Fotometría	
039	Color	15	0	mg/l Pt-Co	Espectrofotometría	
040	Conductividad	2500	539	µS/cm-1 a 20°	Electrometría	
043	Olor	3	0	Ind. Diluc. a 25°	Dilución	
045	pH	6,5->9,5	7,6	Ud. pH	Electrometría	
046	Sabor	3	0	Ind. Diluc. a 25°	Dilución	
049R	Turbidez	5	0,5	UNF	Nefelometría	

*Análisis de autocontrol de fecha 22 de febrero de 2012.*

Análisis completos del agua efectuados por un laboratorio homologado en muestras recogidas en un envase de plástico estéril de 500 ml, el primero a la salida del depósito y el segundo en la red de distribución en los meses de junio y julio del año 2012.

PARAMETROS	METODOS	RD 140/2003	RESULTADOS DEPÓSITO	RESULTADOS RED	UNIDADES
<b>Caracteres Organolépticos</b>					
Color	A-A-PE-0032	15	<1,0 ± 18%	<1,0 ± 18%	mg/l Pt/Co
Olor	A-A-PE-0014	3 a 25 °C	1	1	Índ. de dil.
Sabor	A-A-PE-0015	3 a 25 °C	1	1	Índ. de dil
Turbidez	A-A-PE-0032	5	1,66 ± 19%	0,96 ± 19%	UNF
<b>Caracteres Físico-Químicos</b>					
Amonio	A-C-PE-0012	0,5	<0,10 ± 15%	<0,10 ± 15%	mg/l
Carbono orgánico total	A-F-PE-0001		2,4 ± 15%	1,6 ± 15%	mg/l
Cianuros totales	A-F-PE-0057	50	<5,0 ± 28%	<5,0 ± 28%	µg/l
Cloro residual combinado	A-C-PE-0018	2	0,22 ± 21%	0,16 ± 21%	mg/l
Cloro residual libre	A-C-PE-0018	1,0	<0,05 ± 17%	<0,48 ± 17%	mg/l
Índice de Langelier	A-F-PE-0044		-0,21	-0,39	--
Bicarbonatos	A-A-PE-0033		108,6 ± 12%	130,6 ± 12%	mg/l
Calcio	A-D-PE-0026-1		30,6 ± 12%	50,3 ± 12%	mg/l
Carbonatos	A-A-PE-0033		<2,0 ± 13%	<2,0 ± 13%	mg/l
Conductividad a 20°	A-A-PE-0032	2500	298 ± 12%	295 ± 12%	µS/cm
pH	A-A-PE-0032	6,5-9,5	7,8 ± 0,1	8,0 ± 0,1	U. pH
Temperatura	A-A-PE-0032		18,2	21,7	°C
Nitritos	A-C-PE-0010	0,5	<0,05 ± 13%	<0,05 ± 13%	mg/l
Oxidabilidad	A-A-PE-0008	5	1,2 ± 17%	1,0 ± 17%	Mg O <sub>2</sub> /l
<b>Cationes Mayoritarios</b>					
Sodio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	200	10,3 ± 12%	6,3 ± 12%	mg/l
<b>Aniones</b>					
Cloruros	A-BV-PE-0001 HPLC	250	12,1 ± 13%	10,5 ± 13%	mg/l
Fluoruros	A-BV-PE-0001 HPLC	1,5	<0,100 ± 12,9%	<0,100 ± 12,9%	mg/l
Nitratos	A-BV-PE-0001 HPLC	50	2,1 ± 13,1%	1,7 ± 13,1%	mg/l
Sulfatos	A-BV-PE-0001 HPLC	250	34,6 ± 13,1%	30,0 ± 13,1%	mg/l
<b>Metales</b>					
Aluminio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	200	234 ± 13%	161 ± 13%	µg/l
Antimonio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	5	<2,0 ± 13%	<2,0 ± 13%	µg/l
Arsénico	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	10	<2,0 ± 12%	<2,0 ± 12%	µg/l
Boro	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	1	<0,010 ± 13%	0,012 ± 13%	µg/l
Cadmio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	5,0	<1,0 ± 12%	<1,0 ± 12%	µg/l
Cobre	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	2,0	0,002 ± 12%	0,002 ± 12%	µg/l
Cromo	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	50	<2,0 ± 12%	<2,0 ± 12%	µg/l
Hierro	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	200	34 ± 12%	24 ± 12%	µg/l
Manganeso	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	50	6,0 ± 12%	2,0 ± 12%	µg/l
Mercurio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	1,0	<0,20 ± 13%	<0,20 ± 13%	µg/l
Níquel	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	20	<2,0 ± 12%	<2,0 ± 12%	µg/l
Plomo	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	25	<2,0 ± 12%	<2,0 ± 12%	µg/l
Selenio	A-D-PE-0026-1 Metales ICP-MS	10	<2,0 ± 12%	<2,0 ± 12%	µg/l
<b>Compuestos Orgánicos Volátiles</b>					
1,2-Dicloroetano	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS	3	<0,5 ± 27,1%	<0,5 ± 27,1%	µg/l
Suma Tricloroe.	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS	10	<1,0	<1,0	µg/l
Tetracloro.					
Tetracloroetano	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS		<0,5 ± 27,3%	<0,5 ± 27,3%	µg/l
Tricloroetano	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS		<0,5 ± 27,8%	<0,5 ± 27,8%	µg/l
<b>Trihalometanos</b>					
Suma de Trihalometanos	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS	100	37,1	60,0	µg/l
Bromodiclorometano	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS		8,6 ± 27,3%	10,8 ± 27,3%	µg/l
Bromoformo	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS		<0,5 ± 27,4%	<0,5 ± 27,4%	µg/l
Cloroformo	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS		26,1 ± 26,8%	47,5 ± 26,8%	µg/l
Dibromoclorometano	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS		2,4 ± 27,7%	1,7 ± 27,7%	µg/l
<b>BTEXs</b>					
Benceno	A-BV-PE-0012 Pyt-GC-MS	1	<0,5 ± 27,2%	<0,5 ± 27,2%	µg/l
<b>Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos</b>					
Benzo-a-pireno	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,01	<0,005 ± 19%	<0,005 ± 19%	µg/l
Suma Hidrocar. Arom Pol.	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,04 ± 37%	<0,04 ± 37%	µg/l
<b>Plaguicidas</b>					
Suma de plaguicidas	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,5	<0,40	<0,40	µg/l
a-HCH	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 32%	<0,01 ± 32%	µg/l

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

PARAMETROS	METODOS	RD 140/2003	RESULTADOS DEPÓSITO	RESULTADOS RED	UNIDADES
Aldrin	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,03	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
Ametrina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
Atrazina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 31%	<0,01 ± 31%	µg/l
b-HCH	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 33%	<0,01 ± 33%	µg/l
d-HCH	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 31%	<0,01 ± 31%	µg/l
Diazinón	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 29%	<0,01 ± 29%	µg/l
Dieldrín	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,03	<0,005 ± 30%	<0,005 ± 30%	µg/l
Eldosulfán I	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,05 ± 35%	<0,05 ± 35%	µg/l
Endosulfán II	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,02 ± 31%	<0,02 ± 31%	µg/l
Endosulfán sulfato	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
Endrín	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,005 ± 31%	<0,005 ± 31%	µg/l
Endrín cetona	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 32%	<0,01 ± 32%	µg/l
Etión	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 33%	<0,01 ± 33%	µg/l
Heptaclor	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,03	<0,01 ± 31%	<0,01 ± 31%	µg/l
Heptaclor epóxido	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,03	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
Lindano	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 31%	<0,01 ± 31%	µg/l
Metil-paratión	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,02 ± 31%	<0,02 ± 31%	µg/l
Metoxiclor	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
P,p' -DDD	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 32%	<0,01 ± 32%	µg/l
P,p' -DDE	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 33%	<0,01 ± 33%	µg/l
P,p' -DDT	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 31%	<0,01 ± 31%	µg/l
Paratión	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 29%	<0,01 ± 29%	µg/l
Prometrina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
Propazina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 32%	<0,01 ± 32%	µg/l
Simazina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,05 ± 30%	<0,05 ± 30%	µg/l
Tebitilazina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,03 ± 33%	<0,03 ± 33%	µg/l
Terbutrina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 30%	<0,01 ± 30%	µg/l
Trietazina	A-BS-PE-0024 SBSE-GC-MS	0,1	<0,01 ± 32%	<0,01 ± 32%	µg/l
<b>Caracteres Microbiológicos</b>					
Bacterias coliformes	A-E-PE-0061	0	0	0	u.f.c./100 ml
Clostridium perfringens	A-E-PE-0048	0	0	0	u.f.c./100 ml
Enterococos	A-E-PE-0013	0	0	0	u.f.c./100 ml
Escherichia coli	A-E-PE-0061	0	0	0	u.f.c./100 ml
Gérmenes totales a 22 °C	A-E-PE-0021-1		70	6	u.f.c./100 ml

## 5.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

### 5.1. MARCO GEOLÓGICO

#### 5.1.1. MARCO GEOLÓGICO GENERAL.

Páramos del SE suponen una elevación del relieve hasta los 900 metros de altitud, al sureste del río Pisuerga, con la consecuente acentuación de las pendientes resultado también, de la excavación fluvial.

Los páramos, o superficies subtabulares que coronan el relieve, están formados por calizas de colores claros, blancas y grises, de edad Ponticense, sobre las que los procesos de disolución de la caliza han dejado abundantes arcillas rojas residuales de descalcificación.

Los ríos, al encajarse sobre el páramo y alcanzar los materiales infrayacentes más blandos, abren amplios valles de márgenes abruptos con

numerosas vertientes de frente de cuesta que evolucionan por desprendimiento de la cornisa y formación de badlands en los taludes arcillosos.



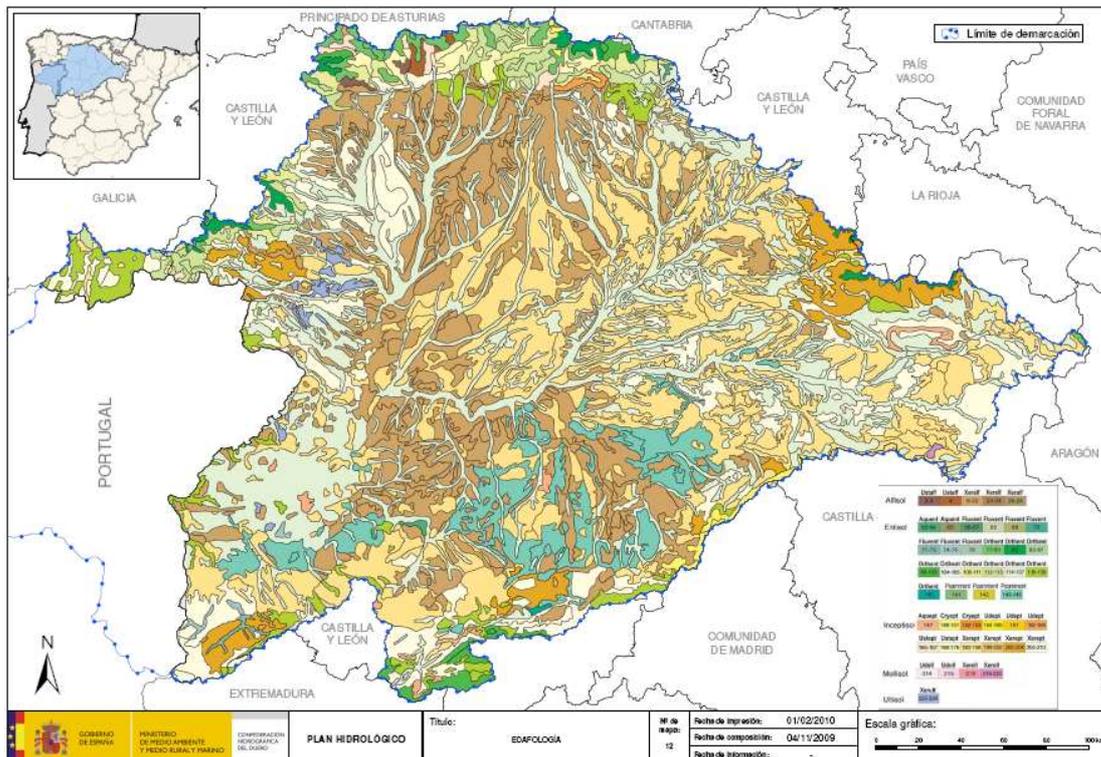
Confederación Hidrográfica del Duero Mapa: Red fluvial identificada

Los suelos de la provincia de Palencia los podemos agrupar en 5 órdenes según la Soil Taxonomy: Entisoles, Inceptisoles, Mollisoles, Alfisoles y Vertisoles.

En cuanto a los Alfisoles, suelos con horizonte argílico muy desarrollado, los encontramos con régimen de humedad Udico en la zona montañosa de la provincia (UDALFS), mientras que en la zona sur dado el régimen de humedad Xérico quedan clasificados como Xeralfs, presentando en ocasiones horizontes calizos en su perfil.

Toda la comarca se encuentra en altitudes superiores a los 700 m y sus suelos cultivados entre 700 y 900 m con un relieve muy variado en ondulaciones y laderas. Desde los terrenos de aluvión de los valles de los ríos hasta las laderas erosionadas y los páramos, todos ellos son terrenos muy saneados y sin problemas de humedad.

Los suelos son profundos y formados a raíz de la meteorización de rocas blanda, margas calizas o calizas disgregadas, tienen un pH elevado de 8-8,5, que por su exceso en caliza activa, lo sitúa en el límite de la resistencia de los patrones más tolerantes a la cal. En los **páramos**, los suelos son poco profundos, por la presencia de un horizonte de roca caliza consolidada, arrancada parcialmente por el laboreo de siglos. Por ellos son suelos muy pedregosos, calizos, con una fertilidad media.



Confederación Hidrográfica del Duero *Mapa: Geomorfología*

*Resultados expresados sobre suelo seco al aire de una parcela tipo “páramo” en el término municipal de Cobos de Cerrato (Palencia)*

**Determinaciones y Resultados**

Determinación	Método	Resultado
pH	pH-metro (1:2,5)	8.20
Conductividad suelo	Conductímetro (1:2,5)	0.11 mS/cm
Arena ISSS	Densímetro Bouyoucos	42.72 %
Limo ISSS	Densímetro Bouyoucos	16.56 %
Arcilla ISSS	Densímetro Bouyoucos	40.72 %
Textura ISSS		Arcilloso grueso
Materia orgánica oxidable	Walkley-Black	3.44 ± 0.10 %
Carbonatos	Bernard	13.62 %
Caliza activa	Bernard	5.55 %
Fósforo asimilable	Olsen	< 5 mg/Kg
Potasio asimilable	Emisión atómica	251 mg/Kg
Calcio asimilable	Absorción atómica	29.02 meq/100g
Magnesio asimilable	Absorción atómica	0.55 meq/100g
Sodio asimilable	Emisión atómica	0.06 meq/100g

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

En los suelos de las **terrazas de inundación** de los ríos, existe un horizonte de materiales de aluvión formados por guijarros, gravas y arenas, que dependiendo del caudal del río, puede tener desde reducidas a grandes profundidades. En los suelos más profundos, propios de los valles de los ríos, domina su carácter silíceo, por ello tienen un pH neutro o ligeramente ácido, una textura ligera y reducida fertilidad. Son suelos hidromorfos, calcimorfos aluviales modificados, de colores pardos claros, texturas arenosas, con muchos elementos gruesos redondeados. Estructura sin agregación, de grano simple y muy fina. Materia orgánica muy baja, por términos medio un 0,7%. Capacidad de cambio baja, del 11%, como consecuencia de presentar un perfil descarbonatado.

En los **valles estrechos** de los arroyos de más corto recorrido, los suelos que han formado mantienen estrictas características calcáreas, calcimorfos calcáreos aluviales solapados con rendzinas degradadas coluviales. Son suelos de colores blancos, grises y pardos claros, yesíferos sin elementos gruesos. Estructura granular débil. Pobres en materia orgánica 0,9%, pH alto 8,5, elevada capacidad de cambio, con el complejo saturado de calcio, origina calizas totales superiores al 30% y calcio activo superior al 10%.

*Resultados expresados sobre suelo seco al aire de una parcela tipo “valle” en el término municipal de Soto de Cerrato (Palencia)*

**Determinaciones y Resultados**

Determinación	Método	Resultado
pH (1:2,5)	Potenciometría PNT-S-0'	8.41 ± 0.14
Conductividad	Conductivímetro (1:2,5)	0.17 mS/cm
Arena ISSS	Densímetro Bouyoucos	54.56 g/100g
Limo ISSS	Densímetro Bouyoucos	9.56 g/100g
Arcilla ISSS	Densímetro Bouyoucos	35.88 g/100g
Textura ISSS		Arcilloso grueso
Materia orgánica oxidable	Volumetría redox. PNT-S-05	1.19 ± 0.24 g/100g
Carbonatos	Bernard. PNT-S-03	17.5 ± 2.2 g CaCO <sub>3</sub> /100 g
Caliza activa	Bernard	7.79 g/100g
Fósforo asimilable	Olsen. PNT-S-04	13.4 ± 3.4 mg/kg
Potasio asimilable	Emisión atómica. PNT-S-0'	284 ± 22 mg/kg
Calcio asimilable	Absorción atómica. PNT-S-06	41.8 meq/100g
Magnesio asimilable	Absorción atómica. PNT-S-06	2.29 meq/100g
Sodio asimilable	Emisión atómica	0.33 meq/100g

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

En los **valles anchos** de los arroyos más caudalosos y de más largo recorrido se presentan suelos aluviales semejantes a los anteriores y en su ladera sur, más frecuentemente erosionadas, un primer nivel de laderas coluviales calcimorfos calcáreas. Un segundo nivel más alto, de laderas calcáreas, rendzinas degradadas coluviales de colores rojizos a pardo claros, con estructura granular débil y consistencia blanda en seco, texturas de francas a franco-limosas, sin elementos gruesos, jocosidad ni pedregosidad. Sus contenidos en materia orgánica son bajos 0,9%, su pH 8 sin excesiva cal, aunque por encima del 10% de caliza total y del 6% de caliza activa.

### 5.1.2. MARCO GEOLÓGICO LOCAL.

La parcela estudiada se localiza al sureste de la localidad palentina de Torquemada.

#### ➤ **Litografía:**

Antecedentes: Zazo y Goy, 1975, afirman la existencia de un corto número de terrazas a su paso por Torquemada del río Pisuerga.

Por otra parte, según la hoja Geológica 274, Torquemada, la serie de niveles del río Pisuerga más completa corresponde a la zona situada al NO de Torquemada, la mayor parte de ellos cementados, sobre todo la terraza sobre la que se sitúa el pueblo. Los cantos son en su mayor parte de cuarcita estando redondeados y empastados en una matriz arenosa rojiza. En algunos niveles se ha encontrado industria.

Nuevamente Zazo y Goy manifiestan la extensión e importancia del cuaternario continental de la zona en forma de terrazas.

J. M. Mabesoone en “Est. Geolog.”, vol. XVII, afirma que la litografía de la zona estudiada es muy sencilla, pudiéndose encontrar desde el borde septentrional de la cubeta del Duero hasta el centro: conglomerados, areniscas, arenas, arcillas, margas y calizas.

La zona corresponde a la “facies de los páramos” y aparece enmarcada en un gráfico. La dotación de depósitos es revisada por Crusafont y Villalta en 1954 para el Mioceno de las dos Castillas.

➤ **Mineralogía:** Los materiales que forman la litología de la zona pertenecen a tres grandes grupos: margas y yesos, serie del páramo y depósitos cuaternarios.

▪ **MARGAS Y YESOS:** son los denominados verdaderos sedimentos del centro de la cubeta, que corresponden a facies evaporíticas del Vindoboniense, constituidas por margas yesíferas y yesos, de coloración blanca o blanco-grisácea. Se forman en clima árido con drenaje restringido.

▪ **SERIE DEL PARAMO:** está formada por un conjunto de materiales de origen fluviolacustre, detrítico-calizos, sedimentados en el Pontense (datación de Royo Gómez, 1922), respecto al clima en el que se forman parece ser que corresponde a un clima más húmedo, probablemente en el Pontense Superior.

Estas calizas de páramo son “puras”, con pequeños granos de cuarzo en proporción menor al 5%. Las calizas del páramo corresponden a la formación de calizas lacustres que por su resistencia a la erosión forman las típicas mesetas o páramos. Hay veces en que se encuentra karstificada, otras veces asociadas a depósitos de tarrarrossa.

Eventualmente en superficie podemos encontrar niveles discontinuos de enconstramiento (Monte de Torquemada).

▪ **DEPOSITOS CUATERNARIOS:** ya se ha insinuado la importancia y extensión de estos depósitos en la zona estudiada (el Pisuerga y Arlanza se unen a 3 Km. de Torquemada). La datación de estos depósitos parece ser que corresponde al Villafranquiense.

Los sedimentos cuaternarios de esta zona son graveras de piedemonte y depósitos de terrazas fluviales; normalmente son arenas limosas o gredas y en ciertos lugares se ha encontrado un elevado porcentaje de partículas de tamaño loess atribuibles a un aporte eólico.

También en la superficie de páramos pueden existir depósitos producidos “in situ” por alteración mecánica-química de materiales originales, sin transportes, quedando rellenas las cubetas de decalcificación.

- **Estratigrafía:** Como ya se ha dicho, los sedimentos de la zona estudiada quedan incluidos en la facies de “los páramos”. Ya se ha indicado también la monotonía y regularidad de los estratos de la zona estudiada.
- **Otros estudios litológicos:** J. M. Mabesoone, en la obra ya citada, hace un estudio mineralógico y otro de los diferentes tipos de arcilla que se encuentran en esta facies de los páramos, que es la que se estudia en este trabajo, quedando reflejados estos datos en sendos gráficos.
- **Factor formador geomorfología:** un trabajo de S. Ordóñez y A. García del Cura, en “Estudios Geológicos, vol. 32” estudia las facies detríticas del Sector Oriental de la Cuenca del Duero y habla de la geomorfología del medio de sedimentación y concluye que esta zona responde a un modelo de cuenca intramontana asimétrica con desarrollo de facies lacustres en zonas deprimidas, con desarrollo de depósitos de tipo abanico fluvial en la parte sur de relieve abrupto. El nivel de base viene dado por el nivel de agua en las facies lacustres y el tipo de clima revela una serie de cambios, lo que condiciona un carácter cíclico en la sedimentación.

Existe otro trabajo de J. M. Mabesoone, del que se puede concluir que: tras un cambio climático tendente a una fase más árida se forman las margas yesíferas del sur de esta zona y que las calizas de los páramos indican un nuevo cambio climático ahora tendente a ser más húmedo. También afirma que existe un reajuste en la red fluvial, pasando de una antigua dirección NW-SE a la nueva NE-SW, produciéndose capturas y abandonos de ciertos cauces, como se explica en el gráfico adjunto.

Por último, en los períodos glaciares pleistocenos tras grandes alteraciones climáticas con períodos sedimentación/erosión cuya consecuencia es la formación de las terrazas. Respecto a la tectónica, no se aprecia ninguna basculación en los sedimentos de las terrazas de estos ríos.

- **Geomorfología:** Los cursos fluviales de la zona (Arlanza, Pisuerga) y la diferente resistencia a la erosión de los materiales que constituyen la geología de la zona condicionan esta geomorfología, donde, podemos diferenciar tres unidades: Laderas, Páramos pontieneses y Valles aluviales.

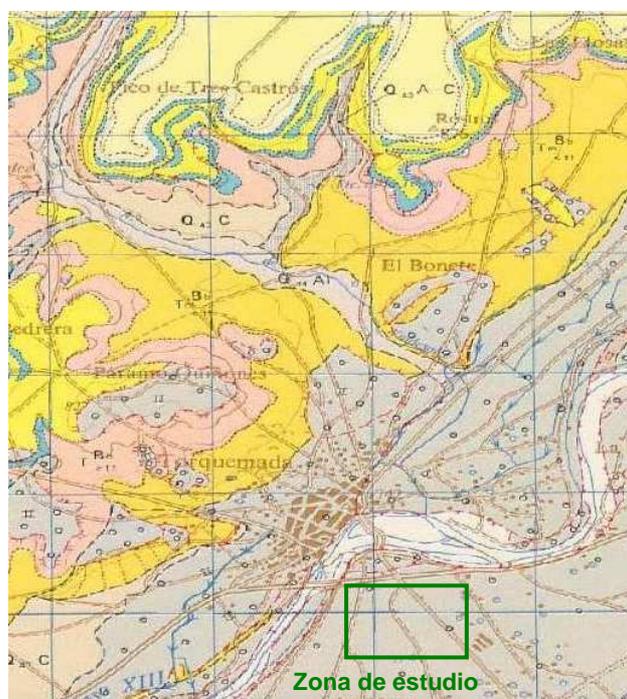
- **LADERAS:** son zonas de margas y yesos, que por su poca resistencia a la erosión son sometidas a un proceso intenso de erosión remontante, existiendo frecuentemente cárcavas y barrancos. Relieve con poca

estabilidad geomorfológica, que da lugar a suelos poco profundos en laderas sometidas a procesos de rejuvenecimiento. Dan lugar a la acumulación de materiales arrastrados en zonas próximas, en cuyo caso los suelos son jóvenes poco profundos y poco desarrollados y de textura fina.

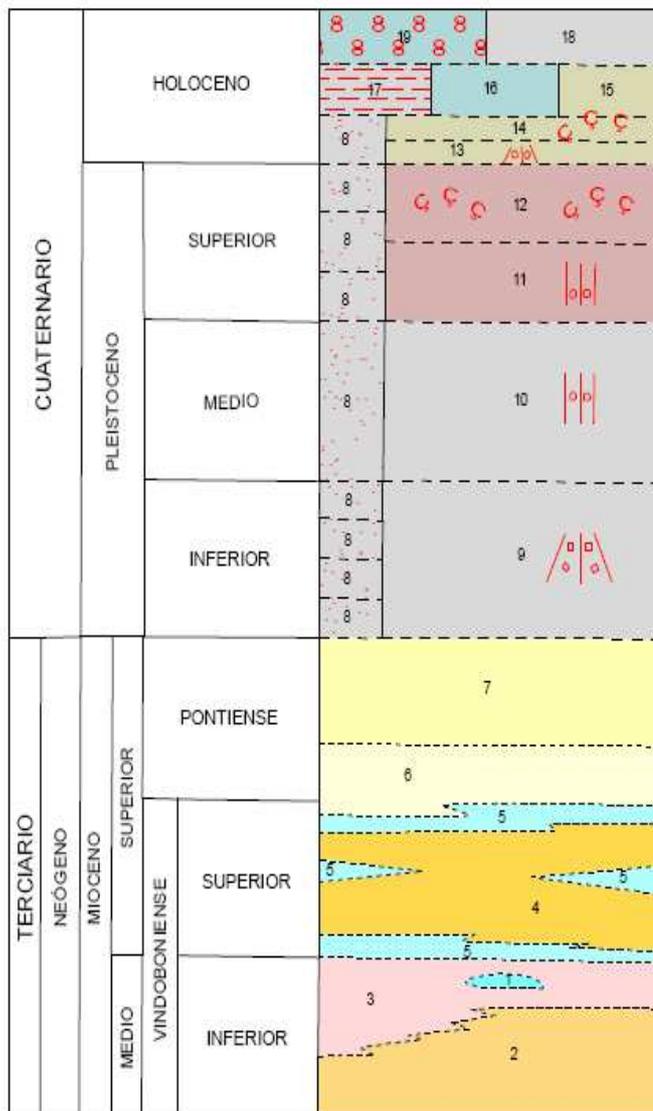
- **PARAMOS PONTIENENES:** las calizas que se presentan son resistentes a la erosión y configuran un relieve plano con pendientes entre el 0-3%. Son áreas de buena estabilidad geomorfológica donde pueden desarrollarse fenómenos de materiales en profundidad (arcillas, carbonatos) dando suelos con perfil evolucionado. Ocasionalmente encontramos en esta serie encostramientos de caliza dando lugar a formaciones típicas denominadas caliche (de origen geológico o edáfico).

- **VALLES ALUVIALES:** muy importantes y extensos, principalmente a ambas vertientes de los ríos Pisuerga y Arlanza. El rasgo más importante de esta unidad geomorfológica, es el ser una zona llana de depósito y acumulación de materiales procedentes de las zonas circundantes arrastrados por el agua, en donde se han desarrollado suelos, en general profundos y normalmente poco evolucionados, donde predominan los elementos finos sobre los gruesos. En ciertas zonas con mal drenaje se pueden originar zonas salidas, al acumularse las sales procedentes de las laderas de margas de los alrededores.

**MAPA GEOLÓGICO:** corresponde al mapa del sector de Torquemada extraído de la Hoja Geológica 274, a escala 1:50.000 del Mapa del Instituto Geológico y Minero de España.

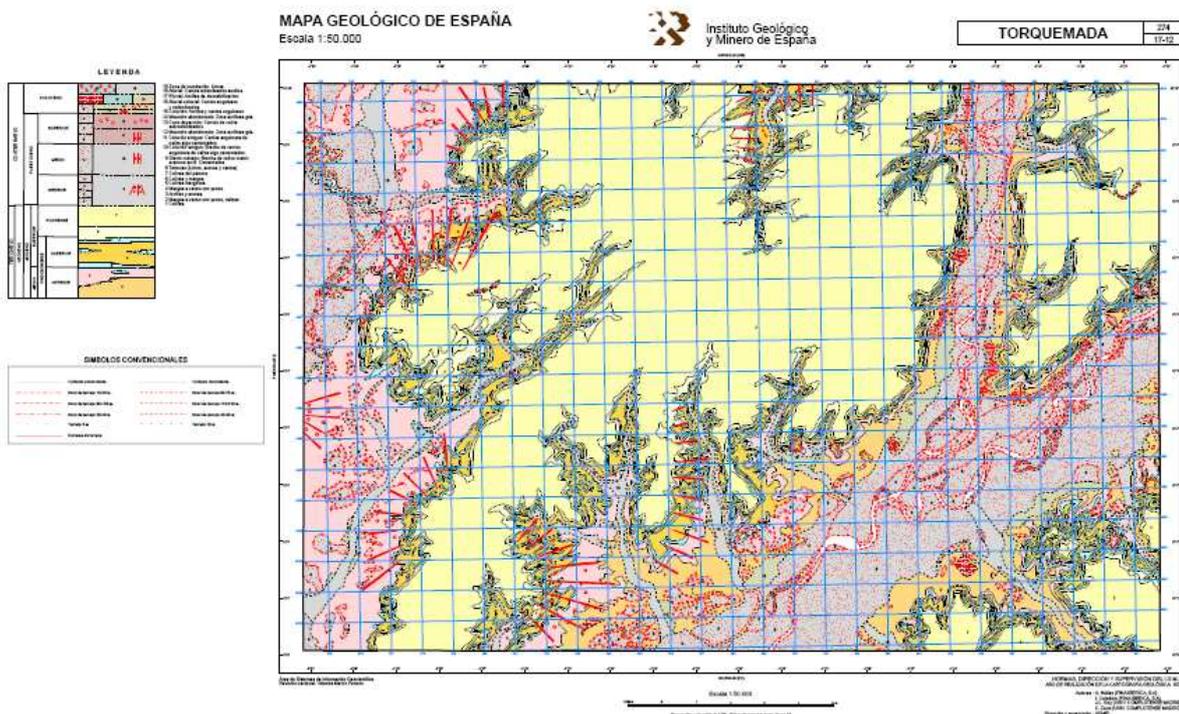


### LEYENDA



- 19 Zona de inundación. Limos.
- 18 Aluvial: Cantos redondeados sueltos.
- 17 Eluvial: Arcillas de descalcificación.
- 16 Aluvial-coluvial: Cantos angulosos y redondeados.
- 15 Coluvión: Arcillas y cantos angulosos.
- 14 Meandro abandonado: Zona arcillosa gris.
- 13 Cono deyección: Cantos de caliza subredondeados.
- 12 Meandro abandonado: Zona arcillosa gris.
- 11 Coluvión antiguo: Cantos angulosos de caliza algo cementados.
- 10 Coluvión antiguo: Brecha de cantos angulosos de caliza algo cementados.
- 9 Glacis cubierto: Brecha de caliza matriz arenoso-arcill. Cementados.
- 8 Terrazas (Limos, arenas y cantos).
- 7 Calizas del páramo.
- 6 Calizas y margas.
- 5 Calizas margosas.
- 4 Margas a veces con yesos.
- 3 Arcillas y arenas.
- 2 Margas a veces con yesos, calizas.
- 1 Calizas.

**LEYENDA GEOLÓGICA:** Correspondiente al mapa del sector de Torquemada extraído de la Hoja Geológica 274, a escala 1:50.000 del Mapa del Instituto Geológico y Minero de España.



**MAPA GEOLÓGICO:** correspondiente a la Hoja Geológica 274, a escala 1:50.000 del Mapa del Instituto Geológico y Minero de España.

## 5.2. TRABAJOS REALIZADOS

### 5.2.1. SONDEOS.

#### 5.2.1.1. Sondeos.

Los trabajos de campo se realizaron durante el mes de junio de 2012. Se realizaron 2 sondeos con un total de 16,20 m perforados.

Para la realización de los trabajos se empleó máquina de rotación sobre Land Rover, modelo Tecoinsa TP-30, con un diámetro máximo de 113 mm para la capa superficial y de 101 mm en el resto del metraje de los sondeos.

Para conocer la capacidad portante de los diferentes niveles atravesados se realizan, “in situ”, ensayos de penetración dinámica, cuyo procedimiento operatorio y resultados se incluyen más adelante.

La extracción de muestras y testigos se realiza por medio de tomamuestras de pared delgada (de 75, 85 ó 90 mm) y batería de pared

sencilla con corona de Widia o de diamante (de 113 y 101 mm). En los tramos de gravas se utiliza rotación con recuperación de testigo, en maniobras de 30 cm.

Las muestras se colocan en cajas adecuadas, debidamente etiquetadas, para su posterior traslado y estudio en el Laboratorio. Las obtenidas inalteradas se preservan de toda pérdida de humedad, bien parafinándolas o bien sellando las fundas de P.V.C. en las que se extraen.

En el Laboratorio se conservan en la cámara húmeda hasta el momento de su apertura para estudio.

Los perfiles litológicos de los sondeos realizados se describen a continuación:

### **Sondeo nº 1**

Entre 0.00 y 1.00 m SUELO VEGETAL.

Arcillas limosas de color marrón anaranjado, con raíces vegetales y encostramientos salinos de color blanquecino. Aparecen en estado seco.

Entre 1.00 y 3.05 m. ARCILLAS LIMOSAS.

Arcillas limosas de color marrón anaranjado claro, de consistencia medianamente firme a muy firme. Son homogéneas en la sección reconocida y presentan gravillas redondeadas esporádicas. Se observan encostramientos salinos de color blanquecino.

Entre 3.05 y 4.15 m. REGOLITO.

Arcillas limosas de color rojizo, de consistencia blanda a medianamente firme. Aparecen en estado ligeramente húmedo.

Entre 4.15 y 5.80 m. SUSTRATO TERCIARIO.

Areniscas-arenas de grano grueso poco cementadas y de color rojizo. La compacidad es densa. Presentan un grado de meteorización de II a III.

Entre 5.80 y 8.20 m. SUSTRATO TERCIARIO.

Argilitas limolíticas rojizas de consistencia firme a medianamente firme, con pasada decimétrica de limolitas del mismo color. La estratificación es subhorizontal. Se observan cristales milimétricos dispersos de yeso. Presentan un grado de meteorización de II y un índice RQD del 100 %.

## **Sondeo nº 2**

Entre 0.00 y 0.50 m. SUELO VEGETAL.

Arcillas de color marrón ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas. Aparecen en estado seco.

Entre 0.50 y 3.20 m. ARCILLAS LIMOSAS.

Arcillas limosas de color marrón anaranjado y de consistencia firme. Se observan abundantes encostramientos salinos de color blanquecino. Aparecen en estado seco.

Entre 3.20 y 4.00 m. REGOLITO.

Los primeros 30 cm de la capa son arenas algo limosas de color rojizo y compacidad medianamente densa. El resto son arcillas rojizas de consistencia medianamente firme a firme y plásticas en muestra de mano. Aparecen en estado ligeramente húmedo.

Entre 4.00 y 5.40 m. SUSTRATO TERCIARIO.

Limolitas de color rojizo de consistencia medianamente firme a firme. Presentan un grado de meteorización de III.

Entre 5.40 y 8.00 m. SUSTRATO TERCIARIO.

Areniscas de grano fino y color gris rojizo, con pasadas centidécimétricas de limolitas rojizas de consistencia firme. La estratificación es subhorizontal. Se observa una junta sobre areniscas a 70° abierta, seca y con escaso relleno arcilloso. Se observa yeso en forma de cristales milimétricos dispersos y de venas paralelas a la estratificación de hasta 0.50 cm de espesor. Presentan un grado de meteorización de II y un índice RQD del 100 %.

### **5.2.1.2. Ensayo penetración dinámica estándar (SPT)**

#### **Definición**

Se define el ensayo de penetración dinámica estándar (S.P.T.) como el número de golpes necesarios para conseguir una penetración de treinta centímetros (30 cm) de un tomamuestras con una maza de 63.5 kg, cayendo desde una altura de setenta y cinco centímetros (75 cm).

Se utiliza para arenas la cuchara de Terzaghi y Peck (Standard) de 2 pulgadas de diámetro exterior y 1 3/8 de diámetro interior, y para gravas la puntaza cónica de 2 pulgadas de diámetro y ángulo en la punta 60°.

#### **Realización del ensayo**

En la profundidad determinada se detiene la perforación para realizar el ensayo, pues no debe estar revestido el agujero por debajo de la cota en que se vaya a medir la penetración. Una vez que el tomamuestras se encuentra en el fondo del sondeo se marcan 45 cm en la varilla divididos en grupos de 15 cm. A continuación se cuentan los golpes necesarios para introducir los 30 cm. centrales (separando los correspondientes a cada uno de los dos grupos de 15 cm, N1 y N2).

Se debe suspender el ensayo cuando después de dar una serie de 100 golpes no se han introducido la totalidad de los 30 cm.

También se suspenderá el ensayo cuando después de dar 50 golpes el descenso de la varilla ha sido inferior a 15 cm.

Se debe observar si el tomamuestras penetra bajo su propio peso y cuántos centímetros se introduce.

## **Resultados**

Se han realizado los siguientes ensayos SPT, obteniéndose los resultados que se recogen en el siguiente cuadro:

SONDEO N°	Prof. (m)	N° DE GOLPES					LITOLOGIA
		N15	N15	N15	N15	NSPT	
1	2,60-3,20	5	5	6	8	11	Arcillas Limosas
2	2,60-3,20	6	7	8	8	15	Arcillas Limosas

En la tabla adjunta se recogen las muestras inalteradas obtenidas y los golpes de hincia correspondientes a cada una de ellas.

SONDEO N°	Prof. (m)	N° DE GOLPES				LITOLOGIA
		N15	N15	N15	N15	
1	2-2,60	11	11	10	9	Arcillas Limosas Regolito-sustrato terciario
1	4-4,25	9	21	Rzo.	Rzo.	
2	2-2,60	6	10	11	13	Arcillas Limosas

## **5.2.2. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA TIPO DPSH.**

### **5.2.2.1. Definición.**

Este ensayo se encuentra recogido en la Norma UNE 103-801. El procedimiento operatorio efectuado en el presente estudio se basa en la citada Norma.

El ensayo continuo de penetración dinámica consiste en clavar en el terreno, una puntaza maciza de acero, situada en el extremo de una varilla. A medida que progresa la perforación se van acoplado sucesivas varillas al tren existente.

La hincas se consiguen golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre, de dimensiones estandarizadas.

Este varillaje tiene un diámetro inferior al de la puntaza para evitar, en lo posible, el rozamiento del mismo con el suelo atravesado.

En este ensayo la puntaza es cilíndrica, de base circular, con un área de 19.50 cm<sup>2</sup>, una altura de 7.5 cm y termina en una cono de altura 2.5 cm y ángulo de 45° en el vértice. El varillaje tiene un diámetro de 32 mm y la maza tiene un peso de 63.5 ± 0.50 kg, la cual se deja caer desde una altura de 75 cm (condiciones estándar).

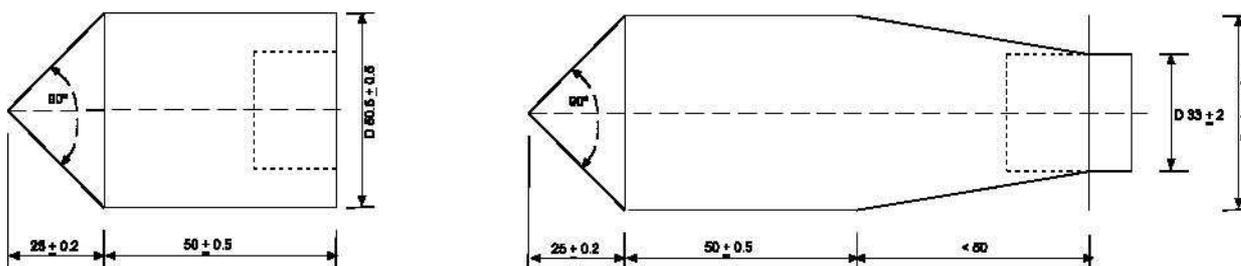
La resistencia del terreno, a la penetración dinámica, se expresa por el número de golpes necesarios para clavar la varilla una longitud de 20 cm. Dicho número de golpes se designará, en lo sucesivo, por n20.

#### **5.2.2.2. Partes del equipo de penetración tipo DPSH.**

A continuación se detallan los principales elementos que conforman el equipo de penetración dinámica. Todo el conjunto va instalado sobre un equipo autopulsado montado sobre orugas de goma con función todo terreno.

- Cono (puntaza): Pieza de acero de forma cónica, con un ángulo de 90°. Podrá ser recuperable según el modelo de equipo.
- Varillaje: Se denomina así a todo el conjunto de varillas de acero que se emplean para transmitir la energía de golpeo. Habitualmente la longitud de las varillas es de 1000 mm.
- Maza: Cuerpo de acero que se eleva y cae en caída libre en el proceso de golpeo.
- Cabeza de impacto: Cuerpo de acero, unido solidariamente al varillaje, que recibe el impacto de la maza.

- Guiadera: Elemento que guía a la maza en su caída libre.
- Sistema de elevación y escape: Mecanismo automático de elevación y liberación de la maza.
- Martillo de golpeo: Dispositivo de golpeo automático que permite izar y liberar la maza siempre a la misma altura, sin inducir movimientos sobre el varillaje.
- Guía soporte: Pieza que asegura la verticalidad y la estabilidad del varillaje situado por encima de la rasante del terreno.
- Contador de Golpes: Dispositivo automático, digital, para la determinación exacta del número de golpes por tramo introducido (20 cm) en el terreno.
- Escala de profundidad: Escala indeleble, para referencia exacta de los avances en profundidad.



Esquema de la puntaza empleada en el ensayo de penetración dinámica tipo DPSH. (Izda.: punta perdida. Dcha.: punta recuperable).

### 5.2.2.3. Realización del ensayo.

Introducida la primera varilla en la meseta basal de guía, se comienza por fijar la puntaza a su extremo por debajo de la misma y se procede a situar la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal se clava, en parte, en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce normalmente es del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Cuando se necesite hacer alguna pequeña excavación en el terreno para la introducción de la puntaza al comienzo del ensayo (por ejemplo perforar

un firme o solera), se descenderá 20 cm o un múltiplo de esta cantidad, con objeto de poder comenzar el ensayo a una cota determinada (20 cm, 40 cm, etc.).

Se continúa el ensayo mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de las varillas.

La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

Se debe tener la precaución de evitar movimientos verticales o de rotación al sistema de varillaje cada vez que se añadan nuevas varillas. De igual modo deberá comprobarse la verticalidad del varillaje, evitando que exceda, en cualquier caso, del 5 %.

Se dará por finalizado el ensayo cuando se satisfagan alguna de las siguientes condiciones:

- 1-Se alcance la profundidad previamente estipulada.
- 2-Dadas una andanada, de 100 golpes, la penetración sea igual o inferior a 20 cm.
- 3-Cuando tres andanadas consecutivas sean iguales o superen los 75 golpes / 20 centímetros.

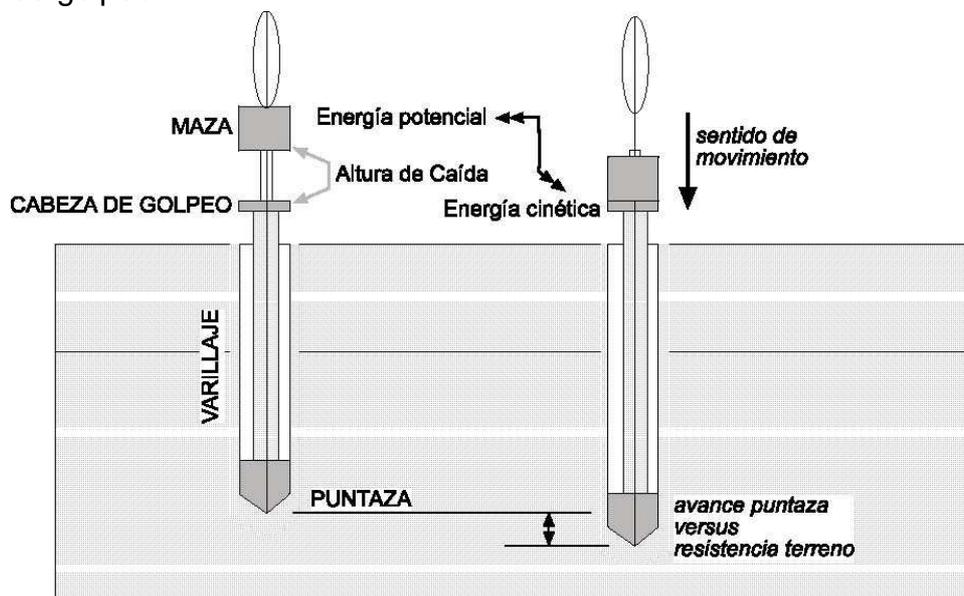
#### 5.2.2.4. Cálculo de resultados.

Los penetrómetros se basan en el principio físico de la conservación de la cantidad de movimiento. Se supone, de igual forma, que el choque de la maza con la cabeza de impacto es completamente plástico, no se produce rebote de la maza al impactar.

La cantidad de movimiento de la maza es:

$$\frac{M}{g} \cdot v = \frac{M}{g} 2gH$$

Siendo  $2gH$  la velocidad en caída libre de un cuerpo, en este caso la maza de golpeo.



Esquema simplificado del concepto físico de penetración dinámica.

Aplicando, posteriormente, el Principio físico de Mecánica: “La diferencia de energía cinética es igual al trabajo realizado”, se deduce que la energía potencial de la maza, en el momento inicial, se convierte en energía cinética en el momento final. Esta energía cinética se traduce en la penetración que experimenta el tren de penetración en el suelo ensayado, recibiendo de éste una resistencia a la penetración.

La resistencia a la penetración del terreno será:

$$Rd = \frac{m^2 x H}{(M + P) x A x E}$$

Siendo:

- M = Peso de maza
- P = Peso del varillaje
- E = Espacio recorrido por la puntaza entre el número de golpes considerados.
- H = Altura a la que cae la maza y golpea la cabeza de impacto.
- A = Área de la puntaza.

En base a los resultados del ensayo de penetración DPSH, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando la fórmula holandesa de hinca:

$$Q_d = \frac{P_m^2 \times H}{(P_m + P_p) \times A \times 20 / n20}$$

Donde:

- Qd = Resistencia dinámica unitaria.
- Pm = Peso de la maza.
- H = Altura de caída libre.
- Pp = Peso de la puntaza y cabeza de golpeo + varillas.
- A = Sección de la puntaza. 20/n20 = Penetración por golpe.

A partir del valor de la resistencia dinámica Qd se puede estimar la resistencia estática unitaria RP.

Los coeficientes de transformación dependen fundamentalmente de la naturaleza de terreno y de su estado en el momento de realizar el ensayo.

La carga admisible del terreno puede estimarse a partir de la resistencia estática unitaria R p según diversas correlaciones.

### 5.2.2.5. Resultados obtenidos.

En la tabla siguiente se muestran los tramos obtenidos en cada uno de los ensayos con golpes homogéneos.

ENSAYO Nº	Profundidad Relativa (m)	Nº DE GOLPES (N20)		Resistencia dinámica en punta (kp/cm <sup>2</sup> )	
		Min	Max	Min	Max
1	0,00-3,80	3	12	28	131
	4,00-5,00	23	Rzo.	185	>500

Advertimos de que estos datos son orientativos por la propia naturaleza del ensayo y válidos, solamente, para el caso de terrenos homogéneos de grano fino y baja plasticidad.

NOTA.- Rzo. (Rechazo) significa imposibilidad de continuar la penetración, por presentar el terreno una elevada resistencia.

### **5.3. NIVEL FREÁTICO.**

#### **5.3.1. NIVEL FREÁTICO.**

Únicamente se ha detectado nivel de agua en el sondeo S-2 a la profundidad de -3.22 metro.

#### **5.3.2. RÉGIMEN HIDROGEOLÓGICO SIMPLIFICADO.**

La determinación, definición y evaluación del régimen hidrogeológico se escapa de la amplitud y objetivos del presente informe. De igual modo su análisis preciso requiere una metodología larga y costosa que queda fuera del alcance de los objetivos consignados. En consecuencia, el análisis que aquí se efectúa tiene un valor meramente informativo.

No se ha detectado nivel freático en sentido estricto en la parcela investigada sino aguas vadasas concentradas en el contacto entre los suelos cuaternarios y el sustrato terciario (de menor permeabilidad), y únicamente en el extremo oeste del sector estudiado.

La parcela se encuentra desconectada de las principales redes hídricas del entorno. Este dato, junto con la baja permeabilidad relativa del terreno existente en profundidad y la disposición geomorfológica de la parcela desaconsejan el alumbramiento de aguas subterráneas.

#### **5.3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.**

Las muestras se toman con criterios geotécnicos, salvo petición expresa, con un enfoque dirigido al diseño de cimentaciones. Según estos criterios se intenta definir los principales parámetros del hipotético nivel de desplante de la cimentación (clasificación, en el caso de suelos y grado de agresividad química).

Las muestras se toman en la zona de trabajo indicada, son etiquetadas y envasadas / plastificadas. Una vez en laboratorio se preservan en cámara húmeda hasta su análisis.

Con las muestras obtenidas se ha procedido a su ensayo en laboratorio obteniendo los resultados siguientes:

Sondeo nº	Prof. (m)	Clasific. Casagran.	Finos < 0'08 mm (%)	Límites de Atterberg			SO4 (%)	Acidez Bauman-Gully (ml/kg)	Humedad (%)
				L.L.	L.P.	I.P.			
2	-0.80 a -2.00	CL	76.7	23.1	13.0	10.1	<0.10	9.7	-
2	-4.00 a -5.20	CL	88.4	25.6	15.5	10.1	0.22	8.2	-
		Litología	Compresión simple kg/cm2	% Deformación		Densidad aparente g/cm3	Densidad seca g/cm3	Humedad (%)	
1	-5.80 a -6.20	Argilita limolítica	1.11	5.1		2.21	1.97	10.9	
1	-7.60 a -8.20	Argilita limolítica	10.42	3.1		2.34	2.17	9.6	
2	-5.20 a -5.40	Limolita	1.95	3.0		2.28	2.07	9.0	
2	-5.50 a -5.80	Arenisca	87.07	1.4		2.49	2.36	5.2	

Clasificación según Casagrande para suelos. LL: Límite Líquido. LP: Límite Plástico. IP: Índice de Plasticidad. SO4: ión sulfato.

Ensayos efectuados en laboratorio según:

- 1.- Análisis granulométrico por tamizado según Norma UNE 103101:1995.
- 2.- Determinación Límite Líquido (Casagrande) según Norma UNE:103103:1994.
- 3.- Determinación Límite Plástico según Norma UNE: 103104:1993.
- 4.- Determinación del contenido en sulfatos según Anejo 5 de la EHE.
- 5.- Determinación del grado de acidez Baumann-Gully según Anejo 5 de la EHE.
- 6.- Determinación de humedad en estufa según Norma UNE: 103300:1993.
- 7.- Ensayo de compresión simple según Norma UNE 103400:1993 / UNE22950:1990.

Sondeo nº	Prof. (m)	Capa	Tipo de ensayo	Ángulo de roz. interno	Cohesión kg/cm <sup>2</sup>	Densidad seca g/cm <sup>3</sup>
1	-2.00 a -2.60	Arcillas limosas	UU	30.7	1.44	1.93-1.98

Ensayos efectuados en laboratorio según:

- 1.- Ensayo de corte directo según Norma UNE 103401:1998.

## 5.4. EXPANSIVIDAD Y AGRESIVIDAD.

### 5.4.1. AGRESIVIDAD DEL TERRENO ANALIZADO.

En la siguiente tabla se computan los datos obtenidos en base al muestreo efectuado y al número de ensayos contratados.

SONDEO	PROF. (m)	CAPA ANALIZADA	SULFATOS SOLUBLES (%)	CATEGORÍA DE ATAQUE	USO DE CEMENTOS SULFORRESISTENTES (*)
2	-0.80 a -2.00	Arcillas limosas	<0.10	Nula	No
2	-4.00 a -5.20	Sustrato terciario (limolita)	0.22	Débil	No
CATEGORÍAS DE ATAQUE QUÍMICO DE SULFATOS SOLUBLES (Norma EHE, Artículo 8.2.3) Qa: 0.20-0.30 % (Ataque débil) Qb: 0.30-1.20 % (Ataque medio) Qc: >1.20 % (Ataque fuerte)					
(*) Obligatoriedad de uso de cementos sulforresistentes a partir de contenidos >0.30 % (Norma EHE, Artículo 37.3.4)					

### 5.4.2. EXPANSIVIDAD DEL TERRENO ANALIZADO.

EXPANSIVIDAD	NULA	MARGINAL	ALTA	MUY ALTA
Límite líquido	< 30	30-40	40-60	> 60
Índice de plasticidad	< 15	10-35	20-55	> 45

Muestra 1 (suelo coluvial: arcillas limosas): NULA

Muestra 2 (sustrato terciario: limolitas): NULA

Cálculo del índice de desecación (ID): % Humedad natural ID: % Límite plástico.

EXPANSIVIDAD*	NULA	MARGINAL	ALTA	MUY ALTA
ID	>1	0.80-1	0.60-0.80	< 0.60

(\*) La humedad de la muestra deberá medirse al final de la estación seca.

Muestra 1 (suelo coluvial: arcillas limosas): MARGINAL-ALTA  
Muestra 2 (sustrato terciario: limolitas): ALTA

De todos estos ensayos y de los datos de campo se desprende que el terreno analizado no es expansivo (expansividad del terreno nula y cambio potencial de volumen no peligroso), para ninguna de las muestras y capas analizadas.

## **5.5. PERFIL GEOTÉCNICO DEDUCIDO.**

### **5.5.1. DESCRIPCIÓN DEL PERFIL GEOTÉCNICO DEDUCIDO.**

Pasamos, a continuación, a establecer las características geotécnicas de cada una de las capas de materiales que integran el perfil litológico de la zona, deducido a partir de los ensayos de campo y del reconocimiento de la parcela por técnicos cualificados.

#### **A.- MATERIALES CUATERNARIOS:**

Se han diferenciado como materiales cuaternarios el suelo vegetal, las arcillas coluviales y el regolito detectados durante el reconocimiento geológico de la zona y en la fase de ejecución de los sondeos geotécnicos a rotación y del ensayo de penetración estándar de tipo DPSH.

##### **A.1. Suelo vegetal.**

Es la capa superficial de la parcela, formada por arcillas de color marrón anaranjado a ligeramente rojizo, con raíces vegetales y gravillas redondeadas esporádicas.

Para ver su disposición y extensión se han elaborado los perfiles geológico-geotécnicos adjuntos en los anexos del presente documento.

Debido a la naturaleza de estos materiales no se considera la ejecución de cimentaciones sobre ellos.

## A.2. Suelo coluvial. Arcillas limosas.

Bajo la capa superficial de suelo vegetal aparece un nivel de 2.05-2.70 m de arcillas limosas de color anaranjado y tonalidad clara, de consistencia firme a muy firme y con encostramientos por precipitados salinos de color blanquecino.

Geotécnicamente se clasifican como arcillas de baja plasticidad con arena (de tipo CL según Casagrande). Poseen un 76,7 % en finos y presentan unos límites de Atterberg líquido y plástico de 23.1 y 13.0, respectivamente.

Debido al contenido en sulfatos que presentan (inferior a 0.10 %) y al grado de acidez Baumann-Gully (9.7 ml/kg) se consideran materiales no agresivos al hormigón. Sobre estos materiales se ha efectuado un ensayo de penetración dinámica tipo DPSH y dos de tipo SPT, obteniéndose golpes de 11-15, a partir de los cuales se ha calculado una capacidad portante bruta de la capa de 1.00-1.50 kp/cm<sup>2</sup>.

El módulo de deformación elástico se ha calculado en 110 kp/cm<sup>2</sup>, con una cohesión de 1.44 kp/cm<sup>2</sup> y un ángulo de rozamiento interno de 30.7° (valores procedentes del ensayo de corte directo realizado).

El módulo de balasto vertical, K30, de estos materiales, obtenido a partir de los golpes característicos de la capa, es del orden de 2.0 kp/cm<sup>3</sup>.

## A.3. Suelos residuales. Regolito.

Los suelos residuales son el producto de la descomposición, por meteorización, de un sustrato rocoso próximo. En el caso que nos compete se han detectado suelos residuales de escasa-moderada entidad en la zona analizada. Estos suelos, en la medida en que han podido ser detectados, han sido considerados como una capa individualizada, que se ha expresado en los perfiles geológicos-geotécnicos elaborados.

Litológicamente son suelos de naturaleza arcillo-limosa a areno-limosa, de color rojizo. Este suelo se ha desarrollado por la descomposición meteórica del sustrato infrayacente. Ocasionalmente incorpora fragmentos heterométricos del propio sustrato terciario inferior, con un grado de meteorización menor que el que muestra el propio regolito.

Estos materiales se extienden como una capa de espesor relativamente constante (0.80-1.10 m), apareciendo entre las cotas -3.05 (-3.20) y -3.80 (-4.15) metros de profundidad.

La capacidad portante de la capa se ha calculado en  $1.00 \text{ kp/cm}^2$ . El módulo de balasto de estos materiales, que se obtiene a partir de los golpes característicos de la capa, es del orden de  $2.0 \text{ kp/cm}^3$ . El módulo de elasticidad (módulo de Young) se obtiene de igual manera, con valores de  $110 \text{ kp/cm}^2$ .

## B. SUSTRATO TERCIARIO.

El sustrato terciario detectado en la parcela investigada se adscribe a las Facies detríticas distales de Torquemada, constituidas por areniscas laminadas y limolitas y argilitas, con tramos de conglomerados / microconglomerados subordinados.

En detalle este sustrato está constituido por una alternancia de bancos decimétricos a métricos (puntualmente centimétricos) de areniscas y argilitas de color rojo, con grado de meteorización III a II y estratificación subhorizontal. Frecuentemente este sustrato presenta venas y cristales de yeso blanco. Geomecánicamente el macizo presenta unos índices de calidad RQD altos (próximos al 100 %).

La cota de aparición de este sustrato varía entre -3.80 y -4.15 metros de profundidad en la parcela.

Los términos limolíticos poco cementados se clasifican como arcillas de baja plasticidad (tipo CL según Casagrande), y poseen un 88,4% de contenido en finos. Su límite líquido es de 25.6 y el límite plástico de 15.5.

Presentan un contenido en sulfatos de 0,22%, lo que se considera una capa agresiva al hormigón, con categoría de ataque DÉBIL (Qa, según EHE).

Se han efectuado cuatro ensayos de compresión simple sobre muestras plastificadas tomadas en sondeo. Los valores de resistencia obtenidos para las argilitas limolíticas son de  $1.11-10.42 \text{ kg/cm}^2$  y densidades secas de  $1.97-2.17 \text{ g/cm}^3$ , con una humedad de rotura de 7.4-10.9 %. Para la muestra ensayada de limolitas se ha obtenido una resistencia de  $1.95 \text{ kg/cm}^2$ , una densidad seca de  $2.07 \text{ g/cm}^3$  y una humedad de 9.0 %. Por último, la muestra de areniscas presenta una resistencia de  $87.07 \text{ kg/cm}^2$ , una densidad seca de  $2.36 \text{ g/cm}^3$  y una humedad de 5.2 %.

La capacidad portante bruta del conjunto de la serie se ha calculado en 4.00 kp/cm<sup>2</sup>.

El valor de cohesión sin drenaje calculado es de 2.00 kp/cm<sup>2</sup>, con un ángulo de rozamiento interno de 30°.

El módulo de balasto de estos materiales es del orden de 6.4-501.5 kp/cm<sup>3</sup> y el de elasticidad (módulo de Young) de 122-9577 kp/cm<sup>2</sup>.

### 5.5.2. TABLA RESUMEN CON LOS PRINCIPALES PARÁMETROS OBTENIDOS.

En la siguiente tabla se computan los parámetros geotécnicos de las capas principales, deducidos directamente o por correlación mediante cálculos estandarizados. Algunos de los parámetros reseñados se han tomado por correlación de tablas al uso.

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	ARCILLAS COLUVIALES	REGOLITO	SUSTRATO TERCIARIO
Espesor capa (m)	2.05-2.70	1.90	>20.00
Litología dominante	Arcillas	Arcillas limosas, arenas limosas	Areniscas, limolitas y argilitas
Golpeo N <sub>20</sub> característico	5-9	6-7	23-Rzo.
Naturaleza	Cohesiva	Cohesiva	Litificada
Capacidad portante (kp/cm <sup>2</sup> )	1.00-1.50	1.00	4.00
Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	1.44	0.50	2.00
Ángulo de Rozamiento interno (°)	30.7	20	30
Módulo de deformación (kp/cm <sup>2</sup> )	110	110	122-9577 (800)
Módulo de Balasto (kp/cm <sup>3</sup> )	2.0	2.0	6.4-501.5
Coefficiente de Poisson	0.30	0.20	0.25
Humedad natural (%)	9.3-11.0	-	5.2-10.9
Densidad aparente (g/cm <sup>3</sup> )	2.13-2.17	2.00-2.15	2.21-2.49
Clasificación de Casagrande	CL	-	CL
Límite Líquido	23.1	-	25.6
Límite Plástico	13.0	-	15.5
Índice de Plasticidad	10.1	-	10.1
% finos (0.08)	76.7	-	88.4
Acidez Baumann-Gully (ml/kg)	9.7	-	8.2
% en sulfatos solubles	<0.10	-	0.22
(*) Por correlación de tablas. (NP) No procede, No Posee. (-) No determinado.			

Con estos datos se tiene unas características óptimas para la edificación de la industria.

## 6.- CONDICIONES URBANISTICAS

La Bodega proyectada está clasificada dentro de las actividades de producción industrial, destinadas a la primera transformación de productos agrarios así como a su almacenamiento y expedición obtenidos a través del aprovechamiento económico de los recursos territoriales de su entorno.

Según las Normas Urbanísticas de Torquemada, en su artículo 155, Condiciones de las obras, construcciones o instalaciones permitidas en Suelo Rústico común.

Las condiciones de edificación de construcciones vinculadas a la explotación agrícola, ganadera o similar son las siguientes:

- a) Retranqueos a linderos no inferiores a la altura de la cornisa, ni a 5 metros del linderos frontal ni a 3 metros a los demás; edificabilidad inferior a  $0,20 \text{ m}^2/\text{m}^2$  por unidad de explotación; altura de cornisa máxima 7,00 metros; parcela mínima de 0,5 ha en regadío y 1 ha en seco; para viviendas unifamiliares los materiales y acabados serán en colores pardos y teja de cerámica roja. Se permitirá mayor altura, previa justificación, para las instalaciones que la precisen.
- b) La superficie construida de nuevas instalaciones agrícolas estará en función de la naturaleza de la explotación y ha de justificarse en un estudio razonado del funcionamiento de la misma y resolver los accesos e infraestructuras pertinentes.
- c) En el entorno de cada nueva edificación han de plantarse al menos 1 árbol por cada  $100 \text{ m}^2$  construidos.

En caso de ampliaciones de construcciones agrícolas existentes en una finca, éstas se ubicarán preferentemente adosadas a ellas siempre que respeten las determinaciones fijadas en los puntos anteriores.

CONDICIONES URBANÍSTICAS		CUMPLIMIENTO
Planeamiento Vigente	Normas Urbanísticas Municipales de Torquemada	Se cumple
Clasificación del suelo	S.U.N.D. zona homogénea 4	Se cumple
Uso	Agrario - Industrial	Se cumple
Parcela Mínima	5000 m <sup>2</sup>	Se cumple
Edificabilidad	0,20 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Se cumple
Retranqueos	5 metros a lindero frontal 3 metros a resto de linderos	Se cumple
Alturas máximas	7 metros a cornisa	Se cumple

# MEMORIA

## Anejo 3: Estudio de mercado

## **ÍNDICE ANEJO 3: ESTUDIO DE MERCADO**

<b>1. El Sector Vitivinícola en el Mundo .....</b>	<b>2</b>
1.1. Introducción .....	2
1.2. Situación Actual y Mercado en el Mundo .....	4
1.2.1. Situación del Viñedo en el Mundo .....	4
1.2.2. Producción Mundial de Vino .....	8
1.2.3. El Consumo Global de Vino.....	10
<b>2. El Sector Vitivinícola en la Unión Europea .....</b>	<b>11</b>
2.1. Introducción .....	11
2.2. Situación Actual, Mercado y Exportaciones en la Unión Europea ....	15
2.2.1. Superficie de Viñedo en Europa .....	15
<b>3. El Sector Vitivinícola en España .....</b>	<b>20</b>
3.1. Introducción .....	20
3.2. Cuota de Mercado por Denominaciones.....	24
3.3. Consumo por Zonas Geográficas .....	25
3.4. Estructura empresarial.....	25
3.5. Exportación .....	27
<b>4. El Sector Vitivinícola en Castilla y León.....</b>	<b>33</b>
4.1. Introducción .....	33
4.2. Situación Actual, Mercado y Exportaciones de vinos de Castilla y León en España, la Unión Europea y en el Mundo .....	33
4.2.1. Superficie de Viñedo en Castilla y León .....	33
4.2.2. Producción e Imagen Mundial del Vino de Castilla y León .....	36
4.2.3. Datos Actuales sobre Exportaciones .....	43
4.3. Situación Actual, Mercado y Exportaciones de vinos de la D.O. Arlanza en España, la Unión Europea y en el Mundo .....	45
4.3.1. Superficie de Viñedo en la D.O. Arlanza .....	45
4.3.2. Producción e Imagen Mundial del Vino de la D.O. Arlanza .....	52
4.2.3. Datos Actuales sobre Exportaciones .....	54

## ANEJO 3: ESTUDIO DE MERCADO

### 1. EL SECTOR VITIVINÍCOLA EN EL MUNDO

#### 1.1.- INTRODUCCIÓN

La superficie de viñedo en el mundo se sitúa en torno a 7,5 millones de hectáreas, observándose un pérdida de más de un millón de hectáreas desde la segunda mitad de los años ochenta. Según los datos de la Organización Internacional de la Viña y del Vino (OIV), en 2011 la superficie disminuyó en 94000 ha.

El mercado mundial, con 265,8 millones de hectolitros de producción, va evolucionando a una situación de competencia creciente, 700000 hl. En él conviven países que cada vez tienen más cuota de mercado: Australia, Nueva Zelanda, EE.UU, Sudáfrica, Chile, Argentina, etc, con los países tradicionalmente productores: España, Francia, Italia, Alemania y Portugal que cada vez tienen menos.

Este cambio de tendencia que se observa en el ámbito mundial no puede ser extensivo a todos los países ya que es consecuencia de tres sucesos:

1. La disminución de la superficie de viñedo en la Unión Europea, causada por el programa europeo de ayuda a los arranques.
2. El aumento de la superficie de viñedo en los denominados nuevos países productores, que compensa el apartado anterior.
3. La reestructuración del viñedo y el impacto de la crisis vitícola, que por otra parte, se ha dejado sentir de forma distinta por zonas y tipos de vino.

Las estimaciones de la Organización Mundial del Vino (OIV) para los próximos años dibujan un escenario común a todos los países productores:

- Una superficie mundial de viñedo de 7,5 millones de hectáreas, 265,8 millones de hectolitros de producción y un consumo de 242 en el año 2012.
- Grandes diferencias entre unos y otros países en evolución de superficie de viñedo y rendimientos, que cambian la distribución regional del

potencial vitivinícola mundial, con un país emergente, China, que si mantiene su tasa actual de crecimiento, se situará en el próximo quinquenio a la cabeza de los principales países cultivadores de viñedo en el mundo.

- Mayor apertura al exterior, con crecimiento del comercio mundial y cambios entre los principales países exportadores (España que aumenta y Francia e Italia que disminuyen).

Para hacer frente a esta situación, la Unión Europea plantea una reforma de la Organización Común del Mercado del sector vitivinícola (OCM) para avanzar en su liberación y adaptación al mercado (eliminación de destilaciones y de derechos de plantación), lograr una mayor integración en el marco internacional (prácticas enológicas y reglas de calidad) y controlar el potencial productivo (propuesta de arranque de viñedo). El objetivo, dice la Comisión, es reestablecer el equilibrio y aumentar la competitividad de los países de la Unión Europea frente a los Nuevos Países Productores (NPP). No toda la superficie de viñedo se destina a producir vino, una de cada cuatro uvas se destina a consumo en fresco o pasificada.

Dos modelos diferentes de entender y practicar la vitivinicultura.

	<b>PTP</b>	<b>NPP</b>
<b>Localización</b>	Europa	América, Australia y África del Sur
<b>Actividad</b>	Tradicional agroindustrial	Industrial - comercial
<b>Diferenciación</b>	Por origen (DO)	Por marca y por variedad
<b>Modernización</b>	Por mejora de la calidad	Por reducción de costes
<b>Estrategia</b>	Imagen de calidad reforzada con: historia, cultura, tradición, territorio	Aumento de la oferta y animación a la demanda con herramientas de mercado
<b>Garantía</b>	Por origen, marca colectiva	Por marca/ empresa
<b>Concentración Empresarial</b>	Media- baja	Alta
<b>Mercado Interior</b>	Fuerte y decreciendo	Débil y creciendo
<b>Orientación a la Exportación</b>	Media	Alta

## 1.2.- SITUACION ACTUAL Y MERCADO EN EL MUNDO

### 1.2.1. SITUACIÓN DEL VIÑEDO EN EL MUNDO

El ritmo global de crecimiento de las superficies plantadas en el hemisferio sur y en los EE. UU. se ha reducido en relación con el que se había observado alrededor del año 2000; exceptuando Chile, las superficies incluso deberían conocer una caída.

En efecto, Argentina podría conocer un retroceso de su viñedo de cerca de 10 mha (a 218 mha en 2011 frente a 228 en 2010); en cuanto a Australia, donde la situación del sector sigue siendo preocupante, el retroceso de 6 mha registrado entre 2009 y 2010, compensado por un ascenso de 4 mha en 2011. Nueva Zelanda y Sudáfrica seguirían experimentando una erosión lenta de las superficies plantadas de vid.

La superficie total del viñedo del conjunto de los países no asiáticos podría, pues, inscribirse en un retroceso moderado en relación a la de 2010.

<b>El viñedo en el mundo</b>					
Fuente: Datos OIV; elaboración OeMv					
<b>Datos</b>					
<b>(miles Ha)</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>% s/ total</b>
España	1.165	1.113	1.082	1.032	13,80%
Francia	858	837	819	807	10,80%
Italia	825	812	798	786	10,50%
Portugal	246	244	243	240	3,20%
Rumania	207	206	204	204	2,70%
Otros UE	491	479	474	461	6,20%
<b>Total UE</b>	<b>3.792</b>	<b>3.691</b>	<b>3.620</b>	<b>3.530</b>	<b>47,10%</b>
EEUU	402	403	404	405	5,40%
Turquía	518	505	503	500	6,70%
China	480	485	490	495	6,60%
Argentina	226	228	228	218	2,90%
Chile	198	199	200	202	2,70%
Sudáfrica	132	132	132	131	1,70%
Australia	173	176	170	174	2,30%
<b>Total no UE</b>	<b>3.945</b>	<b>3.966</b>	<b>3.969</b>	<b>3.965</b>	<b>52,90%</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>7.737</b>	<b>7.657</b>	<b>7.589</b>	<b>7.495</b>	<b>100,00%</b>

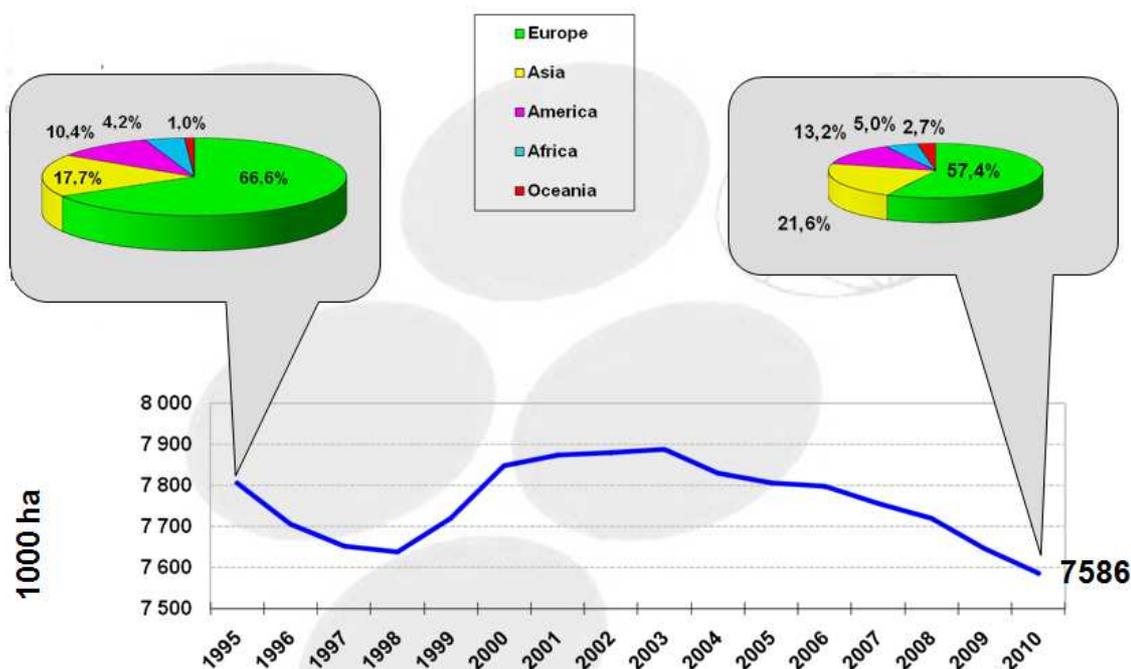
El viñedo extracomunitario es casi estable por tercer año consecutivo, y esto a pesar de que continúa el crecimiento, a un ritmo moderado, del viñedo chileno. Efectivamente, los viñedos turcos y sudafricanos continúan erosionándose.

Pero hay que destacar sobre todo que el potencial de producción disminuye en Australia en 2 mha, y esto después de casi dos décadas de crecimiento.

Globalmente, fuera de la UE, el viñedo alcanzó, en 2011 (con un crecimiento establecido del viñedo chino en 5 mha), 3965 mha, es decir una superficie igual a las de 2010, 2009 y 2008.

Así, la superficie vitícola mundial total (es decir incluidas las superficies todavía sin producción o no cosechadas), por estas evoluciones perceptibles sobre todo en la UE, ha retrocedido de nuevo entre 2009 y 2010 en 68 mha (-0,9%), y entre 2010 y 2011 en 94 mha (-1,2%) y situarse aproximadamente en 7.500 mha.

### SUPERFICIE MUNDIAL DE VIÑEDO



FUENTE: OIV

## EVOLUCIÓN DE LAS SUPERFICIES DE VIÑEDO FUERA DE LA UE

Unidad: mha

Año	2007	2008	Prov. 2009	Prev. 2010	Comentarios / Fuentes 2010
EE. UU.	397	398	398	398	base USDA info sobre California
Argentina	226	226	228	228	Coyun. cuat. OIV marzo 2011
Chile	196	198	199	200	base coyun. cuat. OIV marzo 2011
Brasil	86	92	92	92	estim. OIV
Sudáfrica	133	132	132	131	base declaración de experto
Australia	174	173	176	170	(Coyun. cuat. OIV marzo 2011 señala una baja de las superficies vinícolas de 162,6 mha a 156,6 mha)
Nueva Zelanda	30	35	37	37	base superficie en prod. por NZwine
Rusia	62	64	67	67	Informe (Nota: serie revisada)
Suiza	15	15	15	15	equivalente coyun. cuat. OIV marzo 2011
Turquía	521	518	505	500	Evaluación de tendencia OIV
China	475	480	485	490	Evaluación de tendencia OIV
Otros países de África	248	246	243	243	
Otros países de América	76	74	75	76	
Otros países de Europa	638	645	647	650	estimación directa (frecuentemente basada en previsiones FAO realizadas sobre el viñedo en producción)
Otros países de Asia	633	624	622	623	
Total fuera de la UE	3910	3920	3921	3920	

Aproximación de la superficie del viñedo mundial total

Unidad: mha, Fuente: ídem cuadro n.º 1

2007	2008	Prov. 2009	Prev. 2010
7749	7707	7615	7550

### Mercados emergentes y consolidados

Hay países que han destacado especialmente por el aumento considerable de su consumo de vino en los últimos tiempos y que se presentan como potenciales mercados en crecimiento a largo plazo. Entre ellos destacan Estados Unidos, Rusia, Alemania y China. El caso de Rusia es especialmente significativo dentro de los nuevos consumidores, ya que está proyectando un incremento de importaciones sostenible para los próximos años.

### Rusia

Un estudio elaborado por el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX) sostiene que Rusia es uno de los países con mayores índices de consumo de alcohol del mundo en bebidas tradicionales de alta graduación, como el vodka y en menor medida, el coñac. Sin embargo, aunque el consumo de estas bebidas alcohólicas sigue siendo elevado, el consumidor ruso empieza a demandar bebidas de menor contenido alcohólico, más elaboradas y con una marca asociada a una serie de valores y a una imagen. El vino es una de estas bebidas y su popularidad aumenta con fuerza desde hace ya

algunos años debido a que su consumo parece ser un indicador de prestigio social en aquel país.

La producción rusa no es capaz de satisfacer la demanda existente debido a la insuficiente oferta y a la baja calidad de sus vinos. Por esta misma razón la mayor parte del vino consumido en Rusia es importado (aproximadamente un 55-60 % de la oferta total).

Todo indica que Rusia será uno de los mercados más prometedores para el vino en el mundo: está creciendo entre un 12 y un 15 % anual y se pronostica que para los próximos tres años llegue a representar un 20 %.

El vino español está bien posicionado dentro de este mercado, es conocido y asociado a un producto de calidad elevada. No obstante, el consumo de vino español con DO es aún reducido debido a la calidad relativa y los precios elevados que muchos ciudadanos rusos aún no están dispuestos a pagar.

### **Alemania**

Otro gran consumidor de vinos es Alemania, que se ubica en cuarta posición después de Francia, Italia y Estados Unidos. Con aproximadamente 13 millones de hectolitros de vino importado, Alemania representa, en volumen, el mayor país importador de vino. Según el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), Alemania, es el primer comprador en volumen de productos vinícolas a nivel mundial alcanzando los 13915.198 hl desde 1991, momento en que se inician las estadísticas de Alemania unificada el mercado ha crecido en un 65%, llegando a un consumo de 19,8 l/ persona al año durante 2005. Sus principales suministradores son en orden decreciente Italia, Francia y España y a su vez uno de los principales destinos de las exportaciones españolas, las que han logrado ubicar productos de mejor calidad y mayor precio, en especial los vinos tintos que han crecido de un 7,3 % a un 9,7 %. Hay que señalar que el retroceso de proveedores como Francia e Italia ha favorecido el reconocimiento de los vinos españoles en este mercado durante 2007.

## **Asia**

Otro mercado en crecimiento en el contexto mundial es el asiático. Hong Kong es considerada la puerta de acceso a este nuevo mercado y China es, hoy en día, el país más atractivo para productores y distribuidores ya que representa un gran volumen de negocio con un consumo de 500 millones de botellas al año y que se estima ascenderá hasta los 760 millones en muy poco tiempo. En China, donde la tasa de los que beben vino está creciendo alrededor de un 10% anualmente desde los ochenta, el vino también se considera como la nueva bebida de moda de una juventud que busca novedades y nuevas señas de identidad.

### **1.2.2. PRODUCCIÓN MUNDIAL DE VINO**

En el seguimiento hecho en un conjunto compuesto por los principales países del hemisferio sur, los EE. UU. y Suiza, el nivel de producción (aparte de zumos y mostos) alcanzado en 2010 debería encontrarse en un retroceso moderado en relación a los de 2009 y 2008: 70,6 Miohl frente a 71,8 y 72,1 Miohl respectivamente.

Esta evolución global es el reflejo de evoluciones contrastadas:

1. Los EE. UU. registran una producción de vino en 2010 que, si bien está en retroceso en relación a la importante producción de 2009, sin embargo es superior a la de 2008 (20,8 Miohl aparte zumos y mostos, frente a 21,7 Miohl en 2009 y 19,3 en 2008). En 2011 la producción bajó hasta los 18,7 miles de hectolitros.
2. En América del Sur, la evolución 2010/2009 es muy contrastada y al contrario de la constatada el año pasado: Chile tiene una cosecha en retroceso después de la producción récord de 2009 que había superado los 10 Miohl: 8,8 Miohl.

En el mismo periodo, Argentina ve que su producción vuelve a arrancar fuertemente en alza (16,25 Miohl en 2010), relativamente a la modesta producción de vino de 2009 (12,1 Miohl) y desciende a 15,5 Miohl, principalmente bajo el efecto de una menor conservación de mostos que la habitual para este nivel de producción global de uvas.

Solo Brasil registra por segundo año consecutivo un retroceso de su producción de vino, sabiendo, sin embargo, que progresa claramente la producción de zumo de uvas en este país.

3. En Sudáfrica, se ha aplicado un mecanismo similar al observado en Argentina para limitar el retroceso de la producción vinificada que, sin embargo, retrocede a cerca de 9,2 Miohl (10,0 Miohl en 2009).
4. Finalmente, si las producciones Suiza y neozelandesa disminuyen un poco en relación con 2009 (después de haber alcanzado durante dos años consecutivos un nivel elevado en Nueva Zelanda), la producción de 2010 en Australia registra un nuevo retroceso de aproximadamente 0,5 Miohl (11,2 Miohl), después del de 1,7 Miohl registrado entre 2008 y 2009.

Así teniendo en cuenta una hipótesis de variabilidad de más o menos el 10% en torno al nivel de producción de vino del año 2009 alcanzado por los países de los cuales no disponemos de información para el año 2010, podemos enmarcar la producción mundial de vino en 2010 (aparte de zumos y mostos) de 265,1 Mio de hl, es decir -2,8 % en relación a 2009) y muy similar a 2011 Se trata, pues, de una producción global de vino inferior en cantidad producida a las de 2001, 2003, 2007 y similar a las de 1998 y 2002, que puede calificarse, por consiguiente, de escasa, incluso de muy modesta, principalmente en la Unión Europea.

### PRODUCCIÓN MUNDIAL DE TODO TIPO DE VINOS

<b>Producción Mundial de Vino</b>				
Fuente: Datos OIV; elaboración DeMy				
<b>Datos (miles hl)</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>% s/ total</b>
Francia	46.361	45.704	49.633	18,7%
Italia	47.450	48.525	41.580	15,6%
España	35.166	35.235	34.300	12,9%
Otros UE	33.921	26.912	31.371	11,8%
<b>Total UE</b>	<b>162.898</b>	<b>156.376</b>	<b>156.884</b>	<b>59,0%</b>
EEUU	21.690	20.887	18.740	7,1%
Argentina	12.135	16.250	15.473	5,8%
Australia	11.710	11.240	11.010	4,1%
Chile	10.093	9.152	10.572	4,0%
<b>Total No UE</b>	<b>108.302</b>	<b>108.724</b>	<b>108.916</b>	<b>41,0%</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>271.200</b>	<b>265.100</b>	<b>265.800</b>	<b>100,0%</b>

### 1.2.3. EL CONSUMO GLOBAL DE VINO

Principalmente por la influencia de la crisis económica mundial, el consumo global en los primeros quince estados de la UE había registrado una disminución particularmente marcada entre 2008 y 2009 que ya se había manifestado a partir de la segunda mitad del año 2008. El año 2010 parece marcar una parada de esta evolución que era tendencialmente regresiva y que se había acelerado por la crisis.

Así, dejando aparte España (-0,7 Miohl /2009), los países tradicionalmente productores y consumidores han visto como su consumo en 2010 casi se estabilizaba al nivel de 2009.

El Reino Unido también registra un aumento de su demanda (+0,5 Miohl/2009), mientras que los otros mercados estructuralmente importadores se mantienen globalmente estables. En una primera aproximación, el consumo en los primeros quince países de la UE retrocedería 2,3 Miohl en 2010 para alcanzar los 119,6 Miohl frente a los 119,8 Miohl en 2009, 125,7 en 2008 y 128,3 Miohl en 2007.

### CONSUMO MUNDIAL DE VINO

Consumo Mundial de Vino (miles de hl)				
Fuente: Datos OIV; elaboración DeMy				
País	2010	2011	Var. % 2010/11	% s/ total
Francia	28.917	29.936	3,5%	12,4%
Italia	24.624	23.052	-6,3%	9,5%
Alemania	19.700	19.700	0,0%	8,1%
Reino Unido	13.200	12.800	0,4%	5,3%
España	10.359	10.150	-2,0%	4,2%
Resto UE-15*	21.649	21.947	1,4%	9,1%
<b>Total UE-15</b>	<b>118.449</b>	<b>117.585</b>	<b>-0,7%</b>	<b>48,6%</b>
EEUU	27.600	28.500	3,3%	11,8%
China	15.846	17.000	7,3%	7,0%
Argentina	9.753	9.725	-0,3%	4,0%
Australia	5.317	5.265	-1,0%	2,2%
Brasil	3.519	3.700	5,1%	1,5%
Resto No UE	59.716	60.161	0,75%	24,9%
<b>Total No UE</b>	<b>121.751</b>	<b>124.351</b>	<b>0,0%</b>	<b>51,4%</b>
<b>TOTAL MUNDO</b>	<b>240.200</b>	<b>241.900</b>	<b>0,7%</b>	<b>100,0%</b>
* UE-15: Alemania, Austria, Greda, España, Franda, Italia, Portugal, Bélgica, Luxemburgo, Dinamarca, Irlanda, Países Bajos, Finlandia, Sueda y Reino Unido				

En los EE. UU. (*después de conocer, recordémoslo, una evolución con tendencia al alza de la demanda norteamericana que había llevado a los Estados Unidos a convertirse en el segundo mercado interno en 2007, crecimiento que, junto con los de China y Rusia principalmente, había constituido antes de la crisis uno de los puntales del crecimiento*), se registraría, en una primera aproximación, una estabilización de la demanda en 2010 (27,6 Miohl) casi a su nivel de 2009, estabilización que los observadores consideran como una condición previa para una nueva arrancada del consumo al alza en volumen (recordemos que el consumo de 2008 era cerca de 28 Miohl).

Si el consumo neozelandés se mantiene a un nivel elevado en 2010, el de Chile se recupera bastante claramente volviendo a alcanzar su nivel de antes de la crisis (+0,5 Miohl / 2009) pero después de dos años de poca demanda. Al contrario, Argentina ve como su demanda sigue su regresión tendencial (-0,6 Miohl / 2009).

Estas evoluciones llevan, teniendo en cuenta la utilización del mismo método de aproximación que para las producciones de vino, a enmarcar el consumo mundial de vino de 2010 entre 238,4 y 242,1 Miohl, es decir 240,2 Miohl en medio de la horquilla de estimación: (-0,2 Miohl / 2009: -0,1%, lo que teniendo en cuenta el margen de error a nivel del seguimiento del consumo mundial no es significativo).

Se trata entonces de una clara parada al retroceso consecuente y consecutivo a la crisis, que podemos esperar, razonablemente, que sea el signo precursor de un retorno a la tendencia de antes de la crisis en materia de consumo mundial, es decir de un crecimiento moderado bastante regular. Esperanza también fundada en un retorno a una importante internacionalización del mercado en 2010.

## **2.- EL SECTOR VITIVINÍCOLA EN LA UNION EUROPEA**

### **2.1.- INTRODUCCIÓN**

La Unión Europea ocupa un lugar preponderante en el mercado vinícola mundial. Con una producción anual de 156,8 millones de hectolitros, representa el 47% de la superficie vitícola del planeta, el 60% de la producción, el 50% del consumo y el 70% de las exportaciones.

Desde que se creó la Organización Común de Mercados (OCM), el mercado vinícola ha evolucionado considerablemente. A grandes rasgos cabe distinguir un cortísimo periodo inicial de equilibrio, seguido de una fase de fuerte aumento de la producción aun con una demanda estable y, por último, a partir de la década de los ochenta, una constante disminución del consumo y una acusada tendencia de la demanda hacia la calidad. Para adecuarse a estos cambios, la OCM también ha tenido que evolucionar.

Comenzó siendo liberal, sin limitar la plantación y con muy pocos instrumentos de regularización del mercado que permitieran hacer frente a las fuertes oscilaciones anuales de la producción. Posteriormente, combinó la libertad de plantación con una cuasi garantía de venta, lo que generó excedentes estructurales importantes. A partir de 1978 pasó a ser muy dirigista, con la prohibición de plantar y la obligación de destilar los excedentes. A finales de los ochenta se incrementaron los incentivos financieros para arrancar viñedos.

La reforma de la OCM de 1999 reafirmó el objetivo de alcanzar un mayor equilibrio entre la oferta y la demanda, ofreciendo a los productores la posibilidad de adaptar la producción a un mercado que exigía más calidad y lograr así para el sector una competitividad duradera en el contexto del aumento de la competencia internacional consiguiente a los acuerdos del GATT. Para ello se financió la reestructuración de una parte importante del viñedo.

Pero todo ello no fue suficiente para reducir los excedentes de vino, cuya eliminación suponía un gasto considerable. Era necesaria una nueva reforma de la OCM.

La reforma aprobada por el Consejo en 2008 quiere alcanzar los siguientes objetivos:

- Aumentar la competitividad de los productores vinícolas de la UE, potenciar la reputación de los vinos europeos y reconquistar cuotas de mercado en la UE y el resto del mundo.
- Dar al sector un régimen comunitario con normas simples, claras y eficaces que garanticen el equilibrio entre la oferta y la demanda.
- Mantener las tradiciones de la producción vitivinícola europea y afianzar su función social y ecológica en las zonas rurales.

Después de 2015, se suprimirán las actuales restricciones de la plantación para que los productores competitivos puedan aumentar su producción.

El Reglamento (CE) nº 479/2008 del Consejo, que reforma ampliamente la organización común del mercado vitivinícola, fue aprobado oficialmente por el Consejo de Ministros en abril de 2008 y se ha publicado.

Las modificaciones permitirán equilibrar el mercado, supondrán la desaparición progresiva de medidas caras e ineficaces de intervención del mercado y reorientarán los gastos a medidas más positivas y anticipadoras que mejorarán la competitividad de los vinos europeos. La reforma prevé una reestructuración rápida del sector. Para ello establece un régimen voluntario de arranque de tres años de duración con objeto de ofrecer una alternativa a los productores que no puedan afrontar la competencia y de eliminar del mercado los excedentes y el vino poco competitivo. Se suprimirán progresivamente las ayudas a la destilación de crisis y a la destilación de alcohol de consumo. Ese dinero, repartido en dotaciones nacionales, se reinvertirá en medidas como la promoción de vinos en mercados de terceros países, innovaciones o reestructuración y modernización de viñedos y bodegas. Con la reforma se quiere proteger el medio ambiente en las regiones vitícolas, amparar las políticas de calidad tradicionales y asentadas y simplificar las normas de etiquetado, en beneficio tanto de los productores como de los consumidores. Asimismo, el muy restrictivo sistema de derechos de plantación se suprimirá a nivel de la UE a partir del 1 de enero de 2016.

El Reglamento de la Comisión por el que se establecen las normas de desarrollo de esta reforma vigentes desde el 1 de agosto de 2008 (Reglamento (CE) nº555/2008) se ha publicado en el Diario Oficial.

Los Reglamentos que establezcan las disposiciones de aplicación que entran en vigor el 1 de agosto de 2009 (principalmente sobre prácticas enológicas, indicaciones geográficas y etiquetado)

### ***Principales aspectos de la OCM vitivinícola revisada***

**Dotaciones financieras nacionales.** Permitirán a los estados miembros adaptar las medidas a su situación específica. Entre las medidas posibles están la promoción en terceros países, la reestructuración o reconversión de viñedos, las inversiones en modernización de la cadena

productiva y en innovación, el apoyo a la vendimia en verde, nuevas medidas de gestión de crisis y la ayuda disociada simple.

**Medidas de desarrollo rural.** Se transferirán fondos a medidas de desarrollo rural estrictamente reservada a las regiones vitícolas. Por ejemplo, la instalación de jóvenes agricultores, la mejora de la comercialización, la formación profesional, la ayuda a las organizaciones de productores, las ayudas para hacer frente a los gastos adicionales y la pérdida de renta generados por el mantenimiento de los paisajes culturales y la jubilación anticipada.

**Derechos de plantación.** Se suprimirán aquí al final de 2015, con la posibilidad de mantenerlos hasta 2018 a escala nacional.

**Desaparición progresiva de los regímenes de destilación.** La destilación de crisis se limitará a cuatro años, a discreción de los Estados miembros, hasta el final de la campaña de 2011/12, con unos gastos máximos de 20% de la dotación financiera nacional el primer año, del 15% en segundo, del 10% el tercero y del 5% el cuarto. La destilación de alcohol de consumo desaparecerá progresivamente a lo largo de un periodo transitorio de cuatro años, durante el cual se concederá una ayuda vinculada a la producción que, al término del periodo, se sustituirá por el pago único por explotación. Los Estados miembros tendrán la posibilidad de solicitar la destilación de los subproductos, financiándola con cargo a la dotación nacional y a un nivel notablemente inferior al actual, e integrando en la financiación los gastos de recogida y transformación de los subproductos.

**Introducción del pago único por explotación.** En los Estados miembros que lo deseen, se concederá un pago único disociado por explotación a los productores de uva de vinificación y, en todos los Estados miembros, a todos los productores que arranquen sus viñas.

**Régimen de arranque.** Se establece un régimen de arranque voluntario, de tres años de duración, para una superficie total de 175000 hectáreas y con una prima decreciente. Los Estados miembros podrán interrumpir el arranque de viñas cuando la superficie arrancada suponga el 8% de su superficie vitícola total o el 10% de la superficie total de una región dada. La Comisión podrá interrumpirlo también cuando la superficie arrancada suponga el 15% de la superficie vitícola total de un Estado miembro. Los

Estados miembros podrán excluir del arranque las zonas de montaña, los terrenos en fuerte pendiente y otras zonas en que así convenga por motivos de protección del medio ambiente.

**Prácticas enológicas.** La potestad de aprobar prácticas enológicas nuevas o de modificar las existentes se transfiere a la Comisión, la cual evacuará las prácticas admitidas por la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV) y las incorporará, en su caso, a la lista de prácticas enológicas admitidas en la UE.

**Mejora de las normas de etiquetado.** El concepto de vino de calidad de la UE se basará en la Indicación Geográfica Protegida y la Denominación de Origen Protegida. Se ampararán las políticas de calidad nacionales asentadas. Se simplificará el etiquetado, y así, por ejemplo, se permitirá indicar la variedad y la añada en los vinos de la UE que carezcan de indicación geográfica. Seguirá dándose protección a determinadas menciones y formas de botella tradicionales.

**Chaptalización (azucarado).** Seguirá permitiéndose, si bien se reducen los niveles máximos de azúcar y mosto que pueden añadirse. Los Estados miembros podrán pedir a la Comisión un aumento de esos niveles por razones climáticas excepcionales.

**Ayudas para la utilización de mosto.** Se podrán seguir concediendo durante cuatro años en su forma actual. Una vez transcurrido este periodo transitorio, los gastos en concepto de ayuda al mosto podrán transformarse en pagos disociados a los viticultores.

## **2.2.- SITUACION ACTUAL, MERCADO Y EXPORTACIONES EN LA UNION EUROPEA**

### **2.2.1. SUPERFICIE DE VIÑEDO EN EUROPA**

La evolución del viñedo comunitario está sometida por segundo año a la aplicación del nuevo reglamento comunitario. Esta organización común de mercado prevé que a partir de la campaña 2008/2009 y hasta la campaña 2010/11 incluida, los viticultores podrán beneficiarse de una prima de abandono definitivo, basándose en la única voluntad individual de los solicitantes pero en

el marco de un contingente presupuestario, que permitirá arrancar globalmente 175 mha en 3 años.

Así pues, este procedimiento se puso en marcha posteriormente a la cosecha de 2008 e impacta de nuevo en el potencial de producción de la UE para 2010. La aplicación para esta segunda campaña ha venido acompañada de un nivel de prima un poco menos atractivo que el de la campaña precedente, lo que ha llevado a los productores de los Estados miembros a solicitar poder beneficiarse de esta medida en unas proporciones menos importantes, ya que a nivel de la UE se han formulado 108 mha frente a 160 mha de la campaña precedente de solicitudes de abandono definitivo. Teniendo en cuenta el presupuesto destinado a este segundo año de aplicación de la medida, el coeficiente de refacción aplicado a estas solicitudes ha sido del 50,1% (frente al 46,9% de la campaña precedente), tanto es así que solamente 54 mha aproximadamente han sido declaradas elegibles para la financiación comunitaria.

De hecho, el examen de la evolución de las superficies plantadas en los principales países de la UE muestra que la reducción registrada es, como el año pasado, un poco superior a la inducida únicamente por la aplicación de este procedimiento.

El principal país afectado vuelve a ser España donde la reducción global del viñedo es de 31 mha (de las cuales 30 mha con prima comunitaria) que representa un retroceso global de 2,8% / 2009. Por lo que respecta al viñedo italiano, sufre una reducción global evaluada en 14 mha (-1,7%) de las cuales aproximadamente 11 mha atribuibles a la prima de la UE. Francia, que, antes de la aplicación del actual reglamento comunitario, había empezado un movimiento de retroceso de su viñedo con la ayuda de primas previstas en el anterior régimen comunitario, ve que su viñedo se reduce de nuevo en 12 mha (de las cuales un poco más de 7 mha acompañadas de primas del nuevo régimen de abandono definitivo).

Los viñedos búlgaro y húngaro retrocederían 2 mha, el de Portugal y el de Grecia 1 mha, y por lo que se refiere a los otros viñedos comunitarios permanecen casi estables.

Por consiguiente, el viñedo de la UE retrocedería aproximadamente 64 mha, es decir un 1,7% entre 2009 y 2010, después de haber retrocedido 93 mha entre 2008 y 2009.

### **El mercado de la unión europea para el vino**

El comercio internacional del vino tiene como eje principal a la Unión Europea. LA UE-27 es el máximo importador de este producto en todo el mundo, así como también como el mayor exportador mundial y el mayor consumidor. Los países productores se agrupan en dos grupos, “viejo mundo” integrado por países europeos y Asia Menor y los englobados en “nuevo mundo” es decir, América, Australia, Nueva Zelanda y Sudáfrica.

Se ha de considerar en el análisis las diferencias existentes entre los productores del hemisferio norte y del hemisferio sur a la hora de contabilizar la producción fundamentalmente debido a las diferencias climatológicas pues provocan que mientras unos no han recogido aun su cosecha los otros ya hayan comenzado el proceso de elaboración.

Se ha de tener en cuenta también que la producción vitivinícola no sólo incluye la producción de vino, a parte, se encuentran la producción de mosto, diversas bebidas derivadas y la uva como fruto. En éste análisis sólo se tendrá en cuenta la producción exclusiva de vino.

### **Producción, visión y comparativa mundial**

La producción europea representa entre un 65% y un 75% de la producción mundial de vino. Dentro de la Unión Europea son varios la países que concentran la mayor parte de la producción; Francia, Italia y España por este orden con una producción media que oscilaba entre los 40 y 50 millones de hectolitros en 2007 seguidos del cuarto mayor productor, Alemania con 10 millones de hectolitros. Representando al “nuevo mundo” los mayores productores son los Estados Unidos, Argentina y Chile.

Aunque las cifras de producción son muy elevadas en comparación con el resto de productores mundiales, los sistemas de producción europeos siguen siendo tradicionales, es decir, explotaciones vitivinícolas muy pequeñas en comparación con las de países como Australia, Argentina, Canadá, Chile, Nueva Zelanda Sudáfrica y Estados Unidos donde las viñas en extensión son al menos 20 veces más grandes. Los motivos de esta diferenciación residen en

la tradición y diversidad en el número de empresas dedicadas al sector en Europa mientras que en el resto de países las plantaciones vitivinícolas son de “nuevo” surgimiento además de situarse en zonas y países, habitualmente, con grandes extensiones de terreno con posibilidades de plantación y producción, lo que les permite disponer de explotaciones agrarias extensivas con mayor facilidad de lo que es posible en la Unión Europea. De todos modos, aunque la extensión de viñedos en Europa sea mucho menor que en el resto de países del “nuevo mundo”, el 60% de la superficie cultivada para la producción de vino se ubica en la Unión Europea. A la cabeza de Europa en superficie de viñedos se encuentra España.

### **Producción de vino en la Unión Europea**

La producción de 2010 puede situarse de nuevo junto con las de 2007 y de 2008 entre las producciones de vino más escasas de estos quince últimos años.

En efecto, la producción de 2010 no alcanzaría ni siquiera a la de 2009 con, aparte zumos y mostos, 152,9 Miohl para la UE (frente a respectivamente 162,9 Miohl en 2009).

El primer país productor de vino es Francia con 49,6 Miohl (18,7% mundial), seguido por Italia con 41,6 Miohl (15,6% mundial y España 34,3 Miohl (12,9% mundial).

De acuerdo con los últimos datos publicados por la OIV, la producción de vino de la UE en 2011 se sitúa en 156,9 Miohl, ligeramente superior a 2010 (156,4 Miohl), aunque muy inferior a 2009 cuando se rozaban los 163 Miohl.

En relación con la producción de 2009, las evoluciones perceptibles cuantitativamente están situadas sobre todo en Alemania, en Italia o también en Austria y en Rumanía en relación con su nivel de producción (respectivamente -2,0 y -2,6 Miohl por una parte y -0,6 t -1,7 Miohl por otra) mientras que en España y en Francia, el retroceso es un poco menos perceptible (respectivamente -1,2 y -1,4 Miohl) pero con referencia a producciones bastante modestas y algo marcadas, como en Italia, por el hecho de los viñedos arrancados que se ha producido recientemente. Solamente Portugal conoce un crecimiento de su producción de unos 0,9 Miohl.

## EVOLUCIÓN DE LAS PRODUCCIONES DE VINO EN LA UE

	Alemania	Austria	Grecia	España*	Francia*	Italia**	Portugal	otros	UE*
Prod. provisional 2009	9139	2352	3366	35166	46361	47450	5868	161	149863
Prod. preventiva 2010	7185	1737	3100	33999	44963	44840	6760	140	142724
Intervalo 2010 - 2009	-1954	-615	-266	-1167	-1398	-2610	892	-21	-7139

Nota: Las producciones presentadas aquí no incluyen los zumos y mostos de ningún tipo

\* Quince primeros países de la UE

para los 8 NMS vitícolas de la UE (HU, SL, CY, CZ, SK, MT, RO, BU)	Conjunto de los 8 NMS vitíc.	de los cuales			UE
		Hungría	Rumania	Bulgaria	
Producción provisional 2009	12935	3198	6703	1397	162898
Producción preventiva 2010	10089	2500	4957	1426	152913
Intervalo 2010 - 2009	-2846	-698	-1746	29	-9985

incluidas las producciones de los estados bálticos

### Previsiones y Evolución

Durante la década 1970 la producción de vino aumentó a diferencia de lo ocurrido en la de 1980 en la que la producción disminuyó. Teniendo en cuenta las posibles variaciones que se han sucedido en las últimas décadas en el mercado internacional del vino, se espera que en el futuro, la Unión Europea pierda progresivamente cuota de mercado internacional en beneficio de los nuevos países productores aunque se estima que seguirá siendo el mayor productor y consumidor mundial.

El consumo de vino mantendrá aumentos constantes. Se estima que en 2012 Estados Unidos alcanzará a Italia como primer consumidor mundial de vino (volumen de vino total) como también sucede en el caso de China o Rusia que alcanzarán a España en el consumo total de vino. De cualquier modo el consumo per capita seguirá siendo muy superior en los que actualmente son los principales consumidores mundiales de vino; Italia, Francia y España. En general el consumo de vino por habitante será, según las estimaciones, muy superior en la Unión Europea que en el resto de países.

En la actualidad en la Unión Europea se está realizando un proceso de abandono de viñedos, de modo que se está orientando la producción a una

menor cantidad de mayor calidad para aumentar la competitividad del vino europeo frente a los competidores internacionales.

## **Conclusión**

El mercado del vino en la Unión Europea se estabiliza lentamente a pesar de pequeños altibajos sobre todo en la producción pero de relevancia controlada.

El mercado europeo se está orientando al control del mercado mundial de vino con la intención de competir con un producto de mayor calidad (vinos denominación de origen) y valor añadido mientras que los vinos de mesa se están dejando en un segundo plano.

La primacía mundial tanto en consumo, producción, exportación e importación de vino en la UE-27 seguirá manteniéndose los próximos años aunque el diferencial con el resto de países se estrechará. De cualquier modo el camino por recorrer de los países del “nuevo mundo” es demasiado largo como para que se pueda llegar en el corto o medio plazo a una situación diferente en la que la Unión Europea no sea la principal potencial mundial del mercado del vino.

Los países que integran la Unión Europea están alcanzado mediante normativas, leyes y objetivos comunes una integración entre sus mercado que beneficia al conjunto a la hora de poder competir contra países de las características de Estados Unidos donde las posibilidades de desarrollo del sector vinícola son muy altas debido a las capacidades de producción y al gran mercado interior del que disponen. Por tanto, la unión y sincronización del mercado del vino europeo es una mejora sustancial con fines a aumentar los ingresos derivados de la producción de vino gracias a la convergencia legislativa y comercial que se está produciendo.

## **3.- EL SECTOR VITIVINÍCOLA EN ESPAÑA**

### **3.1.- INTRODUCCIÓN**

El sector vitivinícola español tiene gran importancia, tanto por el valor económico que genera, como por la población que ocupa y por el papel que desempeña en la conservación medioambiental.

## **Viñedo**

Siempre según datos de la OIV, España, con 1,032 millones de hectáreas destinadas al cultivo de la vid (97,4% destinadas a vinificación, un 2% a uva de mesa, un 0,3 % a la elaboración de pasas y un 0,3 % restante a viveros), sigue siendo el país con mayor extensión de viñedo de la Unión Europea y del mundo. Sin embargo, las estimaciones oficiales del FEGA, más recientes, apuntan a que esta superficie haya bajado hasta los 970.000 Has en 2011. En todo caso, representa un 30% de la superficie total de la UE (seguido por Francia e Italia con aproximadamente un 22,5 % cada una) y un 13,8 % del total mundial. Su tradición elaboradora de vinos se remonta a la época de los romanos, aunque no ha sido hasta más recientemente cuando la exportación se ha convertido en un hecho masivo y generalizado en el sector. La vid ocupa el tercer lugar en extensión de los cultivos españoles, detrás de los cereales y el olivar.

## **Producción española**

La producción de vino en España lleva siete campañas continuadas de una gran estabilidad en el entorno de los 40 Miohl (datos para vino más mosto). En la campaña 2010/2011 y según los datos del Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA) a noviembre de 2011, la producción asciende a 40,9 Miohl, frente a los 39,3 millones de 2009/10 (dato definitivo), lo que supone un crecimiento del 4,1%.

## **Avance producción española 2011/12**

Para la campaña actual, 2011/12, el propio MAGRAMA estima una producción de 38,6 millones de hectolitros, lo que supone una caída respecto a la campaña anterior del 5,6%. En cuanto al reparto geográfico, y según la estimación para esa campaña, Castilla-La Mancha sigue siendo la principal región productora con más de la mitad de la producción total española (48,3% y 18,6 Miohl), reduciendo las cifras de producción de la campaña anterior, que fueron de 21,6 millones de hectolitros.

Extremadura sería la segunda Comunidad, superando ligeramente los 4 millones de hl (algo más del 10% del total), seguida de Cataluña en tercer lugar, con 3,3 millones de hl producidos (8,5%). La suma de Castilla-La

Mancha, Extremadura y Cataluña supondría el 68% de la producción total en España para la campaña 2011/12, con 26 millones de hl de los 38,6 totales. Respecto a otras CC.AA., destacan la Comunidad Valenciana y La Rioja, ambas por encima de los 2 millones de hl (2,3 y 2 respectivamente). Cuatro Comunidades estaría por encima del millón de hectolitros: Castilla y León (1,8 millones), Andalucía (1,4 millones), Aragón (1,1 millones) y Galicia (1,5 millones).

Entre las principales Comunidades, Castilla-La Mancha, La Rioja y Andalucía reducen su producción respecto a la campaña 2010/11, mientras que otras como Extremadura, Comunidad Valenciana y Castilla y León la incrementan.

### **Superficie de viñedo**

La situación geográfica, las diferencias climáticas y la variedad de suelos, hace de la Península Ibérica y nuestras islas un lugar privilegiado para la producción de vinos de características muy distintas. Se cultiva viñedo en la totalidad de las 17 Comunidades Autónomas en las que se divide el país, si bien cerca de la mitad de la extensión total se encuentra en Castilla-La Mancha (473050 has y el 48,7 % del viñedo plantado), la zona geográfica con mayor extensión del mundo dedicada a su cultivo, seguida de Extremadura (cerca de 85000 has, 8,7 %), Valencia (67.491 has), Castilla y León (65837 has), Cataluña, La Rioja, Aragón, Murcia y Andalucía. Sin embargo, es la Comunidad Autónoma de La Rioja la que dedica, proporcionalmente a su superficie cultivada, mayor extensión al cultivo del viñedo. La media de explotación agraria en España es de 3,34 ha, aunque varía entre las distintas regiones; las explotaciones más pequeñas se dan en Galicia, las mayores, en Murcia.

En todo caso, se trata de superficies de viñedo en España que siguen en descenso. Con las ayudas de la OCM del vino, para la campaña 2010/2011, se ha aprobado el arranque de 25120 has de viñedo, que sumadas a las arrancadas con ayudas europeas en las dos campañas anteriores, dan un total de 93567 has eliminadas. Cifra a la que deben sumarse, además, los viñedos arrancados sin ayudas oficiales y simplemente abandonados por escasa rentabilidad.

De la última cosecha, el 51,1% producirá vinos tintos y rosados y el 48,9%, vinos blancos. Las variedades de uva más comunes en España son la

Airén (23,5%), Tempranillo (20,9%), Bobal (7,5%), Garnacha Tinta, Monastrell, Pardina, Macabeo y Palomino, por orden de importancia en cuanto a su cultivo. De estas variedades, son tintas, la Tempranillo, Bobal, Garnacha tinta y Monastrell y blancas las restantes.

Mientras tanto, el consumo interno de vino en España sigue ofreciendo unos datos preocupantes, situándose a día de hoy en una estimación por debajo de los 20 litros por persona y año, lo que supone estar a la cola de Europa.

El estudio sobre la evolución del mercado de vinos El incremento de ventas de los vinos de Castilla y León durante el año 2010, en un contexto de descenso del consumo de vino, ha permitido a esta Denominación ganar cuota de mercado respecto al resto de los vinos y reforzar su liderazgo en todos los canales de venta y zonas de España. Así lo confirma el estudio sobre la evolución del mercado de vinos en España durante 2010 realizado por la consultora Nielsen, que destaca la alta participación de más del 20% de las ventas de los vinos con crianza que acaparan los vinos de Castilla y León, convertidos en el referente de los vinos de calidad para los consumidores españoles.

Los datos ofrecidos por el estudio de mercado realizado por la consultora Nielsen, que controla las ventas de vino a través de los canales de hostelería y alimentación (entre ambos representan en torno a un 20% del total comercializado en el mercado español), son de nuevo negativos para el consumo de vino en España, cuyo volumen total desciende un 0,9% en 2010, a lo que se suma también un descenso del 7,7% en el valor de las ventas. El trasvase del consumo hacia el canal de alimentación es una de las causas, ya que no logra compensar la pérdida del canal de hostelería. Además, en este canal el abaratamiento del producto es más intenso, a pesar de lo cual no logra incentivar a la demanda. La pérdida de ventas ha afectado fundamentalmente a los vinos sin indicación geográfica, ya que los vinos con Denominación de Origen permanecen estables.

Los cambios que se están produciendo en los hábitos de los consumidores han provocado que el canal de alimentación se haya convertido en la principal vía de comercialización del vino, superando por primera vez al canal de hostelería, lo que repercute en mayor medida sobre los vinos de más alto precio, por estar muy vinculados a momentos de consumo fuera del hogar.

En el caso de los vinos de Castilla y León, mantienen aún un mayor peso en los establecimientos de hostelería, tanto en los hoteles y restaurantes como en los bares y cafeterías, pero muy lejos del que representaba hace una década este canal de comercialización.

### 3.2. CUOTA DE MERCADO POR DENOMINACIONES

España cuenta con 89 zonas de producción de vinos de calidad con Denominación de Origen Protegida (DOP), de ellas 67 son con Denominación de Origen, 2 con Denominación de Origen Calificada, 6 son Denominación de Vinos de Calidad con Indicación Geográfica y 14 son Vinos de Pago, las cuales siguiendo el modelo europeo de producción, mantienen un estricto control sobre la cantidad producida, las prácticas enológicas, y la calidad de los vinos que se producen en cada zona. Las primeras Denominaciones autorizadas se aprobaron en 1932, y se trata de Jerez-Xères-Sherry, Manzanilla de Sanlúcar de Barrameda, Málaga, Montilla-Moriles, Rioja, Tarragona, Priorato, Alella, Utiel Requena, Valencia, Alicante, Ribeiro, Cariñena, Penedés, Condado de Huelva, Valdepeñas, La Mancha, Navarra y Rueda.

En este contexto, los vinos de Castilla y León ganaron en 2011 cuota de mercado, manteniendo su posición de liderazgo en todos los tipos de establecimientos de alimentación y hostelería gracias al incremento de sus ventas en un 8,7%, que le permitió alcanzar unas ventas totales en España de 28 millones de litros. En la distribución de las ventas entre las diferentes Denominaciones de Origen que presenta el informe Nielsen, la posición de liderazgo de los vinos de Rioja con el 38,7% de cuota de mercado (un punto más que el año anterior) es muy destacada, ya que le sitúa treinta puntos por encima de las siguientes Denominaciones, Ribera del Duero (8,9%) y Valdepeñas (7,5%). Y si nos referimos exclusivamente a los vinos tintos, la diferencia es aún mayor, puesto que la cuota de mercado de Rioja es del 49,8%, porcentaje que en el canal de hostelería se eleva al 58,2% y a más del 75% cuando se trata de vinos de crianza.

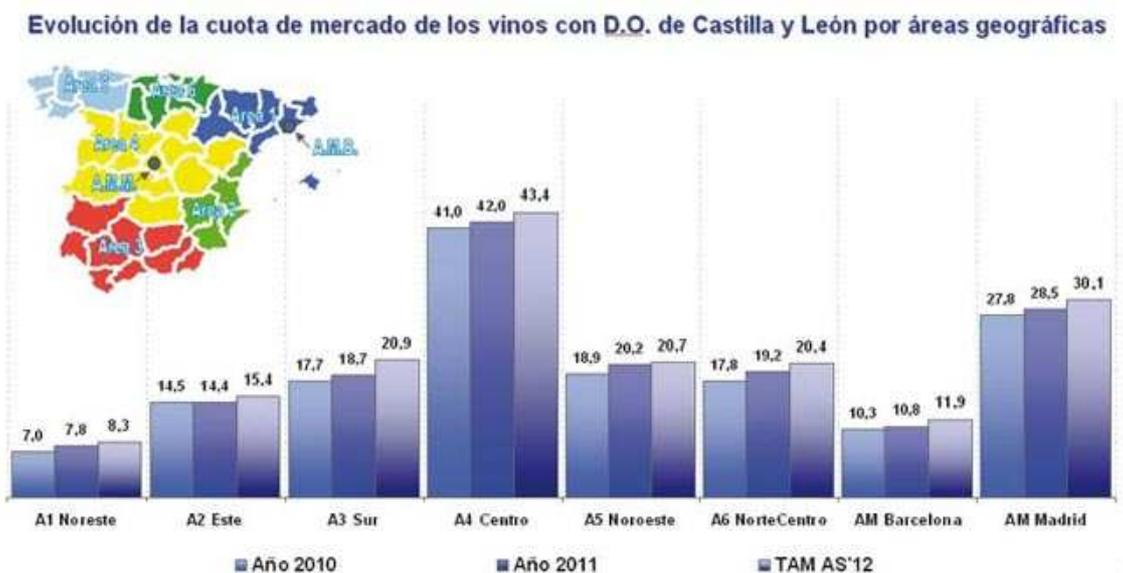
Es también reseñable la pérdida de participación en el mercado por parte de algunas Denominaciones de Origen.

En este sentido, los vinos de Denominación de Origen de Castilla y León han mostrado mejor competitividad frente al resto de ofertas de otras regiones, tanto por su excelente relación calidad-precio, como por una oferta

diversificada que permite llegar a todos los niveles de demanda y porque los vinos de crianza presentan un valor diferencial claramente asociado a la imagen de Rioja por los consumidores. Como asignatura pendiente estaría el desarrollo de la política de vinos blancos, ya que su consumo ha crecido un 5% y Rioja no está aprovechándolo.

### 3.3. CONSUMO POR ZONAS GEOGRÁFICAS

Respecto al consumo de vino por áreas geográficas, destaca como novedad este año que la zona Norte-centro, tradicionalmente con un mayor consumo de vino, haya perdido en el último año terreno frente al desarrollo de zonas como el Noroeste y Madrid. Estas evoluciones han permitido a Castilla y León aumentar su nivel de participación de mercado y mantener su buena posición en todas las zonas geográficas. Los vinos de Castilla y León tienen en la zona Centro la mayor concentración de ventas (30 % del total) y una cuota de mercado del 43,4 %. Le sigue en importancia el área Madrid, que concentra el 30,1 % de las ventas y el área Sur con un 20,9 %.



### 3.4. ESTRUCTURA EMPRESARIAL

El sector vitivinícola español se encuentra inmerso en un importante proceso de actualización y renovación. Así, desde el año 2000, la superficie sujeta a reconversión y reestructuración ha superado las 130000 hectáreas, lo

que representa una inversión cercana a los 800 millones de euros. Se estima que cerca de 4.600 bodegas elaboran en España vinos tranquilos, espumosos y de licor. Son, por lo general, de pequeño tamaño y su capital es mayoritariamente de origen español, de tipo familiar, mientras que un gran número están constituidas como cooperativas agrarias.

Entre las principales empresas del sector, con más de 100 millones de euros de facturación, se encuentran las siguientes: Freixenet, J. García Carrión, Codorníu, Arco Wine Invest Group.; Grupo Domecq Bodegas; Grupo Miguel Torres, S.A.; Félix Solís Avantis y Grupo Faustino.

Las pequeñas bodegas y las cooperativas coexisten con estas grandes empresas, que poseen centros de producción en distintas zonas, con objeto de diversificar su oferta. Con objeto de controlar la calidad a lo largo de todo el proceso productivo, algunas bodegas han comprado o ampliado la extensión de sus viñedos, si bien la mayor parte del suministro de las bodegas en España procede de otros viticultores o directamente de las cooperativas en forma de vino. También es importante el nivel de inversión que se ha destinado a la edificación de nuevas bodegas, a la mejora de las instalaciones y equipamientos y a la utilización de técnicas de envejecimiento distintas para ofrecer una gama mucho más amplia de vinos de calidad, si bien tal nivel de inversión se ha visto muy reducido en los años recientes de crisis económica. En este contexto es interesante resaltar la actividad y la innovación de muchas bodegas que experimentan con nuevas variedades de uva y la utilización de las uvas autóctonas para producir vinos más adaptados al gusto del nuevo consumidor. Los proyectos de inversión en marcha para la creación y mejora de la capacidad productiva de las empresas vitivinícolas superan los 1.200 millones de euros.

La DOCa Rioja tiene registradas el mayor número de bodegas de vino de calidad (1.209), seguida de DO La Mancha (276), DO Ribera del Duero, DO Cataluña y DO Penedés.

Este proceso de modernización se extiende, incluso, a la construcción de las nuevas bodegas encargadas a arquitectos mundialmente famosos, que han emprendido algunas bodegas, entre las que destacan, en Rioja, la nueva bodega de Domecq, Bodegas Ysios (encargada a Santiago Calatrava), o la de CVNE (diseñada por Philippe Mazières), la de Marqués de Riscal que ha proyectado Frank O. Gehry, o la tienda de R. López Heredia por Zaha Hadid o Señorío de Arínzano proyectada por Rafael Moneo para Bodegas Chivite en Navarra.

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El sector muestra un enorme dinamismo. El grado de concentración es relativamente elevado, estimándose que los cinco primeros grupos acaparan una cuota conjunta de casi un 28% del mercado. La penetración de capitales extranjeros entre los primeros operadores no es muy importante, aunque sí se van extendiendo los acuerdos con empresas del sector en otros países para mejorar la capacidad de comercialización mundial, como también aumentan las alianzas entre comercializadores para afrontar conjuntamente el fuerte proceso de internacionalización en que está inmerso el sector español del vino.

### **3.5. EXPORTACIÓN**

#### **Exportaciones Mundiales**

Los intercambios mundiales en el sector del vino adquieren cada vez más importancia. De un total de 72,2 millones de hectolitros de media en el quinquenio 2001-05, se ha pasado a 103,5 millones de hectolitros en el año 2011 según estimaciones de la OIV. En términos de valor y tomando como fuente GTA, que toma los datos de las aduanas de los diferentes países, el importe global de las exportaciones de vino y mosto habría alcanzado en 2011 la cifra de 23264 millones de euros. Este mercado mundial, considerado por la OIV como la suma de las exportaciones de todos los países, ha crecido significativamente en el último año, suponiendo un 7,9% más que la campaña anterior. En el mismo 2011, las exportaciones mundiales de vino representaron aproximadamente el 42,8% del consumo mundial (contra un 34,6% en 2006). De donde se deduce que una tendencia estable a lo largo de los últimos años es el crecimiento constante de lo que los intercambios internacionales representan dentro del consumo mundial, señal de que las caídas del consumo en los países tradicionalmente productores se está viendo compensada por el incremento en países cuyas necesidades de vino superan a su propia producción y deben, por lo tanto, importarlo.

Durante el primer semestre de 2012, y siguiendo con los datos de GTA, España lidera las exportaciones mundiales de vino, con 1065 millones de litros, a falta aún de los datos semestrales de Italia, pendientes de publicación. En el primer trimestre del año, España sí superó al país italiano por primera vez, convirtiéndose en el primer exportador mundial de vino en términos de volumen. En valor, el bajo precio medio del litro de venta del vino español (1,06 euros en este semestre) hace que sigamos como tercer exportador en valor con 1124,6 millones de euros. En este aspecto, Francia destaca en la primera

plaza con 3.568 millones de euros, al vender a un precio medio de 5,09 euros/litro, muy superior al resto de países proveedores. Las exportaciones galas de vino ofrecen en la primera mitad de año variaciones del 13% en valor y del 6% en volumen, con una subida de precios del 7,2%, cifras muy parecidas a las registradas al cierre de 2011. El vino envasado francés protagoniza este buen arranque de año, con un aumento especialmente bueno en valor (+18,5%), principalmente por la buena marcha en el mercado asiático.

Italia, a falta de datos correspondientes al mes de junio, ocupa la segunda posición. El país italiano exportó durante los cinco primeros meses de 2012 un total de 847,9 millones de litros de vino por valor de 1786 millones de euros, a un precio medio de 2,11 euros por litro. Respecto a los cinco primeros meses de 2011, se registra una caída en volumen del 9,9%, aunque la fuerte subida de precios (+18,5%) elevó la facturación un 6,5%.

Respecto a otros proveedores, Australia ocupa la cuarta plaza como proveedor mundial de vino en términos de volumen, con algo más de 350 millones de litros y una subida del 4,8% respecto al primer semestre de 2011. Chile sigue en quinta posición, muy cerca del país australiano, al crecer un 17% hasta los 343,3 millones de litros, mientras que tanto Estados Unidos como Alemania, siguientes en la lista, ofrecen sendas caídas. Sudáfrica, Argentina, Portugal y Nueva Zelanda, por este orden, completarían la lista de los once principales países exportadores, todos ellos muy buenos crecimientos, principalmente Argentina (+31%) y Nueva Zelanda (+16%). En valor, y tomando el euro como moneda común para el análisis, sólo Alemania (-2,3%) ofrece una menor facturación en este primer semestre entre los once primeros proveedores mundiales. En este sentido, destacan Chile, Argentina y Nueva Zelanda, con un crecimiento que ronda el 20%. Respecto a la Unión Europea, España sigue siendo el país con mejores datos en términos de valor, aunque el freno de las ventas en volumen los están moderando en este 2012.

La cuota de mercado de los 5 primeros exportadores de la UE (Italia, Francia, España, Alemania y Portugal), según estas estimaciones, rondará el 65,5% del total mundial, variando muy poco su cuota de mercado respecto al quinquenio 2001-2005, cuando era del 65,2%, mientras que en el periodo 1986-90 era del 78,8%.

El grupo de los 6 países nuevos exportadores (Argentina, Chile, Sudáfrica, EEUU, Australia y Nueva Zelanda) participa con un 25,2% del mercado en 2011, comparado con el 23,4% de media en el quinquenio 2001-2005 y apenas el 3% del total mundial en el periodo 1986-90. La previsión es

que esta cuota aumente en el primer semestre de 2012, aún a falta de datos oficiales.

Estas cifras, que reflejan un descenso de las cuotas de exportación de los países del “Viejo Mundo”, junto con la subida de las cuotas de los países del “Nuevo Mundo”, arrojan luz sobre la fuerte entrada en el mercado de éstos últimos. La buena marcha, principalmente, de las exportaciones de vino a granel y en envases de más de 2 litros en estos países, partida en la que se incluye el vino en formato bag-in-box, muy importante en la mayoría de ellos, les está permitiendo crecer de forma muy positiva.

### **Exportaciones Españolas – primer semestre 2012**

En el primer semestre de 2012, y tomando como fuente AEAT (Aduanas), España exportó 1.073,5 millones de litros de vino, por un valor de 1.143,6 millones de euros, lo que supone un leve crecimiento del 3,4% en volumen y del 13,5% en valor respecto al mismo periodo del año anterior. Estas cifras frenan notablemente los datos registrados al cierre de 2011 (sobre todo en volumen), cuando se creció entonces un 26,3% en volumen y un 16,7% en valor. Como podemos comprobar, la situación ha dado un giro de 180 grados: en los últimos años, se ha producido un extraordinario desarrollo de las exportaciones de vino a granel y en envases de más de 2 litros, a precios muy bajos, lo que nos hacía crecer mucho más en volumen que en valor. Sin embargo, en lo que llevamos de año, este vino está subiendo de precio progresivamente, lo cual repercute negativamente en el volumen exportado a nivel general, puesto que más del 50% del total exportado por España se corresponde con este vino. Esta subida de precios conlleva crecimientos muy positivos en valor, aunque hay que tener cuidado, ya que puede ser momentáneo: los mercados están reduciendo el volumen importado de vino español, mostrando crecimientos muy bajos, que posiblemente puedan llegar a convertirse en caídas y, por tanto, en un descenso de la facturación a corto-medio plazo, en función tanto de las necesidades de compra de nuestros clientes como de las alternativas de oferta.

Del total de nuestras exportaciones en términos de valor, los vinos con denominación de origen suponen un 40,4%, mientras que los vinos de mesa envasados muestran un muy buen crecimiento del 20,3% hasta rozar los 200 millones de euros.

Como comentábamos, el vino sin DOP a granel aún ofrece incrementos muy positivos en valor (+27% hasta los 230,8 millones de euros), aunque en

este primer semestre de 2012 ofrece una caída en volumen del 1,3%, hasta los 555,3 millones de litros: y es que su precio medio se ha encarecido en este periodo casi un 30%, pasando de 32 céntimos de euro a 42 céntimos. Igualmente, el vino espumoso ofrece una caída del 4,7% en volumen, aunque crece un 7,3% en valor, dado el incremento del precio medio de venta en un 12,5%. Con esto, España ha situado el precio medio de venta del litro de vino exportado en los 1,06 euros mientras que al cierre de 2011 era de 1 euro por litro.

## Exportaciones españolas de vino

Fuente: datos AEAT; Elaboración: OeMV

	<u>1995</u>	<u>2000</u>	<u>2005</u>	<u>2011</u>	<u>Acum. Junio 2012</u>
<b>Mill€</b>					
Do envasado	261,6	586,8	735,7	925,6	461,6
DO granel	55,0	47,3	39,2	43,7	22,7
Sin DO envasado	43,5	125,6	170,8	366,3	198,3
Sin DO granel	69,7	144,4	217,0	386,7	230,8
Espumoso	120,5	228,3	289,7	392,3	170,4
Aromatizado	28,2	29,3	39,9	57,2	29,7
De licor	176,4	91,8	83,3	58,8	21,8
De aguja	5,6	2,4	5,0	10,0	7,8
<b>TOTAL VINOS</b>	<b>760,6</b>	<b>1.255,9</b>	<b>1.580,6</b>	<b>2.240,6</b>	<b>1.143,1</b>
<b>Mill.</b>					
Do envasado	132,8	202,8	257,0	313,1	156,1
DO granel	105,8	66,4	74,7	68,1	32,2
Sin DO envasado	69,5	139,6	219,5	423,4	214,9
Sin DO granel	175,2	330,8	696,2	1.164,3	555,3
Espumoso	48,1	71,6	108,7	157,5	65,0
Aromatizado	39,8	45,5	61,4	68,1	31,6
De licor	90,8	39,3	30,2	25,0	10,1
De aguja	13,0	6,4	2,1	13,2	8,3
<b>TOTAL VINOS</b>	<b>675,0</b>	<b>902,4</b>	<b>1.450,0</b>	<b>2.232,8</b>	<b>1.073,5</b>
<b>€/l</b>					
Do envasado	1,97	2,89	2,86	2,96	2,96
DO granel	0,52	0,71	0,52	0,64	0,71
Sin DO envasado	0,63	0,90	0,78	0,87	0,92
Sin DO granel	0,40	0,44	0,31	0,33	0,42
Espumoso	2,50	3,19	2,66	2,49	2,62
Aromatizado	0,71	0,64	0,65	0,84	0,94
De licor	1,94	2,34	2,75	2,35	2,15
De aguja	0,43	0,38	2,32	0,75	0,95
<b>TOTAL VINOS</b>	<b>1,13</b>	<b>1,39</b>	<b>1,09</b>	<b>1,00</b>	<b>1,06</b>

Por mercados de destino, casi dos tercios de la exportación española de vino en volumen se dirigen a los países de la Unión Europea. Por países, Alemania, Reino Unido, EE.UU. y Francia, lideran el ranking en valor, presentando todos ellos aumentos con respecto al primer semestre de 2011, creciendo Alemania (+5,2%) y Reino Unido (+9%), principales mercados en valor, por debajo de la media, mientras que EE.UU. (+15,8%) y Francia (+31,2%), en tercera y cuarta posición, mejoran los datos generales.

En volumen son Francia, Alemania, Italia, Reino Unido y Portugal nuestros cinco principales destinos. Francia, primer mercado, cayó un leve 0,5%, a causa del fuerte encarecimiento del precio medio de compra para el país galo (+32%), importantísimo destino para el granel español. Italia, por su parte, ofrece datos realmente positivos: el país transalpino creció en estos seis meses casi un 50% en volumen, pese a importar a un precio medio un 34% más alto: esto hizo que duplicara su inversión (+100,2%), ganando peso en nuestras exportaciones a pasos agigantados.

Fuera de Europa y en este mismo semestre, las exportaciones hacia mercados como China se han frenado duramente: el gigante asiático cerró 2011 con crecimientos del 84% en valor y del 47,2% en volumen, mientras que en estos seis meses nuestras ventas han caído un 10,4% en litros, creciendo un 23,1% en euros. Y es que China ofrece la segunda mayor subida porcentual respecto al precio medio (+37,4%), tras la de Rusia (+54,7%): respecto a este último, nuestras ventas de vino han caído hasta un 35,3%, bajando ya de los 40 millones de litros, aunque aún se mantiene la facturación en los mismos niveles que en el primer semestre del pasado año.

Siguiendo la tónica general, nuestras exportaciones a México han caído un 9% en volumen y han subido un 10% en valor, mientras que el mercado japonés sigue mostrando crecimientos realmente positivos: +64,2% en volumen y +53,3% en valor.

Ranking exportaciones por países Ene-Jun 2012				
Valor €	Vino con DOP ENVASADO	TOTAL	% 12/11	% TOTAL
Alemania	70.528.640,59	344.133.329,73	5,20%	14,50%
Reino Unido	77.433.929,39	312.120.937,23	9,00%	12,00%
EE.UU.	68.755.000,85	221.854.991,84	15,80%	10,40%
Francia	14.300.109,79	174.761.654,12	31,20%	9,30%
Suiza	40.113.312,46	106.442.854,74	1,10%	4,50%
Italia	1.188.209,10	88.753.167,40	100,20%	4,50%
Bélgica	12.114.051,07	86.944.816,08	6,70%	3,80%
China	20.343.358,40	71.315.288,62	23,10%	3,70%
Japón	14.516.167,90	67.324.961,07	53,30%	3,60%
Países	25.700.921,41	63.569.859,67	-5,80%	3,30%
Canadá	21.158.993,65	61.590.743,11	8,40%	3,10%
Portugal	1.826.268,00	60.518.665,28	14,60%	2,50%
Suecia	16.770.922,66	56.286.720,58	3,90%	2,40%
Rusia	1.592.493,61	49.981.957,10	0,10%	1,90%
México	14.671.269,68	42.016.768,01	9,90%	1,70%
Resto Países	83.332.794,13	432.957.605,96	9%	18,80%
<b>TOTAL</b>	<b>484.346.442,69</b>	<b>1.143.130.143,00</b>	<b>14%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos OIV; elaborada por OeMv

Volumen en litros	Vino con DOP ENVASADO	TOTAL	% 12/11	% TOTAL
Francia	9.462.319,00	448.162.581	-0,50%	20,20%
Alemania	36.366.449,00	311.019.963	11,20%	15,30%
Italia	742.580,00	178.712.666	49,40%	10,10%
Reino Unido	34.579.593,00	166.143.461	19,50%	0,06
Portugal	3.812.261,00	147.001.238	-3,80%	5,90%
EEUU	16.971.753,00	143.701.961	20,90%	4,40%
Rusia	684.878,00	81.571.680	-35,30%	3,70%
China	7.752.083,00	74.469.235	-10,40%	3,60%
Canadá	5.568.088,00	52.900.635	14,10%	2,30%
Bélgica	4.231.734,00	47.490.628	6,60%	2,20%
Países	13.670.927,00	40.392.322	-14,00%	0,02
Japón	7.055.709,00	38.779.954	64,20%	1,90%
Suiza	10.280.546,00	32.066.861	-6,60%	1,70%
Dinamarca	4.838.570,00	27.555.528	5,30%	1,50%
Suecia	4.868.484,00	22.926.657	1,70%	1,20%
Resto Países	27.421.711,00	417.987.505	-7,2%	17,82%
<b>TOTAL</b>	<b>188.307.685,00</b>	<b>1.073.467.721,00</b>	<b>3,4%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Datos OIV; elaborada por OeMv

## **4. EL SECTOR VITIVINÍCOLA EN CASTILLA Y LEÓN**

### **4.1. INTRODUCCION**

El vino de Castilla y León se ha convertido en un referente indiscutible, entre los vinos de calidad de todo el mundo. Este liderazgo del vino en el mercado actual es debido, además de por su notable calidad y características únicas que lo diferencian del resto, a una especial perseverancia en el esfuerzo de la labor de promoción nacional e internacional del vino de Castilla y León, por parte del de los distintos Consejos Reguladores de las Denominaciones de Origen durante los últimos años, con el fin de favorecer el posicionamiento de los vinos de estas denominaciones, tanto en el mercado español donde se sitúan en una posición importante en las ventas de vinos de calidad, con más del 20,6% de cuota de mercado, como en los mercados exteriores.

Estas campañas persiguen destacar la gran calidad y diversidad de los vinos de Castilla y León, su innovación permanente junto al mantenimiento a lo largo del tiempo de su autenticidad, la variedad “Tinta del País o Tempranillo” como clave de su personalidad, la excelente relación calidad-precio, así como la tradición y prestigio de la región.

### **4.2. SITUACION ACTUAL, MERCADO Y EXPORTACIONES DE VINOS DE CASTILLA Y LEÓN EN ESPAÑA, LA UNION EUROPEA Y EN EL MUNDO.**

#### **4.2.1.- SUPERFICIE DE VIÑEDO EN CASTILLA Y LEÓN**

La superficie de viñedo de transformación en Castilla y León se situó en 2012 en 64364 ha, lo que supone 7768 ha menos que en 2007, con una merma porcentual del 10,7 por ciento, frente a un descenso en España del 16,1 por ciento, hasta las 954020 ha. Así aparece en un informe del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, donde se constata que sólo elevaron su superficie País Vasco, un 10,1%; Canarias, un 5,7%, y Galicia, un 3,9%. La fuente de datos empleada es la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de Cultivos en España (ESYRCE).

En cifras absolutas, Castilla-La Mancha fue la que más perdió, 116517 hectáreas. Castilla y León era el año pasado la cuarta autonomía por superficie de viñedo, con el 6,7% del total, por detrás de Castilla-La Mancha (48,8%), Extremadura (8,6%), y Valencia (7,2%).

Comunidad Autónoma	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Evolución 05-12
GALICIA	27.954	25.396	25.232	26.102	26.647	26.287	26.532	26.233	
P.DE ASTURIAS	21	6	6	4	4	12	12	6	
CANTABRIA		39	15	15	19	19	14	14	
PAIS VASCO	11.839	11.962	12.139	12.199	12.912	13.340	13.478	13.373	
NAVARRA	29.714	27.200	27.410	27.445	23.567	22.400	20.376	19.661	
LA RIOJA	45.178	45.488	48.696	49.672	49.165	47.056	47.866	48.372	
ARAGON	44.670	44.918	47.291	46.880	43.671	40.906	38.386	37.425	
CATALUÑA	61.354	61.132	60.766	61.117	59.129	56.221	55.114	54.429	
BALEARES	3.353	3.384	3.435	3.093	2.866	2.901	2.885	2.850	
CASTILLA Y LEON	74.843	75.775	72.132	68.313	67.595	66.849	65.837	64.364	
MADRID	13.829	13.691	13.103	12.952	12.587	12.520	12.041	11.423	
CASTILLA MANCHA	564.735	558.307	581.875	580.080	542.944	506.228	473.050	465.358	
C.VALENCIANA	76.730	78.138	77.810	75.903	76.150	73.403	67.491	68.392	
R.DE MURCIA	40.348	39.716	38.132	37.812	34.642	30.660	27.940	26.250	
EXTREMADURA	89.489	87.139	89.719	88.178	87.078	86.034	84.148	82.331	
ANDALUCÍA	37.580	36.685	32.278	31.476	30.071	28.860	27.178	25.159	
CANARIAS	7.096	7.554	7.922	8.709	8.488	8.415	8.116	8.380	
<b>Total</b>	<b>1.128.735</b>	<b>1.116.529</b>	<b>1.137.963</b>	<b>1.129.951</b>	<b>1.077.535</b>	<b>1.022.111</b>	<b>970.465</b>	<b>954.020</b>	

Del total de hectáreas, 58578 estaban en producción; 1048 estaban en su primer año; 966 eran de viñedo joven; 36, eran no comerciales; y 3.735 estaban abandonadas.

El informe repasa las técnicas de mantenimiento y en la Comunidad destaca el laboreo mínimo, con 39769 ha, (61,8 por ciento de la superficie) seguido por el tradicional, con 13030 ha (20,2 por ciento). Con cubierta vegetal espontánea, en 5575 ha (8,7%); sin mantenimiento, en 5.259 ha (8,2%); sin laboreo, en 514 ha (0,8%); cubierta inerte, 69 ha (0,1%), y cubierta vegetal sembrada, en 46 (0,1).en casi todas las comunidades el laboreo mínimo es la más empleada en el cultivo del viñedo, excepto en Cantabria y sur de España.

CC.AA	Laboreo tradicional		Laboreo mínimo		Cubierta vegetal espontánea		Cubierta vegetal sembrada		Cubierta inerte		Sin mantenimiento		No laboreo		Sin Información	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
GALICIA	1.159	0,5%	5.213	0,8%	16.310	33,1%	1	0,1%	40	1,9%	2.822	6,3%	3	0,2%	683	29,8%
P.DE ASTURIAS		0,0%	1	0,0%		0,0%		0,0%		0,0%	5	0,0%		0,0%	0	0,0%
CANTABRIA		0,0%		0,0%	14	0,0%		0,0%		0,0%		0,0%		0,0%	0	0,0%
PAIS VASCO	2	0,0%	11.245	1,8%	1.682	3,4%	263	17,5%		0,0%	150	0,3%		0,0%	31	1,4%
NAVARRA	3.017	1,4%	16.025	2,5%	414	0,8%		0,0%		0,0%	202	0,5%		0,0%	3	0,1%
LA RIOJA	15.961	7,3%	29.843	4,7%	1.074	2,2%	836	55,7%		0,0%	582	1,3%	75	3,5%	0	0,0%
ARAGON	6.893	3,2%	23.971	3,8%	2.887	5,9%		0,0%		0,0%	3.673	8,2%	2	0,1%	0	0,0%
CATALUÑA	15.325	7,0%	29.985	4,7%	6.463	13,1%	65	4,3%	823	38,0%	1.764	3,9%	4	0,2%	0	0,0%
BALEARES	206	0,1%	2.148	0,3%	150	0,3%		0,0%		0,0%	72	0,2%	274	12,7%	0	0,0%
CASTILLA Y LEON	13.030	6,0%	39.769	6,3%	5.575	11,3%	46	3,0%	69	3,2%	5.259	11,7%	514	23,8%	102	4,5%
MADRID	1.561	0,7%	6.776	1,1%	402	0,8%		0,0%		0,0%	2.596	5,8%		0,0%	88	3,8%
CASTILLA MANCHA	75.165	34,5%	370.095	58,4%	4.755	9,7%	285	19,0%		0,0%	13.728	30,6%	125	5,8%	1.206	52,6%
C.VALENCIANA	7.569	3,5%	51.743	8,2%	1.861	3,8%		0,0%		0,0%	7.064	15,8%	109	5,1%	45	2,0%
R.DE MURCIA	16.982	7,8%	6.995	1,1%	34	0,1%		0,0%		0,0%	2.226	5,0%		0,0%	14	0,6%
EXTREMADURA	49.919	22,9%	29.228	4,6%	1.406	2,9%		0,0%	2	0,1%	1.767	3,9%	8	0,4%	0	0,0%
ANDALUCÍA	9.529	4,4%	9.366	1,5%	3.172	6,4%		0,0%		0,0%	2.070	4,6%	994	46,0%	29	1,3%
CANARIAS	1.594	0,7%	1.519	0,2%	3.039	6,2%	5	0,3%	1.230	56,8%	849	1,9%	51	2,4%	93	4,0%
<b>Total</b>	<b>217.911</b>	<b>100,0%</b>	<b>633.923</b>	<b>100,0%</b>	<b>49.239</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.502</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.165</b>	<b>100,0%</b>	<b>44.829</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.159</b>	<b>100,0%</b>	<b>2.293</b>	<b>100,0%</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El 29,9 por ciento de la superficie destina a viñedo en España se cultiva bajo el sistema de conducción de espaldera. En Castilla y León este porcentaje se eleva hasta 23157 ha (36%) por ciento y 860 ha asociadas a otros cultivos. Sin embargo, las regiones donde más peso tiene la espaldera son Baleares (64,67%), Cataluña (47,7%) y País Vasco (43,4%). Por encima del 30 por ciento están también Aragón, La Rioja, Comunidad Valenciana, Navarra y Castilla-La Mancha.

La superficie total en de viñedo productivo en Castilla y León corresponde a 64364 ha, que producen aproximadamente 383,03 millones de kilos de uva y 1,5 millones de hectolitros de vino y que se encuentran repartidas en Denominaciones de Origen, las ventas de vino en el año 2011 ascendieron a 77,5 millones de botellas, aumentando a más de 83 millones en 2012.

De las 64364 hectáreas de viñedo que se cultivan en la región, más del 70 por ciento es de seco, 46446 hectáreas, que representan el 7,4 por ciento del total nacional (628436). Las 17923 restantes (27,85 %) han recibido algún tipo de riego a lo largo de la campaña 2012. Sin embargo, en comunidades como Navarra, La Rioja, Baleares y Castilla-La Mancha la superficie de regadío supera el 40 por ciento.

Comunidades Autónomas	Superficie total regada (ha)	Sup. Gravedad/Sup. Total (%)		Sup. Aspersión/Sup. Total (%)		Sup. Automotriz/Sup. Total (%)		Sup. Localizado/Sup. Total (%)	
	ha (*)	ha(1)	(1)/(*)%	ha(2)	(2)/(*)%	ha(3)	(3)/(*)%	ha(4)	(4)/(*)%
Galicia	364	194	53,3%			2	0,66%	168	46,1%
P. de Asturias									
Cantabria									
País Vasco	1.514	13	0,8%	384	25,4%			1.116	73,8%
Navarra	11.918	780	6,5%	99	0,8%			11.039	92,6%
La Rioja	21.152	1.489	7,0%	5.326	25,2%			14.336	67,8%
Aragón	10.231	836	8,2%	61	0,6%			9.334	91,2%
Cataluña	8.058	200	2,5%	487	6,0%			7.370	91,5%
I. Baleares	1.489							1.489	100,0%
Castilla y León	17.923	182	1,0%			1	0,01%	17.740	99,0%
Madrid	1.620	1	0,1%					1.619	99,9%
Castilla la Mancha	200.748	932	0,5%	3.093	1,5%	3	0,00%	196.379	97,8%
C. Valenciana	17.457	1.040	6,0%					16.417	94,0%
R. de Murcia	6.648	90	1,3%					6.559	98,7%
Extremadura	21.126	158	0,7%					20.968	99,3%
Andalucía	2.263	116	5,1%					2.146	94,9%
I. Canarias	3.072	437	14,2%	229	7,4%			2.407	78,3%
<b>Total</b>	<b>325.583</b>	<b>6.470</b>	<b>2,0%</b>	<b>9.680</b>	<b>3,0%</b>	<b>6</b>	<b>0,00%</b>	<b>309.087</b>	<b>94,9%</b>

En cuanto al sistema de riego utilizado en el viñedo de transformación en España prácticamente en su totalidad (94,9 %) es de tipo localizado con lo que se logra una alta eficiencia en la aplicación del agua. De hecho, excepto Galicia, en todas las comunidades autónomas más de 73 % de esta superficie es por riego localizado.

**Evolución de la superficie de viñedo (2007-2012)**

	Hectáreas 2007	Hectáreas 2012	Variación 2012-2007	
			Hectáreas	%
■ Castilla-La Mancha	581.875	465.358	-116.517	-20,0
■ Extremadura	89.719	82.331	-7.388	-8,2
■ C. Valenciana	77.810	68.392	-9.418	-12,1
■ Castilla y León	72.132	64.364	-7.768	-10,7
■ Cataluña	60.766	54.429	-6.337	-10,4
■ La Rioja	48.696	48.372	-324	-0,7
■ Aragón	47.291	37.425	-9.866	-20,9
■ Murcia	38.132	26.250	-11.882	-31,2
■ Galicia	25.232	26.233	1.001	3,9
■ Andalucía	32.278	25.159	-7.119	-22,1
■ Navarra	27.410	19.661	-7.749	-28,3
■ País Vasco	12.139	13.373	1.234	10,1
■ Madrid	13.103	11.423	-1.680	-12,8
■ Canarias	7.922	8.380	458	5,7
■ Baleares	3.435	2.850	-585	-17
■ Cantabria	15	14	-1	-6,7
■ Asturias	6	6	0	0
■ <b>Total</b>	<b>1.137.963</b>	<b>954.020</b>	<b>-183.943</b>	<b>-16,1</b>

#### 4.2.2.- PROMOCION E IMAGEN MUNDIAL DEL VINO DE CASTILLA Y LEÓN.

Las ventas, a finales de 2012, se sitúan en 82 770 000 botellas. El comportamiento del mercado español de vino tranquilo, según el informe Nielsen, refleja que las ventas de vino en el año 2011 se redujeron un 3,7% en volumen y un 5,1% en valor con respecto al 2010. Una tendencia que se ha mitigado a lo largo de los primeros meses del 2012 con un descenso del 1,7% y del 1,5% respectivamente.



*Evolución anual de las ventas de vino tranquilo en España (Alimentación + Hostelería). TAM AS'12: Total anual móvil cerrado en el bimestre agosto-septiembre de 2012, es decir, un año desde octubre de 2011 a septiembre de 2012. Fuente: Nielsen.*

**Evolución de las ventas en millones de litros y millones de Euros\***

	Año 2010	Año 2011	% var. 2011 vs 2010	TAM AS'12	% var. TAM AS'12 vs a.a.
Millones de litros	622	599	-3,7%	597	-1,7%
Millones de Euros*	1.977	1.876	-5,1%	1.886	-1,5%

*Evolución anual de las ventas de vino tranquilo en España (Alimentación + Hostelería). \*Mercado valorado de acuerdo a: canal de alimentación (precio de venta al público) y canal de hostelería (precio de venta al establecimiento). Fuente: Nielsen.*

La evolución de las ventas por canales, tanto alimentación como hostelería, se mantiene en los últimos años, llegando a una cuota de participación del 62% en alimentación y un 37% en hostelería, el pasado año.

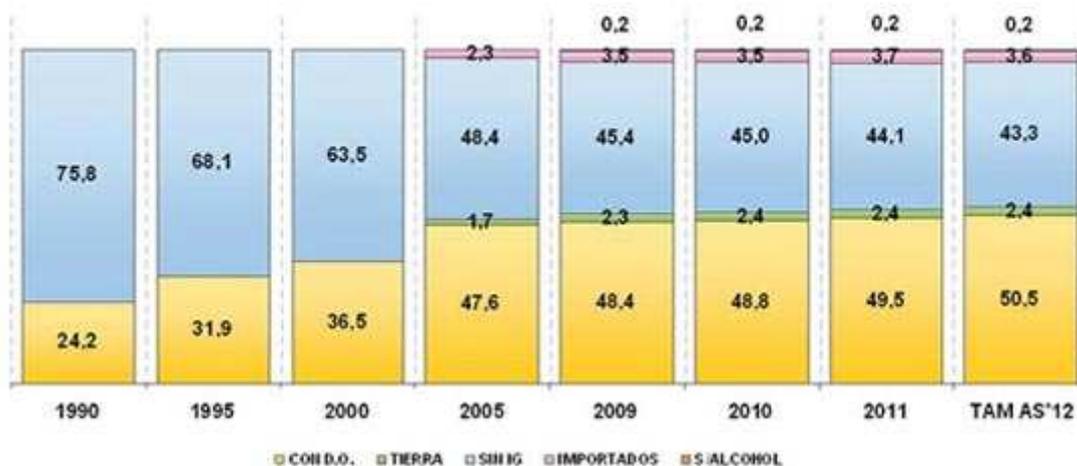
**Reparto de las ventas anuales en volumen por canales: Hostelería Vs. Alimentación**



### Comportamiento del vino con D.O. a nivel nacional.

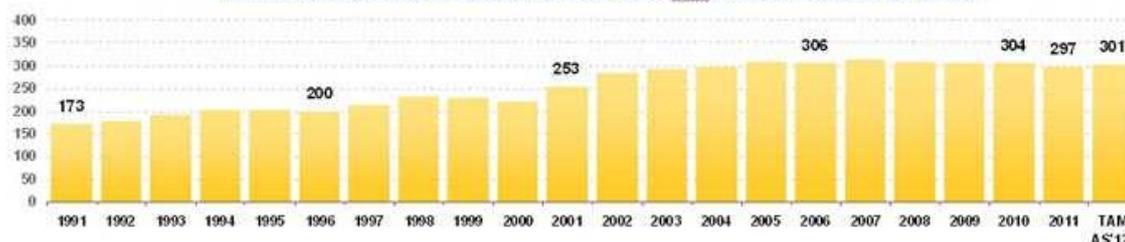
En el caso del vino con denominación de origen mantiene una línea de incremento continuada a lo largo de los últimos años en detrimento del vino sin denominación de origen, llegando a superar el 50% del total de ventas de vino tranquilo.

**Evolución del reparto de las ventas anuales en volumen por tipos de vino**



Si se comparan los datos de 2011 con 2010 se observa que la venta de vino con D.O. en España, tanto canal alimentación como hostelería, sufrieron una reducción del 2,4% del volumen y del 6% del valor. Una tendencia que se están dando la vuelta en 2012 donde, en lo que llevamos de año, las ventas se han incrementado un 0,7% del volumen frente al descenso del 0,9% del valor.

**Ventas en millones de litros de vino con D.O. en los últimos 20 años.**



*Evolución anual de las ventas de vino con D.O. en España (Alimentación + Hostelería). TAM AS'12': Total anual móvil cerrado en el bimestre agosto-septiembre de 2012, es decir, un año desde octubre de 2011 a septiembre de 2012. Fuente: Nielsen.*

**Evolución de las ventas en millones de litros y millones de Euros\***

	Año 2010	Año 2011	% var. 2011 vs 2010	TAM AS'12	% var. TAM AS'12 vs a.a.
Millones de litros	304	297	-2,4%	301	+0,7%
Millones de Euros*	1.509	1.419	-6,0%	1.436	-0,9%

*Evolución anual de las ventas de vino con D.O. en España (Alimentación + Hostelería). \*Mercado valorado de acuerdo a: canal de alimentación (precio de venta al público) y canal de hostelería (precio de venta al establecimiento). Fuente: Nielsen.*

### **Los vinos con D.O. de Castilla y León**

Según el informe Nielsen, las D.O. de Castilla y León, tienen una destacada relevancia por el incremento de ventas tanto en el 2011 como en el 2012 consolidando una senda de crecimiento continuado que en el último año ha superado el 20,6% de cuota de mercado con un incremento del 8,6% de cuota mientras que la siguiente comunidad que más crece lo hace un 4,1% siendo Castilla y León la única región que mantiene un crecimiento constante desde el 2006.

Si comparamos los diferentes canales se comprueba que, en el canal alimentación, los vinos con denominación de origen de Castilla y León crecen por encima de la media del mercado hasta alcanzar, el pasado año, una cuota del 15,7%. Por su parte, en el canal de hostelería, también los vinos con denominación de origen de Castilla y León logran un aumento de las ventas hasta alcanzar el 24,1%.

**Cuota en volumen y tendencia Vs a.a. para el vino con D.O. por CC.AA.**

	Año 2006	Año 2007	Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	TAM AS'12	% var. ventas absolutas TAM AS'12 vs a.a.
TOTAL VINO CON D.O.								+0,7%
RIOJA	39,4	39,5	37,7	38,1	38,7	37,5	36,7	-2,5%
CASTILLA Y LEÓN	14,6	15,8	16,7	17,2	18,5	19,6	20,6	+8,6%
CASTILLA-LA MANCHA	12,6	11,8	11,4	11,8	12,6	13,2	12,6	-4,0%
GALICIA	6,5	6,2	6,7	6,5	6,3	6,2	6,4	+3,9%
CATALUÑA	6,6	6,3	6,8	6,5	5,7	5,9	6,1	+4,1%
NAVARRA	7,4	7,4	7,0	6,5	5,3	5,2	5,0	-1,1%
ARAGÓN	5,0	5,3	5,8	5,4	5,2	4,8	4,8	-1,1%

*Evolución anual de las ventas de vino con D.O. de Castilla y León en España (Alimentación + Hostelería). Cuota en volumen y tendencia. Fuente: Nielsen.*

La región está teniendo unos buenos resultados en cuanto a las ventas de botellas de vino. En lo que va de año se han vendido 82770 botellas.

Ventas en miles de botella de 3/4 de vino con D.O. de Castilla y León en los últimos años.

	Año 2008	Año 2009	% var. 2009 vs a.a.	Año 2010	% var. 2010 vs a.a.	Año 2011	% var. 2011 vs a.a.	TAM AS'12	% var. TAM AS'12 vs a.a.
<b>CASTILLA Y LEÓN</b>	68.551	69.869	+1.9%	75.199	+7.3%	77.488	+3.0%	82.770	+8.6%

Evolución anual de las ventas de vino con D.O. de Castilla y León en España (Alimentación + Hostelería). Ventas en miles de botellas. Fuente: Nielsen.

Castilla y León aumenta su cuota de mercado en los tres tipos de vino, en tinto, en rosado, y en blanco. Liderados por Rueda en blancos, con una cuota superior al 36,2% en 2012, por Tierra de León y Cigales en rosados, con un 3,7% y un 6,3% respectivamente, y por Ribera del Duero en tintos, con un 13% de cuota.

Evolución % cuota volumen de las principales DD.OO.

	Año 1995	Año 2000	Año 2005	Año 2009	Año 2010	Año 2011	TAM AS'12
<b>TOP 10 DD.OO.</b>							
Rioja	41,3	33,6	39,1	38,0	38,7	37,6	36,7
Ribera Duero	3,6	3,7	7,1	8,6	8,9	9,0	9,1
Rueda	1,9	3,6	4,3	5,8	6,7	7,7	8,7
Valdepeñas	10,9	12,1	7,8	6,6	7,5	8,4	8,2
Navarra	7,8	8,0	7,1	6,5	5,3	5,2	5,0
La Mancha	3,3	4,0	5,1	5,1	4,9	4,4	4,2
Penedès	6,8	9,4	4,5	3,8	3,1	3,2	3,2
Rias Baixas	1,0	1,6	2,0	2,5	2,4	2,6	2,7
Cariñena	3,8	2,7	3,0	3,0	2,9	2,7	2,7
Valencia	2,0	2,3	2,1	2,3	2,1	2,2	2,4
Resto	17,6	19,0	17,9	17,8	17,5	17,0	17,1
<b>OTRAS CYL</b>							
Bierzo			0,8	1,3	1,3	1,2	1,1
Toro			1,2	0,8	0,8	0,8	0,8
Cigales				0,6	0,5	0,5	0,5
Tierra de León				0,2	0,3	0,4	0,4

Evolución anual de las ventas de vino con D.O. en España (Alimentación + Hostelería). Evolución % cuota volumen. Resto D.O. Castilla y León cuota inferior a 0,1%. Fuente: Nielsen.

Rueda se sitúa como líder indiscutible de los vinos blancos producidos en España a mucha distancia de la siguiente Denominación de Origen. Los vinos amparados bajo esta figura de calidad han pasado de vender 22454 botellas en 2001 a vender 34774 botellas a mediados de 2012, lo que supone un crecimiento de un 55%.

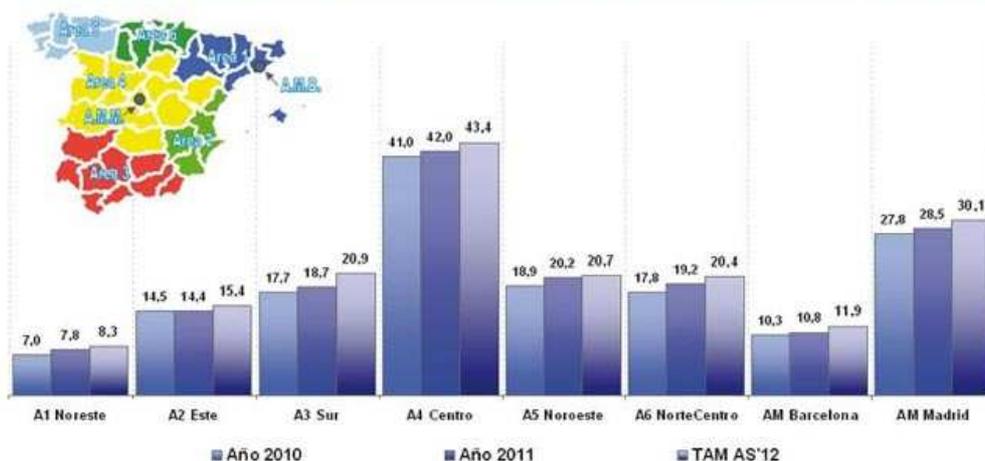
**Evolución % cuota volumen de las principales DD.OO.**

	Año 2010	Año 2011	TAM AS'12
<b>TOP 10 DD.OO.</b>			
Rueda	32,0	33,8	36,2
Rias Baixas	11,3	11,7	11,3
Ribeiro	10,4	9,0	8,8
Penedés	8,3	8,3	8,3
Rioja	7,2	6,9	7,0
Valencia	4,9	4,9	5,0
Valdepeñas	5,4	5,5	4,9
La Mancha	2,5	2,5	2,4
Navarra	2,6	2,4	2,1
Cataluña	1,9	1,9	1,8
Resto	13,5	13,1	12,2
<b>OTRAS CYL</b>			
Toro	0,3	0,2	0,2
Tierra de León	0,0	0,1	0,1
Bierzo	0,2	0,1	0,1

Evolución anual de las ventas de vino con D.O. Blanco en España (Alimentación + Hostelería). Evolución % cuota de volumen. El resto de D.O. de Castilla y León tienen una cuota inferior a 0,1%. Fuente: Nielsen.

Los vinos con denominación de origen de Castilla y León aumentan su cuota de mercado en todas las zonas geográficas y tipos de establecimientos. Destacando la presencia de los vinos de calidad en Castilla y León y Madrid seguido por Galicia, Asturias y Cantabria.

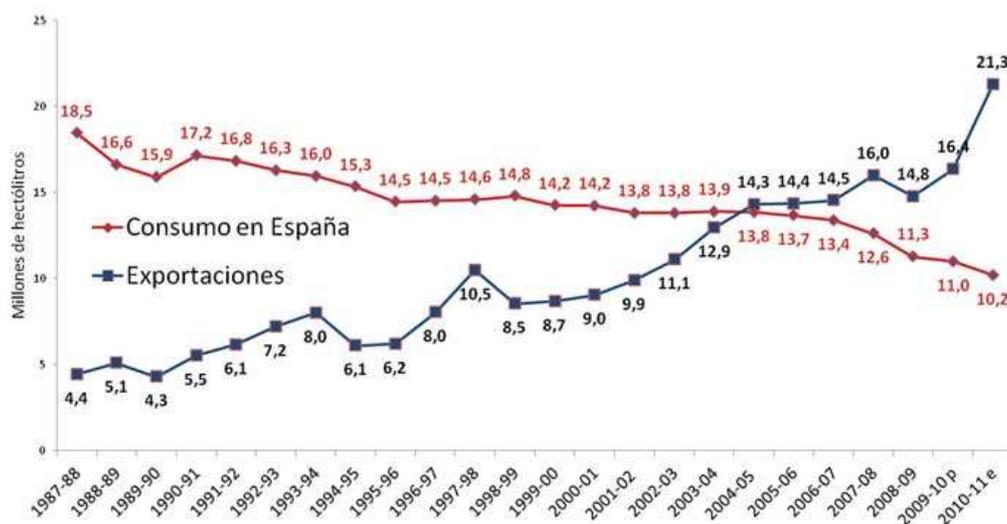
**Evolución de la cuota de mercado de los vinos con D.O. de Castilla y León por áreas geográficas**



Regionalización de las ventas de vino con D.O. de Castilla y León en España (Alimentación + Hostelería). Fuente: Nielsen.

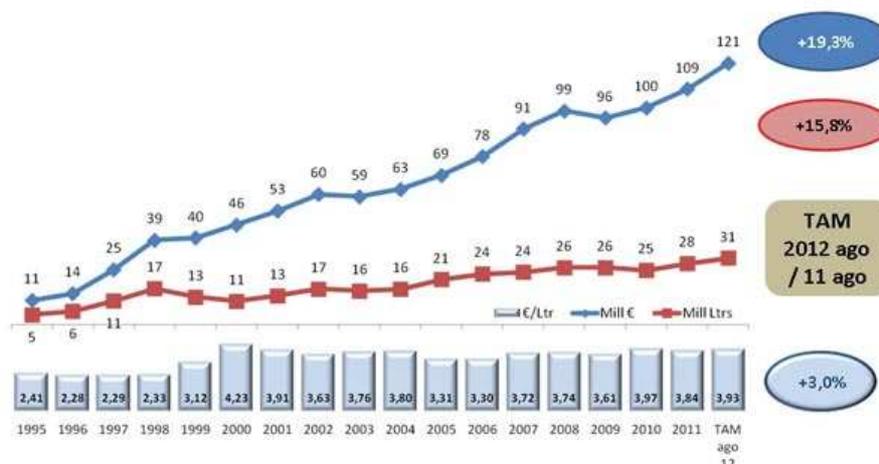
## Estudio del Observatorio español del mercado del vino

Entre las consideraciones que ha planteado el director del Observatorio Español del Mercado del Vino, se destaca la necesidad para el sector del vino de internacionalizar sus productos, principalmente por dos motivos: cada vez se consume más vino en las zonas donde no se produce vino. En el año 2000, las exportaciones mundiales de vino suponían el 26,8% del consumo total de vino a nivel mundial, mientras que en año 2011 las exportaciones suponían un 42,8% del consumo de vino a nivel mundial. Y la segunda razón es que el consumo en España disminuye, mientras que las exportaciones muestran un crecimiento constante. En el último año, las exportaciones suponen más del doble en volumen que el consumo nacional. Se exportan 21,3 millones de hectolitros frente a 10,2 millones de hectolitros.



Balance vitivinícola español. Fuente: Observatorio español del mercado del vino.

Según recoge el estudio elaborado por el Observatorio Español del Mercado del Vino, especialmente en Castilla y León la exportación es más necesaria que nunca porque: las bodegas de Castilla y León tenían una amplia base de su mercado nacional en el canal Horeca y las ventas en este canal están cayendo; las exportaciones en Castilla y León crecen prácticamente de manera estable desde el año 1995 hasta ahora; los datos del año estudiado (de agosto de 2011 al mismo mes de este año) muestran un crecimiento del 19,3% en valor y del 15,8% en volumen, respecto a lo exportado en el año anterior; y las exportaciones de vino de la región, son aún una pequeña parte de las exportaciones españolas de vino. Aunque, destaca que en los últimos 15 años han ganado cuota de exportaciones, pasando del 1,5% nacional al 5% actual.



Exportación de vino de Castilla y León en millones de euros y litros. Precio medio en €/l.  
Fuente: Observatorio español del mercado del vino.

El vino de Castilla y León es un vino de alto valor añadido como lo demuestra que los precios medios de exportación multiplican casi por cuatro el valor medio del litro de vino que se exporta a nivel nacional. Los vinos de la comunidad se han exportado en el periodo estudiado a 3,93 euros el litro, frente al precio de 1,10 euros el litro que han registrado los vinos nacionales en ese periodo.

#### 4.2.3.- DATOS ACTUALES SOBRE EXPORTACIONES

En el estudio del Observatorio Español del Vino se refleja que, en el periodo estudiado, las exportaciones de Castilla y León crecen en valor, un 19,3% hasta los 121 millones de euros y en volumen, un 15,8% hasta los 30,8 millones de litros. Destacan los vinos envasados bajo Denominación de Origen, 87,8 millones de euros y 16,7 millones de litros, y los vinos envasados sin DO, con 27,8 millones de euros y 8,7 millones de litros.

En Castilla y León la apuesta por los vinos de calidad se refleja también en las exportaciones donde estos vinos tienen un peso relevante. El 75% de lo exportado en Castilla y León es vino con Denominación de Origen, frente a poco más del 40% en el conjunto de España, y que la evolución de la exportación de vinos con DO es mejor en Castilla y León que en España, observándose tasas de crecimiento en estos últimos dos años en valor de las exportaciones, del 18,3% para Castilla y León y del 8% para España.

## **Principales mercados del vino**

Los mercados exteriores del vino de Castilla y León se concentran en tres países: Suiza, Alemania y EE UU, que suman el 46% del valor total de las exportaciones. Sin olvidarnos del crecimiento que están experimentando países como México, Holanda, China y Francia. Caen ventas en Canadá, Bélgica, Dinamarca y Brasil.

## **Fomento de los vinos de calidad y promoción en terceros países**

Castilla y León, con más de 65000 hectáreas de viñedo, tiene una producción media de 1,5 millones de hectolitros de vino al año. El 80% de la superficie de viñedo en Castilla y León se localiza en zonas de figuras de Denominación de Origen, sumando cerca de 50000 hectáreas (no incluye la indicación geográfica de Vinos de la Tierra de Castilla y León). Desde la Consejería de Agricultura y Ganadería, tienen como principales objetivos en los últimos años fomentar la obtención de vinos de calidad y promover la internacionalización, en especial hacia nuevos mercados.

Para conseguir viñedos más rentables y obtener vinos de calidad demandados por el consumidor, la Consejería de Agricultura y Ganadería ha apoyado las siguientes medidas: arranques de viñedos viejos y poco productivos y la replantación de viñedos nuevos que sustituyan a los anteriores a través de reconversiones varietales y transformación de plantaciones en vaso a espaldera.

En concreto, para apoyar estas medidas, durante el periodo 2000/2011 se han concedido ayudas por un importe de 84,9 millones de euros en Castilla y León para una superficie reestructurada o reconvertida de 14112 hectáreas. El sector vitivinícola de la comunidad cuenta con 15749 viticultores, más de 575 bodegas que dan a empleo a 3000 personas y cuenta con un volumen de ventas de 480 millones de euros al año.

En cuanto a la promoción en el exterior, las medidas apoyadas por la Consejería de Agricultura y Ganadería se han centrado en apoyar la promoción en terceros países. Estas medidas de promoción se incluyen en el Reglamento de la Unión Europea de la OCM del vino, que supuso un cambio para el sector y sus ayudas y tienen como finalidad mejorar la competitividad de la industria vitivinícola, a través de la promoción, mediante el apoyo a la celebración de grandes acontecimientos a nivel internacional relacionados con el mundo del vino y de gran relevancia dentro del panorama vitivinícola.

Se persigue abrir nuevos mercados, especialmente frente al empuje de este sector en países del cono Sur, como Australia, Chile o Argentina, y aprovechando el descenso de las ventas al exterior de otros países de la Unión Europea. Para apoyar estas iniciativas, la Consejería de Agricultura y Ganadería, en el periodo 2010-2013, ha concedido al sector vitivinícola ayudas para la promoción de vino en terceros países por valor de 17 millones de euros que han permitido la realización de 384 programas de promoción de los vinos de Castilla y León. Ello ha supuesto una inversión total del sector de 34 millones de euros.

### **4.3. SITUACION ACTUAL, MERCADO Y EXPORTACIONES DE VINOS DE LA DENOMINACIÓN DE ORIGEN ARLANZA EN ESPAÑA, LA UNION EUROPEA Y EN EL MUNDO.**

#### **4.3.1.- SUPERFICIE DE VIÑEDO EN LA D.O. ARLANZA**



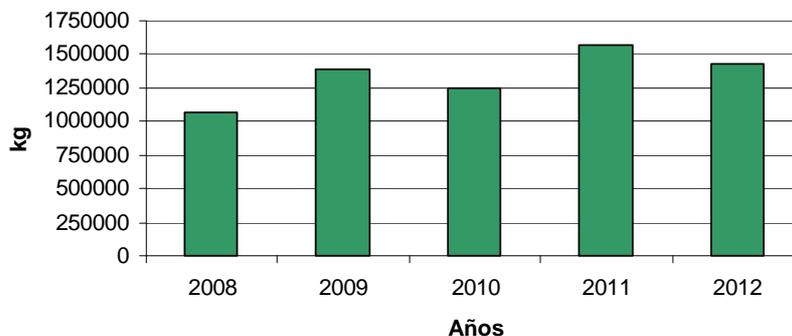
Es una de las cuatro denominaciones de origen aprobadas en 2007. La D.O. Arlanza basa el éxito de sus vinos en la variedad tempranillo y, aunque la denominación es reciente, suma ya una década de esfuerzos por la calidad, demostrada suficientemente por los elaboradores. Se trata de una zona de vinos que coincide con emblemáticos lugares de importancia histórica, monumental y natural. Lerma, Covarrubias y Santo Domingo de Silos forman parte del territorio de esta vieja comarca vitivinícola de la que existen documentos desde el siglo X.

El Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza tiene inscritas 428,30 hectáreas de viñedo en los 67 municipios que engloba, 54 de ellos en la provincia de Burgos y 13 en Palencia, algunos ya citados en el siglo X como productores de vino. En esta zona, 320 viticultores se dedican a cultivar la vid a lo largo del río Arlanza, antes de su desembocadura en el Pisuerga, acogiendo parte de las históricas parras del Cerrato palentino. En 2012 las 16 bodegas registradas en el Consejo Regulador vendimiaron 1431000 kilos de uva, frente a 1570000 kg de 2011, que fue record histórico.

### Evolución de la producción de uva en la D.O. Arlanza (2008-2012) (kg)

2008	2009	2010	2011	2012
1069158	1388501	1251075	1570629	1431046

Producción D.O. Arlanza (kg)



La zona de producción de uva para la elaboración de los vinos protegidos por la Denominación de Origen «Arlanza» estará constituida por los terrenos que el Consejo Regulador, en base a criterios exclusivamente técnicos previamente valorados e informados por el Órgano de Control, considere especialmente aptos para la producción de uvas de las variedades que se especifican en el artículo siguiente, con la calidad necesaria para ser destinada a la elaboración de tales vinos y que estén ubicados en los siguientes términos municipales y entidades locales:

Provincia de **Burgos**: Avellanosa de Muñó y las entidades locales menores de: Pinedillo, Paules del Agua y Torrecitores del Enebral; Ciruelos de Cervera y la entidad local menor de Briongos de Cervera; Cebrecos, Cilleruelo de Abajo, Cilleruelo de Arriba, Covarrubias y la entidad local menor de Ura; Fontioso, Iglesiarrubia, Lerma y las entidades locales menores de: Revilla Cabriada, Castrillo Solarana, Rabé de los Escuderos, Santillán del Agua, Ruyales del Agua y Villoviado; Los Balbases, Madrigal del Monte, Madrigalejo del Monte y la entidad local menor de Montuenga; Mahamud, Nebreda, Peral de Arlanza, Pineda Trasmonte, Pinilla Trasmonte, Puentedura, Quintanilla del Agua, Tordueles, Quintanilla del Coco y la entidad menor Castroceniza; Quintanilla de la Mata, Retuerta, Revilla Vallejera, Royuela de Riofranco, Santa Cecilia, Santa Inés, Santa María del Campo, Santibáñez del Val, Santo Domingo de Silos, Solarana, Tordomar, Torrecilla del Monte, Torrepadre, Valles de Palenzuela, Villafruela, Villahoz, Villalmanzo, Villamayor de los Montes, Villangómez y la entidad menor Villafuertes; Villaverde del Monte y Zael.

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Dentro del Término municipal de Los Balbases sólo será apto para el cultivo del viñedo amparado la zona situada en el polígono catastral 523.

Dentro del Término municipal de Ciruelos de Cervera sólo será apto para el cultivo de viñedo amparado la zona situada en el polígono catastral 518.

Provincia de **Palencia**: Baltanás y la entidad local menor de Valdecañas de Cerrato, Cobos de Cerrato, Cordovilla la Real, Espinosa de Cerrato, Herrera de Valdecañas, Hornillos de Cerrato, Palenzuela, Quintana del Puente, Tabanera de Cerrato, Torquemada, Villahán y Villodrigo.

Por Orden de 23 de febrero de 1998 («B.O.C y L.» n.º 40, de 27 de febrero), de la Consejería de Agricultura y Ganadería, se reconoció el derecho de uso de la mención «Vino de la Tierra» a los viticultores, elaboradores y embotelladores que pertenezcan a la Asociación Vino de la Tierra «Ribera del Arlanza».

Mediante Orden AYG/1611/2004, de 21 de octubre («B.O.C y L.» nº209, de 28 de octubre) se reconoció el v.c.p.r.d. «Vino de Calidad del Arlanza» y se aprobó su Reglamento.

La Orden AYG/781/2007, de 24 de abril, reconoce el v.c.p.r.d. Denominación de Origen Arlanza” y aprueba su Reglamento, posteriormente modificada por Orden AYG/1687/2007, de 5 de octubre, comenzando a sentarse las bases de una actuación moderna y eficaz; desde entonces los sistemas de control de calidad se han ido perfeccionando y a la vez se ha potenciado la promoción de sus vinos.

### **Variedades de uva autorizadas**

La elaboración de los vinos protegidos se realizará exclusivamente con uvas de las variedades siguientes.

a) Variedades de uva blanca.

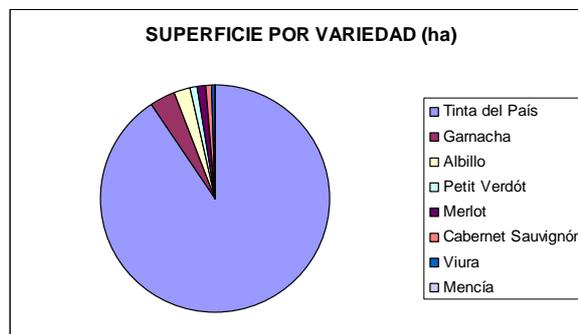
Variedades autorizadas: Albillo y Viura.

b) Variedades de uva tinta.

Variedades principales: Tinta del País.

Variedades autorizadas: Garnacha, Mencía, Cabernet Sauvignón, Merlot y Petit Verdót.

VARIEDAD	SUPERFICIE
Tinta del País	388,13
Garnacha	15,73
Albillo	8,73
Petit Verdót	5,00
Merlot	4,86
Cabernet Sauvignón	3,73
Viura	1,63
Mencía	0,50
<b>TOTAL</b>	<b>428,31</b>



### Tipos de vino

Los tipos de los vinos amparados por la Denominación de Origen «Arlanza» serán los siguientes:

- «Blanco», elaborado a partir de las variedades blancas recogidas en el artículo 6 del Reglamento.
- «Rosado», elaborado a partir de las variedades tintas y blancas citadas en el artículo 6, con un mínimo del 50% de la variedad Tinta del País.
- «Tinto», elaborado a partir de las variedades tintas citadas en el artículo 6, con un mínimo del 50% de la variedad Tinta del País.

### Características analíticas de los vinos

#### a) Vinos blancos:

- Grad. alcohólica volumétrica adquirida mínima en % Vol: 10,5
- Acidez total mínima en gr/l de Ácido Tartárico: 4,0
- Acidez volátil máxima en gr/l de Ácido Acético: 0,8
- Anhídrido sulfuroso total máximo expresado en mg/l: 150
- Azúcares reductores máximos expresado en gr/l: 9,0

b) Vinos rosados:

- Grad. alcohólica volumétrica adquirida mínima en % Vol: 11,0
- Acidez total mínima en gr/l de Ácido Tartárico: 4,0
- Acidez volátil máxima en gr/l de Ácido Acético: 0,8 para los vinos que se comercializan en el primer año siguiente al de la recolección. Los vinos con edad superior a un año no podrán superar 1 gr/litro hasta 10 % Vol y 0,06 gr/l por cada grado que exceda de 10 %.
- Anhídrido sulfuroso total máximo expresado en mg/l: 150
- Azúcares reductores máximos expresado en gr/l: 9,0

c) Vinos tintos jóvenes:

- Grad. alcohólica volumétrica adquirida mínima en % Vol: 11,5
- Acidez total mínima en gr/l de Ácido Tartárico: 4,0
- Acidez volátil máxima en gr/l de Ácido Acético: 0,8 para los vinos que se comercializan en el primer año siguiente al de la recolección. Los vinos con edad superior a un año no podrán superar 1 gr/litro hasta 10 % Vol y 0,06 gr/l por cada grado que exceda de 10 %.
- Anhídrido sulfuroso total máximo expresado en mg/l: 150
- Azúcares reductores máximos expresado en gr/l: 4,0

d) Vinos tintos de Crianza, Reserva y Gran Reserva:

- Grad. alcohólica volumétrica adquirida mínima en % Vol: 12,0
- Acidez total mínima en gr/l de Ácido Tartárico: 4,0
- Acidez volátil máxima en gr/l de Ácido Acético: 1 gr/litro hasta 10 % Vol y 0,06 gr/l por cada grado que exceda de 10 %.
- Anhídrido sulfuroso total máximo expresado en mg/l: 150
- Azúcares reductores máximos expresado en gr/l: 4,0

La variedad principal de uva es la tinta del país, admitiendo como complementarias las tintas Mencía, Garnacha y Cabernet Sauvignon y las blancas Albillo y Viura. El Consejo admite la elaboración de tintos (con un mínimo de 75% de Tinta del País) y rosados (con un mínimo del 60% de la Tinta del País).

### **Características organolépticas de los vinos**

#### a) Vinos blancos:

En fase visual presentarán un color amarillo pajizo, limpio y brillante, sin partículas en suspensión. Su fase olfativa se caracterizará por aromas frutales, francos y limpios. En boca serán vinos sabrosos y equilibrados.

#### b) Vinos rosados:

En fase visual presentarán un color rojo fresa, limpios y brillantes. Sin partículas en suspensión. Su fase olfativa se caracterizará por intensos aromas frutales a fruta del bosque. Sin olores extraños. En boca serán frescos, sabrosos y equilibrados.

#### c) Vinos tintos jóvenes:

En fase visual presentarán un color rojo intenso, con ribetes que denotan juventud. Sin partículas en suspensión. Su fase olfativa se caracterizará por un importante potencial aromático a frutas silvestres. Limpio de aromas. En boca presentarán una buena estructura, serán sabrosos y equilibrados. En determinadas ocasiones estos vinos pueden aparecer afectados de un periodo de permanencia en barricas, inferior a lo especificado en la mención crianza.

#### d) Vinos tintos de Crianza, Reserva y Gran Reserva:

En fase visual presentarán un color rojo guinda con los tonos propios del envejecimiento. Limpios y sin partículas en suspensión. Su fase olfativa se caracterizará por aromas limpios y equilibrados madera - fruta en función de su periodo de envejecimiento. En boca serán secos y equilibrados en acidez.

### **Bodegas de la Denominación de Origen**

☞ *Bodegas Hijos de Máximo Ortíz González S.L.: Bodegas Viña Valdable, se encuentra enclavada en Covarrubias.*

- ☞ *Bodegas Monte Amán S.L.*: Ubicación: Castrillo Solarana (Burgos).
- ☞ *Bodegas Sierra S.L.* Localización: Villalmanzo (Burgos).
- ☞ *La Colegiada*. Ubicación: Villalmanzo (Burgos).
- ☞ *Covarrubias Salud S.L.* Localización: Covarrubias (Burgos).
- ☞ *Palacio de Lerma S.L.* Localización: Villalmanzo (Burgos).
- ☞ *Arlanza Sociedad Cooperativa Provincial*: está ubicada en Villalmanzo (Burgos).
- ☞ *Arlese Negocios S.L.* Localización: Villalmanzo (Burgos).
- ☞ *Buezo Vendimias Seleccionadas y Vinos De Guarda S.L.* Localización: Mahamud (Burgos).
- ☞ *Sociedad vitivinícola Ladrero - Bodega Señorío de Valdesneros*, es una bodega familiar, está ubicada en Torquemada (Palencia). Producción: 50000 litros.

#### **Vino comercializado:**

- Rosado: 100% Tempranillo elaboración mediante sangrado.
- Tinto Roble: 100% Tempranillo, crianza seis meses en barricas de roble francés y americano.
- Tinto crianza ERUELO: 100% Tempranillo, crianza doce meses en barricas de roble francés y americano.
- Tinto crianza SELECCIÓN 100% Tempranillo, crianza dieciocho meses en barricas de roble francés y americano.
- Uva de Hielo: AMANTIA 100% Tempranillo, uva sobre madurada helada, envejecido cuatro meses en barrica de roble americana
- ☞ *Araus Ballesteros*. Localización: Villahoz (Burgos) Producción: 15.000 litros.
- ☞ *Bodegas Esteban Araujo S.L.* Localización: Torquemada (Palencia). Producción: 10.000 litros.

- ☞ *Pagos de Negredo Viñedos*: bodegas pioneras de la D.O. Arlanza. Actualmente, tiene en el mercado Pagos de Negredo Joven, Roble, Crianza y Selección Especial 2007.
- ☞ *Eurocampo Verde S.L.* Localización: Covarrubias (Burgos)
- ☞ *Garmendia Bodegas y Viñedos S.L.* Localización: Vizmallo (Burgos)
- ☞ *Bodegas y Viñedos González Vegas*. Localización: Palenzuela (Palencia)
- ☞ *Basilio Varas Verano*. Localización: Herrera de Valdecañas (Palencia).
- ☞ *Bodegas y Viñedos Arpelaza S.L.*
- ☞ *Agrobauto Soc. Coop.* Localización: Quintanilla Tordueles (Burgos).
- ☞ *Olivier Riviere Vinos S.L.U.* Localización: Covarrubias (Burgos).
- ☞ *Viñas de Covarrubias*. Localización: Lerma (Burgos).
- ☞ *ATISAE CAL S.A.* Ubicación: Ruyales del Agua (Burgos).

#### **4.3.2.- PROMOCION E IMAGEN MUNDIAL DEL VINO DE LA D.O. ARLANZA.**

El Consejo Regulador de la Denominación de Origen ARLANZA tiene dos funciones principales:

Por un lado la promoción genérica de los vinos que se elaboran amparados por esta protección. Esta función se desempeña mediante presentaciones, participación en certámenes feriales y actos promocionales puntuales. El fin de estas actuaciones no es otro que dar a conocer las singularidades y excelencias de los vinos aquí elaborados

Por otro está la labor de control y certificación. Esta es realizada por un órgano de control adscrito al Consejo Regulador. Su misión es la de comprobar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento. Los operadores objeto de control son los viticultores inscritos en el correspondiente registro de viñedos y las bodegas también inscritas en su registro.

A través de rigurosos controles tanto en los viñedos, pasando por los métodos de elaboración y crianza y finalizando por el producto terminado; se certifica la calidad y el origen de estos vinos del Arlanza. El Pleno del Consejo Regulador está formado por 8 vocales, de los cuales 4 representan al sector productor y el resto al sector elaborador y embotellador.

### **La D.O. Arlanza incluye una entidad para su promoción exterior**

En el mes de enero de 2012, los miembros del Consejo Regulador de la D.O. Arlanza acordaron seguir adelante con el proyecto de creación de una asociación que les permita darse a conocer en los llamados 'terceros países', calificando como tales a todos aquéllos que no forman parte de la UE. Los siguientes pasos serán elegir a sus representantes, y trazar las primeras líneas de trabajo.

Se destaca la importancia de esta línea de trabajo para darse a conocer fuera, sobre todo tras ver los buenos resultados comerciales que los caldos del Arlanza logran año tras año. A la hora de hablar de posibles países a los que empezar a acercarse, destaca China por la amplitud de mercados que se abre ante ellos, así como Suiza, los Países Nórdicos o Rusia e incluso Brasil, donde están teniendo buena acogida y Japón otro de los grandes mercados emergentes.

Se busca optar a las ayudas anuales europeas destinadas a esta finalidad con las que se apoya a asociaciones para la realización de visitas, jornadas y eventos que permitan darse a conocer en estos países.

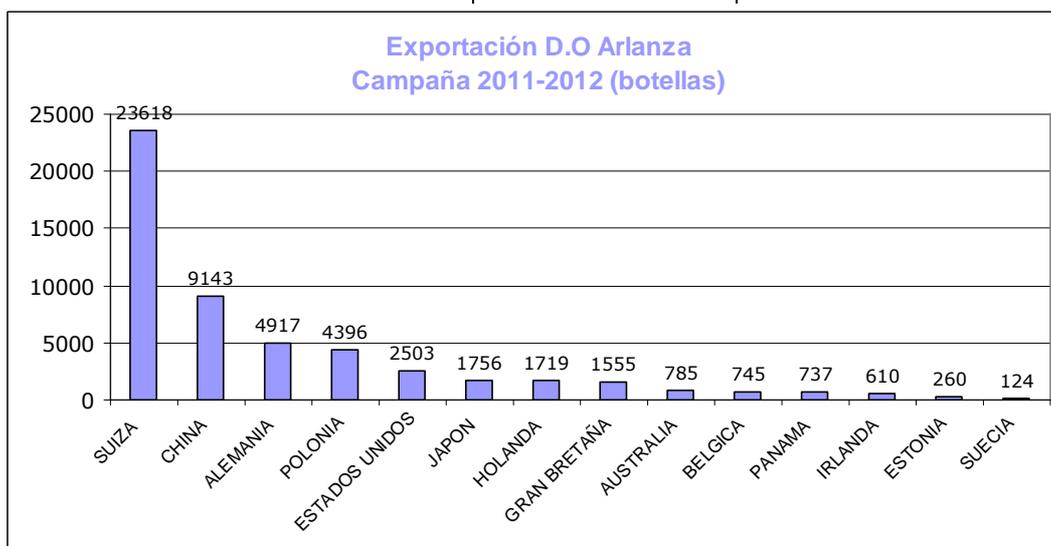
La calidad de los vinos de la D.O. Arlanza se ha confirmado una vez más tras las magníficas posiciones obtenidas en el Concurso Internacional de Vinos Vinalies International 2013, dos vinos fueron la gran estrella del Concurso, con Medalla de Oro y Plata.

Este reconocimiento se suma al conseguido en el Concurso Internacional de Vinos celebrado en Valladolid en el año 2012, dos vinos de Palencia resultaron premiados: Basileo Tinto Roble 2012, de Basilio Varas Verano (Herrera de Valdecañas) y Señorío de Valdesneros Tinto Roble 2009, de Bodegas Señorío de Valdesneros (Torquemada).

### 4.3.3.- DATOS ACTUALES SOBRE EXPORTACIONES

En el año 2012, las exportaciones de D.O. Arlanza alcanzaron un record histórico de 52868 botellas.

PAIS DESTINO	TIPO DE VINO	BOTELLAS
CHINA	Rosado	62
	Tinto	9081
ALEMANIA	Tinto	4917
ESTONIA	Tinto	260
IRLANDA	Tinto	610
HOLANDA	Rosado	189
	Tinto	1530
PANAMA	Tinto	737
ESTADOS UNIDOS	Rosado	1252
	Tinto	1252
SUECIA	Tinto	124
GRAN BRETAÑA	Tinto	1555
AUSTRALIA	Rosado	478
	Tinto	307
BELGICA	Blanco	186
	Tinto	559
JAPON	Blanco	331
	Tinto	1425
SUIZA	Tinto	23618
POLONIA	Rosado	2507
	Tinto	1890
<b>TOTAL</b>		<b>52868</b>

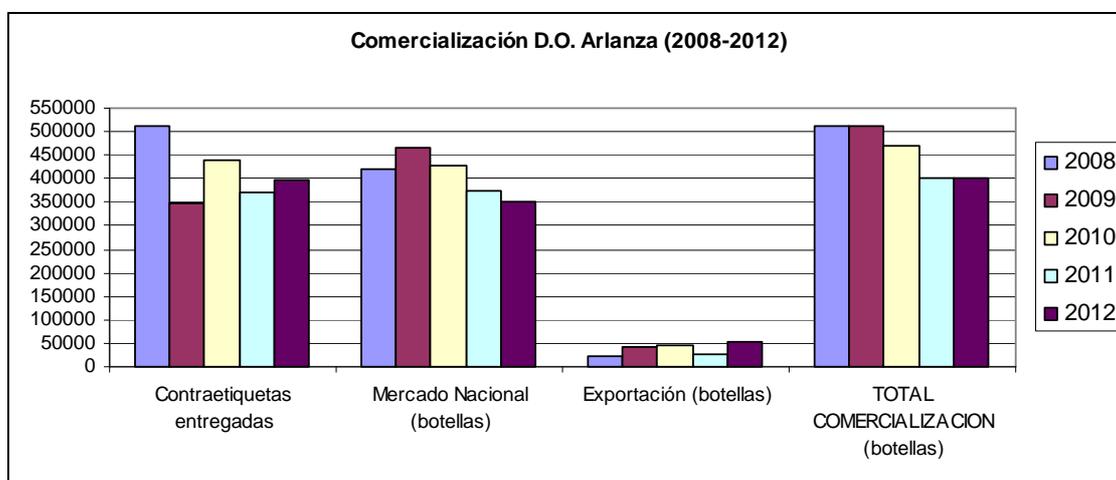


Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

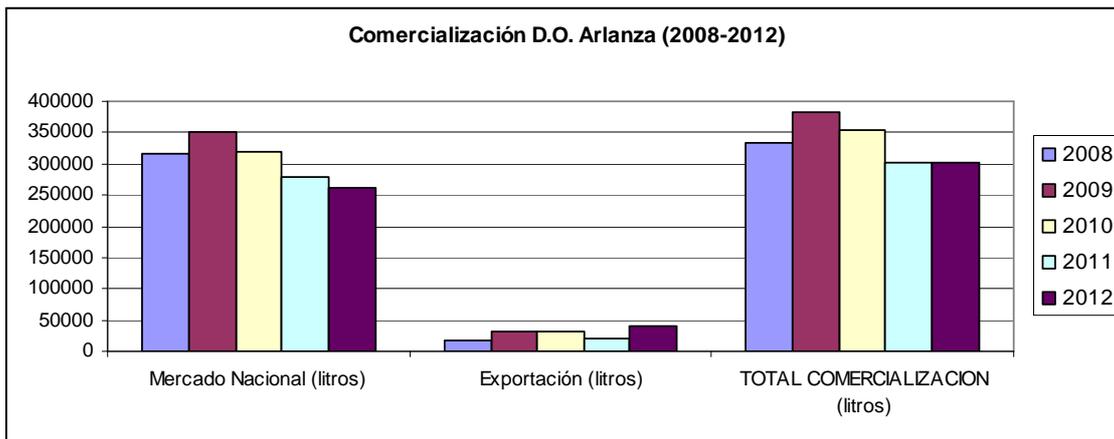
Según la estadística 2012 elaborada por el Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza, del total de las 52868 botellas exportadas, el 47865 (91%) corresponden a vinos tintos, 4487 (8%) a vinos rosados y 516 (1%) a vinos blancos.

Pese a la crisis económica, los vinos de la D.O. Arlanza no están teniendo especiales dificultades de comercialización, aunque el principal mercado sigue siendo español, están creciendo las exportaciones; en los ocho primeros meses del año 2012 han aumentado un 184% respecto a 2011.

	2008	2009	2010	2011	2012
Contraetiquetas entregadas	510750	345798	439451	369736	397267
Mercado Nacional (botellas)	421719	467443	427113	372819	349856
Exportación (botellas)	24335	42792	44107	28616	52868
<b>TOTAL COMERCIALIZACION (botellas)</b>	<b>510235</b>	<b>510235</b>	<b>471220</b>	<b>401435</b>	<b>402724</b>
Mercado Nacional (litros)	316289	350582	320335	279614	262732
Exportación (litros)	18251	32094	33080	21462	39311
<b>TOTAL COMERCIALIZACION (litros)</b>	<b>334540</b>	<b>382676</b>	<b>353415</b>	<b>301076</b>	<b>302043</b>



Comercialización, en número de botellas, de la Denominación de Origen Arlanza, durante los años 2008-2012. (Fuente: Consejo Regulador D.O. Arlanza)



Comercialización, en litros, de la Denominación de Origen Arlanza, durante los años 2008-2012. (Fuente: Consejo Regulador D.O. Arlanza)

# **MEMORIA**

## **Anejo 4: Descripción y evaluación de alternativas**

## **ÍNDICE ANEJO 4: DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Metodología .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Plan productivo .....</b>	<b>4</b>
3.1. Alternativas generadas .....	4
3.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos...	5
3.2.1. Criterios .....	5
3.2.2. Ponderación de criterios .....	6
3.2.3. Justificación de eliminación de alternativas .....	6
3.2.4. Asignación de valores a las alternativas .....	6
3.2.5. Determinación de la función criterio.....	7
3.2.6. Alternativas seleccionadas .....	7
<b>4. Tecnología productiva .....</b>	<b>8</b>
4.1. Alternativas generadas .....	8
4.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos..	8
4.2.1. Criterios .....	8
4.2.2. Ponderación de criterios .....	9
4.2.3. Asignación de valores a las alternativas .....	9
4.2.4. Determinación de la función criterio.....	10
4.2.5. Alternativa seleccionada .....	10
<b>5. Maquinaria .....</b>	<b>10</b>
5.1. Despalilladora-estrujadora .....	10
5.1.1. Alternativas generadas .....	10
5.1.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los	
mismos.....	11
5.1.2.1. Criterios .....	11
5.1.2.2. Ponderación de criterios.....	12
5.1.2.3. Asignación de valores a las alternativas.....	12
5.1.2.4. Determinación de la función criterio .....	13
5.1.2.5. Alternativa seleccionada.....	13
5.2. Prensa.....	13
5.2.1. Alternativas generadas .....	13

5.2.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos .....	14
5.2.2.1. Criterios .....	14
5.2.2.2. Ponderación de criterios .....	15
5.2.2.3. Asignación de valores a las alternativas.....	16
5.2.2.4. Determinación de la función criterio .....	16
5.2.2.5. Alternativa seleccionada.....	16
5.3. Depósitos .....	16
5.4. Filtración desbastadora.....	17
<b>6. Materiales constructivos .....</b>	<b>20</b>
6.1. Estructura resistente .....	20
6.1.1. Alternativas generadas .....	20
6.1.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos .....	21
6.1.2.1. Criterios. ....	21
6.1.2.2. Ponderación de criterios.....	22
6.1.2.3. Asignación de valores a las alternativas.....	23
6.1.2.4. Determinación de la función criterio .....	23
6.1.2.5. Alternativa seleccionada.....	24
<b>7. Resumen de las alternativas seleccionadas.....</b>	<b>24</b>

## **ANEJO 4: DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **1. Introducción.**

El presente anejo tiene por objeto principal definir el plan productivo de la industria enológica, la maquinaria que permitirá el desarrollo del mismo y la estructura portante que configurará la envolvente del edificio que lo albergará.

Para ello se emplearán las siguientes herramientas:

- Definición de las posibles alternativas.
- Análisis multicriterio sobre las posibles alternativas.
- Conclusiones obtenidas en el Anejo 2: Situación actual.

### **2. Metodología.**

Las alternativas seleccionadas se enfrentan a un conjunto de criterios o atributos, lo cual se define como análisis multicriterio. Así, al comparar las distintas alternativas generadas, enfrentándolas a múltiples criterios, se seleccionará la mejor de ellas para resolver cada uno de los problemas que se plantean.

En éste proceso de toma de decisiones la racionalidad es limitada, puesto que a veces no es factible establecer todas y cada una de las alternativas posibles.

Se definen los criterios como las medidas que se utilizan para la comparación de las alternativas dadas a un proyecto. Estos criterios pueden ser objetivos (cuantificables) o subjetivos (no cuantificables). Además, se deben ponderar los distintos criterios, ya que todos ellos no presentan la misma relevancia.

Se define la función de criterio como:

$$F_C = \sum V_{A_i} \cdot P_{C_i}$$

Siendo:

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- $V_{A_i C_j}$ : Valoración asignada a la alternativa  $A_j$  con respecto al criterio  $C_j$ .

Restricciones:

$$0 \leq V_{A_i C_j} \leq 1$$

$$\sum V_{A_i C_j} = 1$$

- $P_{C_j}$ : Valor de la ponderación asignada a cada criterio  $C_j$ . Restricción:

$$0 \leq P_{C_j} \leq 1$$

De acuerdo con éstas premisas se calcula la función criterio para cada una de las alternativas generadas. Para la alternativa  $A_j$  será:

$$F_{CA_i} = \sum (V_{A_i C_1} \cdot P_{C_1} + V_{A_i C_2} \cdot P_{C_2} + \dots + V_{A_i C_n} \cdot P_{C_n})$$

Una vez valoradas todas las alternativas, se comparan las diversas funciones de criterio y se elige aquella cuyo valor sea máximo.

### 3. Plan productivo.

#### 3.1. Alternativas generadas.

La alternativa a desarrollar deberá estar orientada al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Obtener un producto de máxima calidad para competir en el mercado.
- Obtener la máxima rentabilidad, dentro de la legislación vigente.
- Minimizar los riesgos.
- Dotar a la bodega de la tecnología más avanzada.
- Mejorar el sistema de comercialización, introduciendo la Denominación de Origen “Arlanza” en el mercado internacional de vinos.
- Aumentar la producción de vino embotellado de la zona.
- Elevar el nivel de vida y riqueza de la zona, favoreciendo el desarrollo y la intensificación de las actividades.
- Adaptar la producción a la demanda actual.

Las alternativas generadas son los distintos tipos de vinos que pueden ser amparados por la Denominación de Origen “Arlanza”:

- A.1. Vinos jóvenes afrutados:
  - ✓ A.1.1. Blancos.
  - ✓ A.1.2. Rosados.
  - ✓ A.1.3. Tintos.
  
- A.2. Vinos de elaboración tradicional:
  - ✓ A.2.1. Blancos secos.
  - ✓ A.2.2. Blancos semisecos.
  - ✓ A.2.3. Blancos semidulces.
  - ✓ A.2.4. Blancos dulces.
  - ✓ A.2.5. Rosados.
  - ✓ A.2.6. Tintos.
  
- A.3. Vinos con crianza en madera:
  - ✓ A.3.1. Crianza.
  - ✓ A.3.2. Reserva.
  - ✓ A.3.3. Gran Reserva.
  - ✓ A.3.4. De Autor.

### **3.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.**

#### **3.2.1. Criterios.**

- Criterio 1. Coste de la instalación.

Éste criterio se refiere a la inversión inicial a desembolsar para poder llevar a cabo el proyecto. Dicha inversión será distinta según el tipo de producto a elaborar, dado que desarrollar una u otra alternativa supone ciertas diferencias en el método de elaboración, en la maquinaria implicada en el proceso, en el valor de los inmovilizados, según se venda en el primer año o se mantenga en bodega para vinos de crianza, reserva o gran reserva; y en la superficie ocupada.

- Criterio 2. Consumo o mercado.

La rentabilidad del proyecto variará en función de la demanda existente en el mercado, fundamentalmente, por lo que deberá adaptarse a las tendencias actuales de consumo.

- Criterio 3. Precio del vino.

Éste criterio adquiere una gran importancia, debido a las grandes

diferencias existentes entre los precios de los distintos vinos del mercado. Básicamente, el precio del vino está ligado a la calidad del mismo y de la uva.

- Criterio 4. Precio de la uva.

La relevancia de éste criterio reside en la diferencia de precio existente entre la uva blanca y la uva tinta.

### 3.2.2. Ponderación de criterios.

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,7	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto.
2	0,9	Es primordial adaptarse a la demanda del mercado.
3	0,8	Es uno de los criterios que determinan la rentabilidad del proyecto, debido a la gran diferencia existente entre los precios.
4	0,7	Existen diferencias entre los precios de uva blanca y uva tinta en la D.O. "Arlanza".

### 3.2.3. Justificación de eliminación de alternativas.

A.2. Vinos de elaboración tradicional. La gama de vinos que incluyen los vinos de elaboración tradicional se caracteriza por su elaboración mediante la aplicación de los sistemas tradicionales de la zona, por lo que, al no aplicar los últimos avances en procesos y tecnologías enológicas más avanzadas, los vinos obtenidos no alcanzarán la calidad propuesta como uno de los principales objetivos en el apartado 3.1.

### 3.2.4. Asignación de valores a las alternativas.

	Ponderación	A.1.1.	A.1.2.	A.1.3.	A.3.1	A.3.2.	A.3.3.
<b>Criterio 1</b>	0,7	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12
<b>Criterio 2</b>	0,9	0,15	0,10	0,30	0,20	0,15	0,10
<b>Criterio 3</b>	0,8	0,08	0,09	0,16	0,20	0,22	0,25
<b>Criterio 4</b>	0,7	0,24	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16

Justificación:

- Criterio 1. La elaboración de vinos de crianza, reserva y gran reserva implica mantener un valor de inmovilizado que podría estar generando dinero y, que es tanto mayor, cuanto mayor es el tiempo que el vino requiere para su completa elaboración. Los vinos blancos y

rosados requieren mayor número de depósitos para el desfangado de los mostos, encareciendo el proyecto.

- Criterio 2. Como se puede apreciar en el estudio de mercado desarrollado en el anejo 2, la comercialización de los vinos amparados por la Denominación de Origen “Arlanza” alcanza las cotas más altas en el caso del vino tinto, tanto en el comercio interior como en el exterior, siendo el consumo de vino tinto el más importante y observándose cierta tendencia al consumo de vinos que han pasado por un proceso de crianza en madera.
- Criterio 3. En la comarca de Arlanza, el precio del vino tinto casi duplica el precio del vino blanco. El precio del vino aumenta conforme lo hacen los años de crianza.
- Criterio 4. Atendiendo a los datos presentados en el anejo 2 sobre los precios de la uva por campañas dentro de la Denominación de Origen “Arlanza”, se puede observar que el precio de la uva de la variedad Tempranillo ha sido bastante superior al resto de variedades, salvo la variedad Verdejo, cuyo precio es muy similar. Para la elaboración del vino rosado se utiliza uva Garnacha, con un precio intermedio entre el Tempranillo y las variedades blancas Verdejo y Malvasía.

### 3.2.5. Determinación de la función criterio.

	Ponderación	A.1.1.	A.1.2.	A.1.3.	A.3.1	A.3.2.	A.3.3.
<b>Criterio 1</b>	0,7	0,20	0,20	0,18	0,16	0,14	0,12
<b>Criterio 2</b>	0,9	0,15	0,10	0,30	0,20	0,15	0,10
<b>Criterio 3</b>	0,8	0,08	0,09	0,16	0,20	0,22	0,25
<b>Criterio 4</b>	0,7	0,24	0,12	0,16	0,16	0,16	0,16
<b>Función criterio</b>		0,507	0,386	<b>0,636</b>	<b>0,564</b>	<b>0,521</b>	0,486

### 3.2.6. Alternativas seleccionadas.

En cuanto al plan productivo, entre las alternativas generadas seleccionamos las tres que obtienen mayor función de criterio, debido a que de éste modo tenemos varias opciones de producción y una mayor diversificación y posibilidad de comercialización de nuestros productos.

Las alternativas seleccionadas son:

- A.1.3. Vino tinto joven.
- A.3.1. Vino de crianza.
- A.3.2. Vino de reserva.
- A.3.4. Vino de autor.

## **4. Tecnología productiva.**

### **4.1. Alternativas generadas.**

Las alternativas generadas en las tecnologías de fabricación son las siguientes:

- A.1. Proceso automático.
- A.2. Proceso semiautomático.
- A.3. Proceso manual.

### **4.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.**

#### **4.2.1. Criterios.**

- Criterio 1. Coste de la instalación.

Éste criterio se comprende, fundamentalmente, la inversión inicial a realizar, que será distinta en función de la maquinaria empleada. La maquinaria enológica es cara y supone un elevado desembolso, por lo que se debe tender a la obtención de vinos de calidad que sean compatibles con la recuperación de la inversión realizada.

- Criterio 2. Coste del proceso.

Éste criterio engloba los costes generados en la elaboración del vino, como son la mano de obra, el grado de especialización de ésta, los costes de mantenimiento de la maquinaria, etc.

- Criterio 3. Calidad del producto final.

Puesto que la calidad del vino es uno de los principales objetivos a alcanzar, será un factor determinante en la elección de un proceso u otro.

- Criterio 4. Seguridad.

Éste criterio se refiere tanto a la seguridad de los trabajadores en la bodega, como a la del consumidor, en cuanto a la prevención de posibles alteraciones del producto final.

- Criterio 5. Mano de obra generada.

Con éste criterio nos referimos exclusivamente al beneficio generado en la sociedad, sin olvidar el punto de vista empresarial por el cual es interesante la creación de empleo para recibir ayudas y subvenciones por parte de las distintas Administraciones.

#### 4.2.2. Ponderación de criterios.

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,8	La inversión inicial es un factor determinante de la rentabilidad del proyecto.
2	0,8	Es importante tener en cuenta que, en función del proceso, los gastos de elaboración serán distintos y determinarán la rentabilidad de la empresa.
3	0,9	Es fundamental seguir un proceso que lleve a la obtención de un producto final de gran calidad.
4	0,9	Es imprescindible que las condiciones de seguridad para los operarios sean óptimas y que el riesgo de alteración del producto sea mínimo.
5	0,7	Es muy importante tanto la generación de empleo como el aprovechamiento de posibles subvenciones y ayudas.

#### 4.2.3. Asignación de valores a las alternativas.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
<b>Criterio 1</b>	0,8	0,15	0,30	0,55
<b>Criterio 2</b>	0,8	0,50	0,35	0,15
<b>Criterio 3</b>	0,9	0,45	0,35	0,20
<b>Criterio 4</b>	0,9	0,45	0,35	0,20
<b>Criterio 5</b>	0,7	0,05	0,40	0,55

##### Justificación:

- Criterio 1. El proceso automático requiere mayor inversión que el proceso manual.
- Criterio 2. El coste de proceso viene determinado fundamentalmente por los gastos de mano de obra, que son superiores conforme disminuye la automatización del proceso.
- Criterio 3. Según se automatiza el proceso, aumenta la calidad del producto final, ya que se evitan en cierta medida los errores humanos.
- Criterio 4. Un proceso más automatizado implica menores riesgos tanto para el trabajador como para el producto.
- Criterio 5. Los procesos muy automatizados requieren menor cantidad de mano de obra y, por consiguiente, no generan subvenciones y ayudas.

#### 4.2.4. Determinación de la función criterio.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
<b>Criterio 1</b>	0,8	0,15	0,30	0,55
<b>Criterio 2</b>	0,8	0,50	0,35	0,15
<b>Criterio 3</b>	0,9	0,45	0,35	0,20
<b>Criterio 4</b>	0,9	0,45	0,35	0,20
<b>Criterio 5</b>	0,7	0,05	0,40	0,55
<b>Función criterio</b>		1,365	<b>1,43</b>	1,305

#### 4.2.5. Alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada es: A.2. Proceso semiautomático.

La elaboración de vinos de calidad conlleva el empleo tanto de mano de obra especializada como tecnología puntera, por lo que en ciertos momentos el proceso podrá considerarse manual, mientras que en otros podrá ser considerado automático.

### 5. Maquinaria.

#### 5.1. Despalilladora-estrujadora.

Según el Reglamento del Consejo Regulador de la Denominación de Origen “Arlanza”, sólo podrán utilizarse sistemas mecánicos que no dañen los componentes sólidos del racimo; en especial, se prohíbe el empleo de máquinas estrujadoras de acción centrífuga de alta velocidad.

##### 5.1.1. Alternativas generadas.

- A.1. Estrujadoras de rodillos graduables.

Los rodillos giran en sentido inverso entre sí, permitiendo el estrujado de la uva. La intensidad de dicho estrujado se modifica mediante la regulación de la separación entre rodillos.

Los cilindros pueden ser acanalados de diversos modos, simples o helicoidales, y pueden girar a distintas velocidades. Proporcionan mostos de calidad, ya que las presiones de trabajo son bajas. Su capacidad no es muy grande y requieren mano de obra.

- A.2. Estrujadoras centrífugas.

Son estrujadoras que trabajan a presiones no demasiado elevadas, llegando a producir pasta, pero apurando mucho la extracción del mosto, disminuyendo su calidad. Proporcionan capacidades adecuadas de trabajo y no requieren excesiva mano de obra.

- A.3. Turboestrujadoras.

Suponen la máxima mecanización del proceso y un mínimo requerimiento de mano de obra. Reducen la vendimia a pasta, produciendo la rotura del hollejo y las pepitas, disminuyendo en gran medida la calidad del mosto. Presentan un alto coste de instalación y mantenimiento.

### **5.1.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.**

#### **5.1.2.1. Criterios.**

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

- Criterio 1. Automatización.

La automatización disminuye los costes derivados de la mano de obra y simplifica el proceso.

- Criterio 2. Calidad del mosto.

El método de estrujado repercute en todo el proceso de vinificación y, sobre todo, en la calidad del vino obtenido.

- Criterio 3. Capacidad.

La capacidad disminuye el tiempo empleado en el proceso.

- Criterio 4. Inversión necesaria.

La inversión influye sobre los costes iniciales, así como los producidos por su mantenimiento.

- Criterio 5. Rapidez de procesado.

El tiempo requerido para el procesado de la uva influye en el tiempo de comercialización del producto y, por lo tanto, en la obtención de beneficios.

### 5.1.2.2. Ponderación de criterios.

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,7	La automatización permite el ahorro de mano de obra y facilita el proceso.
2	1,0	La calidad es siempre el criterio más importante.
3	0,5	El objetivo de éste criterio es minimizar tiempos.
4	0,8	La inversión influye de forma decisiva sobre los costes.
5	0,5	La rapidez es un criterio de menor importancia que los anteriores. El objetivo es minimizar tiempos.

### 5.1.2.3. Asignación de valores a las alternativas.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
<b>Criterio 1</b>	0,7	0,10	0,20	0,70
<b>Criterio 2</b>	1,0	0,70	0,20	0,10
<b>Criterio 3</b>	0,5	0,20	0,30	0,50
<b>Criterio 4</b>	0,8	0,70	0,20	0,10
<b>Criterio 5</b>	0,5	0,20	0,30	0,50

Justificación:

- Criterio 1. Las turboestrujadoras suponen la máxima mecanización del proceso. Las estrujadoras centrífugas no requieren excesiva mano de obra, pero sí las de rodillos.
- Criterio 2. Las estrujadoras de rodillos, al tener presiones de trabajo bajas, son las que producen mostos de mayor calidad.
- Criterio 3. Las estrujadoras con mayor capacidad son las turboestrujadoras.
- Criterio 4. La turboestrujadora es el equipo que presenta mayores costes de instalación y mantenimiento.
- Criterio 5. La estrujadora más rápida es la turboestrujadora, seguida por la estrujadora centrífuga y la estrujadora de rodillos.

**5.1.2.4. Determinación de la función criterio.**

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.
<b>Criterio 1</b>	0,7	0,10	0,20	0,70
<b>Criterio 2</b>	1,0	0,70	0,20	0,10
<b>Criterio 3</b>	0,5	0,20	0,30	0,50
<b>Criterio 4</b>	0,8	0,70	0,20	0,10
<b>Criterio 5</b>	0,5	0,20	0,30	0,50
<b>Función criterio</b>	<b>1,53</b>	<b>0,80</b>	<b>1,17</b>	

**5.1.2.5. Alternativa seleccionada.**

La alternativa seleccionada es: A.1. Estrujadoras de rodillos graduables.

**5.2. Prensa.****5.2.1. Alternativas generadas.**

Existen diversas alternativas:

- A.1. Prensas verticales.

Su funcionamiento se basa en efectuar presiones en sentido vertical descendente mediante torno o en sentido vertical ascendente a través de la elevación de una jaula.

- A.2. Prensas horizontales.

Las prensas horizontales trabajan por rotación y acercamiento de dos platos móviles. Tanto la carga como el vaciado se realizan fácilmente. La existencia de cadenas interiores asegura el desmenuzamiento del taco formado.

- A.3. Prensas neumáticas.

Actúan a través del inflamiento de una bolsa axial de caucho, que oprime la vendimia contra una jaula cilíndrica, liberando el vino contenido en los orujos.

- A.4. Prensas de bandas.

Consiste en hacer circular la vendimia entre dos cintas, siguiendo un recorrido sinuoso.

## **5.2.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.**

### **5.2.2.1. Criterios.**

Se consideran los siguientes criterios de valoración para la selección de la alternativa más adecuada:

- Criterio 1. Calidad del vino.

Puesto que la calidad del vino es uno de los principales objetivos a alcanzar, será un factor determinante en la elección del tipo de prensa.

- Criterio 2. Fangos formados.

El empleo de un tipo de prensado u otro conlleva una mayor o menor formación de fangos. A mayor cantidad de fangos formados, menor cantidad de vino y mayor riesgo de oxidaciones, siendo necesaria la utilización de prensas que no favorezcan la formación de fangos.

- Criterio 3. Necesidades de energía.

Cada prensa tiene unas necesidades de presión determinadas, lo que se traduce en distintas necesidades energéticas, que determinarán los costes del proceso.

- Criterio 4. Rendimiento.

Éste criterio se refiere al porcentaje de mosto-vino extraído de la mezcla fermentada que sale de los depósitos. Es conveniente alcanzar altos rendimientos, pero sin que lleguen a ser excesivos, ya que en ese caso también se extraerían otras sustancias indeseables que provocarían un detrimento de la calidad del vino.

- Criterio 5. Coste de la instalación.

Éste criterio se refiere a la inversión inicial a desembolsar para poder llevar a cabo el proyecto y que será distinta dependiendo del tipo de prensa que se instale.

### 5.2.2.2. Ponderación de criterios.

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,9	Es imprescindible conseguir un vino gran calidad puesto que de éste modo tendrá mayores posibilidades de competir en el mercado.
2	0,8	Es fundamental minimizar la formación de fangos.
3	0,7	Es importante reducir los costes del proceso, con objeto de mejorar la rentabilidad del proyecto.
4	0,8	Es fundamental conseguir un rendimiento del 70 %.
5	0,7	Es importante reducir los costes de la inversión, para mejorar la rentabilidad del proyecto.

### 5.2.2.3. Asignación de valores a las alternativas.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
<b>Criterio 1</b>	0,9	0,30	0,10	0,30	0,30
<b>Criterio 2</b>	0,8	0,25	0,15	0,30	0,30
<b>Criterio 3</b>	0,7	0,10	0,20	0,35	0,35
<b>Criterio 4</b>	0,8	0,20	0,25	0,30	0,25
<b>Criterio 5</b>	0,7	0,30	0,30	0,25	0,15

#### Justificación:

- Criterio 1. En las prensas horizontales se produce gran aireación del mosto-vino, lo cual va en detrimento de la calidad. En el resto de casos la calidad alcanzada es similar.
- Criterio 2. Las prensas horizontales proporcionan mayor cantidad de fangos que en las prensas verticales, como consecuencia de la acción de las cadenas en la fase de removido. Las prensas neumáticas y de bandas se caracterizan por su escasa formación de fangos.
- Criterio 3. Las prensas verticales requieren altas presiones debido a la altura de los orujos en la jaula. Las prensas horizontales requieren presiones más bajas debido a la ayuda de las cadenas interiores. Las prensas neumáticas y de bandas trabajan con bajas presiones, dado que el número de células abiertas no depende de las presiones y sólo al final del prensado tiene sentido un aumento de la presión.
- Criterio 4. Los mejores rendimientos se consiguen con la prensa horizontal, neumática y de bandas, presentando rendimientos superiores a las prensas verticales.

- Criterio 5. Las prensas más económicas son las verticales y horizontales, mientras que las prensas de bandas son más caras.

#### 5.2.2.4. Determinación de la función criterio.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
<b>Criterio 1</b>	0,9	0,30	0,10	0,30	0,30
<b>Criterio 2</b>	0,8	0,25	0,15	0,30	0,30
<b>Criterio 3</b>	0,7	0,10	0,20	0,35	0,35
<b>Criterio 4</b>	0,8	0,20	0,25	0,30	0,25
<b>Criterio 5</b>	0,7	0,30	0,30	0,25	0,15
<b>Función criterio</b>		0,91	0,76	<b>1,17</b>	1,06

#### 5.2.2.5. Alternativa seleccionada.

La alternativa seleccionada es A.3. Prensas neumáticas. Por tanto, se instalará una prensa horizontal a membrana.

### 5.3. Depósitos.

Existen varias alternativas en cuanto a los materiales de construcción de los depósitos:

- A.1. Depósitos de madera.

La madera debe ser compacta, libre de nudos, cerrada y no debe comunicar olores o sabores indeseables. Ésta alternativa resulta muy cara, siendo únicamente viable para pequeñas bodegas artesanas. Así, ésta alternativa queda descartada.

- A.2. Depósitos de cemento armado.

Su principal inconveniente es la elevada alcalinidad de la composición de sus paredes, pudiendo ser atacadas por el vino, desprendiendo y cediendo al vino calcio, hierro o incluso salitre. Con el fin de evitar éste inconveniente, requieren ser franqueados antes de su utilización.

Además, el empleo de estos depósitos supone un mayor empleo de mano de obra y el control de la temperatura es más complejo, lo cual va en detrimento de la calidad, lo cual hace necesario el descarte de ésta alternativa.

- A.3. Depósitos de P.R.F.V. (poliéster reforzado con fibra de vidrio).

Son económicos, con buena resistencia, elasticidad, escaso peso y atérmicos, pero pueden ceder al vino sabores indeseables, sobre todo cuando son nuevos, por lo que no se consideran adecuados para la elaboración de vinos de calidad.

- A.4. Depósitos metálicos:

- ✓ A.4.1. Hierro. No son recomendables, puesto que su oxidación transfiere compuestos férricos al vino.
- ✓ A.4.2. Acero inoxidable. Son los depósitos más adecuados, presentando las siguientes ventajas:
  - Existe en el mercado gran oferta de distintos volúmenes, siendo posible incluso encargarlos a medida de las necesidades de la bodega.
  - Soportan presión de inertizado.
  - Permiten aislamiento.
  - Refrigeración sencilla y eficaz, ya que, por su material y reducido espesor, presentan un buen coeficiente de intercambio térmico.
  - Buena resistencia a bajas temperaturas.
  - Sencilla limpieza y desinfección, incluso esterilización, gracias a su acabado.
  - Inertes desde el punto de vista físico-químico, por lo que no confieren al vino sabores ni olores extraños.

Por consiguiente, los depósitos a utilizar serán de acero inoxidable.

Se emplearán dos tipos de acero inoxidable: AISI 304 y AISI 316, siendo éste último menos susceptible al sulfuroso, por lo que se empleará para fabricar la última virola y el techo de los depósitos, pues son las zonas en las que se concentra el sulfuroso cuando los depósitos no se encuentran totalmente llenos.

#### **5.4. Filtración desbastadora.**

Para realizar la filtración desbastadora (antes de la estabilización tartárica) se empleará un filtro que se elegirá entre las siguientes alternativas:

- A.1. Filtros de gravedad.

Los filtros de gravedad quedan descartados por estar prácticamente en desuso.

- A.2. Filtros de baja presión:

- ✓ A.2.1. Filtro de bujías. La unidad filtrante es la bujía. Su utilización es muy frecuente en enología, ya que el poder jugar con distintos coadyuvantes permite filtrar distintos fluidos. Sin embargo, queda descartado por su elevado coste.
- ✓ A.2.2. Filtro de platos. Consiste en una cámara o carcasa en cuyo interior se dispone el medio filtrante en platos o bandejas en posición horizontal o vertical. Es muy empleado en enología por tratarse de un equipo de fácil desmontaje, coste asequible y buen mantenimiento de la torta.
- ✓ A.2.3. Filtro de mangas. Se trata de una modificación del filtro de bujías, en el que se sustituyen las bujías por un tejido hueco o manga. Ésta alternativa queda descartada por estar en desuso en la industria alimentaria.
- ✓ A.2.4. Filtro de placas o filtro prensa. El medio filtrante es una placa. Presenta las siguientes ventajas:
  - Versatilidad, puesto que pueden utilizarse con placas exclusivamente o con aluvionado sobre éstas.
  - Permite aumentar el caudal simplemente incrementando el número de placas.
  - Bajo coste por unidad de superficie filtrante y por equipo.
  - Simplicidad de mantenimiento.
  - Alta resistencia mecánica.

No obstante, su utilización conlleva varios inconvenientes:

- Puesto que el vino está en contacto con el aire, provoca oxidaciones.
- Pérdida de vino por goteo.
- Importante volumen muerto, ya que la placa se llena de fluido, que después se retira y se pierde.

Ésta alternativa queda descartada, pues la elaboración de vino de calidad debe evitar las oxidaciones debidas al contacto con el aire.

✓ A.2.5. Filtro de cartuchos. Es una modificación del filtro de prensa, con el objetivo de paliar las desventajas que ofrece éste (contaminación):

- Elimina la posibilidad de contaminación y oxidación.
- Reducción del tiempo de recambio, dado que en una operación se retiran todos los discos en bloque.
- Eliminación de las pérdidas por goteo.
- Reducción del volumen muerto.

En cambio, presenta los siguientes inconvenientes:

- Precio elevado.
- Menor versatilidad.
- Limitaciones de volumen, por la carcasa externa.
- No permite la posibilidad de realizar distintos grados de filtración.
- Coste de recambio superior.

Ésta alternativa queda descartada por dichos inconvenientes, fundamentalmente por su reducida versatilidad y coste elevado.

- A.3. Filtro rotativo a vacío.

Consta de dos partes: una estática, que es una cubeta que contiene agua y coadyuvante, y posteriormente el turbio o turbio y coadyuvante; y una móvil, constituida por un tambor que gira respecto a su eje, formado por una tolva metálica.

Ésta alternativa queda descartada debido a lo siguiente:

- Alto consumo energético.
- Construcción compleja.
- Precio elevado.
- Riesgo de oxidaciones.

Una vez analizadas las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas propuestas, se elige un filtro de platos horizontales, en el que se emplearán tierras diatomeas como medio filtrante.

## **6. Materiales constructivos.**

### **6.1. Estructura resistente.**

#### **6.1.1. Alternativas generadas.**

Para los materiales de construcción de la estructura resistente de los edificios se consideran cuatro alternativas, que son:

- A.1. Acero.

Caracterizado por poseer una elevada resistencia mecánica con secciones muy esbeltas, tanto a tracción como a compresión, permite crear estructuras ligeras salvando grandes luces, no interfiriendo de manera significativa en el espacio interior de la edificación.

Las grandes ventajas del acero como material estructural son la posibilidad de reutilización que ofrece y su elevada rapidez en el montaje. Por el contrario se deteriora fácilmente en ambientes agresivos, debido a su sensibilidad a la corrosión, y presenta un elevado coeficiente de dilatación y una escasa resistencia al fuego.

El empleo del acero permite soluciones constructivas muy diversas: pórticos rígidos o articulados, pilares con cerchas, pilares con vigas en celosía, etc.

Se puede trabajar en talleres especializados para conformar soluciones constructivas que se montarán en obra de forma relativamente sencilla. Esto permite un alto nivel de control de ejecución, así como la posibilidad de realizar tratamientos especiales para aumentar su vida útil.

- A.2. Hormigón armado in situ.

El hormigón se caracteriza por una elevada resistencia a la compresión y una baja resistencia a tracción. Esta baja resistencia a tracción es compensada por el acero de las armaduras.

Las principales características de las estructuras resistentes de hormigón armado son:

- Aúnan resistencia mecánica y resistencia química frente a acciones agresivas del ambiente.

- Elevada vida útil.
- No requieren mantenimiento.
- Resistencia al fuego superior a la del acero estructural.

En general, estas estructuras son más pesadas y permiten salvar menores luces que las de acero; sin embargo, son más resistentes a ambientes corrosivos.

En concreto, el hormigón armado in situ requiere mayores tiempos de ejecución y origina mayores costes en cuanto a su ejecución en obra que el acero estructural.

- A.3. Hormigón prefabricado.

Los elementos prefabricados tienen unos elevados controles de ejecución y, aunque su precio unitario es superior al del hormigón armado in situ, permiten una rapidez de montaje similar o incluso superior a la que se consigue con el acero.

- A.4. Madera.

Es ligera, fácil de trabajar y posee un elevado poder aislante, pero presenta el inconveniente de ser sensible a las agresiones del medio, permite luces pequeñas, y puede ser reservorio de microorganismos que pueden afectar al producto.

Se desaconseja, desde el punto de vista higiénico, su empleo en industrias agroalimentarias, aun aplicando tratamientos que eviten que pueda ser fuente de contaminación.

## **6.1.2. Criterios, valoración de alternativas y ponderación de los mismos.**

### **6.1.2.1. Criterios.**

Se consideran los siguientes criterios de valoración:

- Criterio 1. Inversión inicial.

La estructura es una de las partidas más importantes dentro del presupuesto de un proyecto, influyendo de forma decisiva sobre la rentabilidad del mismo, así como en los costes iniciales y los costes de mantenimiento de la estructura.

- Criterio 2. Vida útil.

La vida útil de la estructura resistente de los edificios condiciona la vida útil de los edificios y, por consiguiente, la rentabilidad del proyecto.

- Criterio 3. Capacidad de ampliación.

La posibilidad de ampliación de las instalaciones de una industria es un aspecto clave a considerar cuando se proyectan obras de éste tipo.

- Criterio 4. Rapidez de ejecución.

La rapidez de ejecución de la estructura facilita la posterior ejecución de las siguientes tareas, permitiendo el cumplimiento de los plazos de obra.

- Criterio 5. Condiciones higiénicas.

La higiene es un aspecto fundamental a tener en cuenta en toda industria agroalimentaria, puesto que constituye una de las directrices básicas para obtener un producto de calidad, que fue uno de los objetivos planteados al comienzo del presente anejo.

#### 6.1.2.2. Ponderación de criterios.

Criterio	Peso del criterio	Justificación
1	0,9	La inversión inicial es un factor de suma importancia en la rentabilidad del proyecto.
2	0,9	Puesto que la vida útil de la estructura condiciona la vida útil del edificio, de ésta dependerá la vida útil del proyecto y la rentabilidad de la inversión.
3	0,8	La capacidad de ampliación de la industria ofrece la posibilidad de ampliar la producción y, por consiguiente, la cifra de negocio.
4	0,7	El ritmo de ejecución de la estructura repercute de forma definitiva sobre los plazos de obra y sobre la puesta en marcha de la actividad productiva.
5	0,9	La higiene en bodega es primordial para ofrecer un producto de calidad y que cumpla con los requisitos higio-sanitarios pertinentes.

### 6.1.2.3. Asignación de valores a las alternativas.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
<b>Criterio 1</b>	0,9	0,30	0,28	0,26	0,16
<b>Criterio 2</b>	0,9	0,25	0,30	0,30	0,15
<b>Criterio 3</b>	0,8	0,30	0,22	0,22	0,26
<b>Criterio 4</b>	0,7	0,30	0,17	0,28	0,25
<b>Criterio 5</b>	0,9	0,30	0,30	0,30	0,10

#### Justificación:

- Criterio 1. El coste de la inversión de las estructuras de madera es bastante superior al del resto de los materiales estructurales. No obstante, el coste unitario del hormigón prefabricado es superior al del hormigón armado in situ y al del acero.
- Criterio 2. La vida útil del hormigón estructural es superior a la vida útil del acero y de la madera, respectivamente.
- Criterio 3. La utilización del acero como material estructural no implica excesivos problemas de cara a futuras ampliaciones de la bodega, al contrario que ocurre en el caso del hormigón.
- Criterio 4. La rapidez de ejecución de los elementos estructurales es muy superior en el acero con respecto al resto de materiales, aunque con el hormigón prefabricado pueden conseguirse tiempos de ejecución similares.
- Criterio 5. En cuanto a las condiciones higiénicas, no es aconsejable el empleo de madera en la construcción de industrias agroalimentarias, aunque se la apliquen tratamientos de protección. El resto de materiales descritos en éste epígrafe no presentan problemas desde el punto de vista higiénico.

### 6.1.2.4. Determinación de la función criterio.

	Ponderación	A.1.	A.2.	A.3.	A.4.
<b>Criterio 1</b>	0,9	0,30	0,28	0,26	0,16
<b>Criterio 2</b>	0,9	0,25	0,30	0,30	0,15
<b>Criterio 3</b>	0,8	0,30	0,22	0,22	0,26
<b>Criterio 4</b>	0,7	0,30	0,17	0,28	0,25
<b>Criterio 5</b>	0,9	0,30	0,30	0,30	0,10
<b>Función criterio</b>		<b>1,215</b>	<b>1,087</b>	<b>1,146</b>	<b>0,752</b>

### 6.1.2.5. Alternativa seleccionada.

Finalmente, tras la evaluación de las alternativas presentadas para los materiales constructivos de la estructura resistente, la alternativa seleccionada es la A.1. Acero.

## 7. Resumen de las alternativas seleccionadas.

Las alternativas seleccionadas son las que, para cada uno de los casos propuestos, han obtenido el máximo valor de la función criterio; esto es:

- **Plan productivo:**

- ✓ Vino tinto joven.
- ✓ Vino de crianza.
- ✓ Vino de reserva.

**Tecnología productiva:**

- ✓ Proceso semiautomático.

**Maquinaria:**

- ✓ Despalilladora-estrujadora: estrujadora de rodillos graduables.
- ✓ Prensa: prensa neumática.
- ✓ Depósitos: acero inoxidable.
- ✓ Filtración desbastadora: filtro de platos.

- **Materiales constructivos:**

- ✓ Estructura resistente: acero.

# **MEMORIA**

## **Anejo 5: Ingeniería del proceso productivo**

## ÍNDICE ANEJO 5: INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

<b>1.- Estudio de Materias Primas, Aditivos y Materiales Auxiliares.....</b>	<b>3</b>
1.1.- Variedades a utilizar en la Elaboración de Vinos Tintos .....	3
1.2.- Relación de las Materias Primas .....	3
1.3.- Especificaciones Legales de las Materias Primas .....	5
1.4.- Disponibilidad de la Materia Prima .....	6
1.5.- Recolección y Transporte .....	6
1.6.- Descripción de Variedades .....	6
1.6.1.- Tempranillo.....	6
1.6.2.- Cabernet Sauvignon.....	11
1.6.3.- Albillo .....	15
1.7.- Productos a Elaborar .....	19
1.7.1.- Especificaciones Legales .....	19
1.7.2.- Relación de Productos Finales.....	20
1.7.3.- Descripción y Características de los Productos Finales .....	20
1.8.- Conclusiones .....	24
<b>2.- Definiciones y Propiedades de los Aditivos a tratar .....</b>	<b>24</b>
<b>3.- Propiedades y Naturaleza de los Materiales Auxiliares a utilizar .....</b>	<b>34</b>
<b>4.- Balance de Materias Primas.....</b>	<b>44</b>
4.1.- Cantidad de Uva necesaria Anualmente .....	44
4.2.- Balance de Subproductos.....	44
<b>5.- Balance de Aditivos .....</b>	<b>45</b>
<b>6.- Balance de Materiales Auxiliares.....</b>	<b>46</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>7.- Diagrama del Proceso Productivo .....</b>	<b>52</b>
<b>8.- Diagrama con Balance de Materiales .....</b>	<b>54</b>
<b>9. Descripción Del Proceso .....</b>	<b>55</b>
9.1. Vendimia .....	55
9.2. Recepción y selección .....	56
9.3. Despalillado y estrujado .....	56
9.4. Bombeo de la pasta .....	57
9.5. Fermentación alcohólica .....	57
9.5.1. Influencia de la temperatura .....	58
9.5.2. Influencia de la aireación .....	58
9.5.3. Control del proceso.....	59
9.5.4. Depósitos de fermentación .....	60
9.6. Descube y prensado de la pasta.....	61
9.6.1. Descube .....	61
9.6.2. Prensado .....	62
9.7. Fermentación maloláctica .....	63
9.7.1. Factores que condicionan la fermentación maloláctica .....	64
9.7.1.1. Factores tecnológicos.....	64
9.7.1.2. Factores físicos .....	64
9.8. Mezcla.....	65
9.9. Clarificación .....	66
9.10. Almacenamiento en depósito.....	67
9.11. Estabilización .....	67
9.12. Filtración .....	68
9.13. Embotellado .....	70
9.13.1. Dimensionado del depósito nodriza.....	70
9.13.2. Características de la línea de embotellado.....	70
9.14. Crianza.....	71

9.14.1. Crianza oxidativa .....	71
9.14.2. Crianza reductora .....	73

## ANEJO 5: INGENIERIA DE PROCESO PRODUCTIVO

### 1. ESTUDIO DE MATERIAS PRIMAS, ADITIVOS Y MATERIALES AUXILIARES.

#### 1.1. VARIEDADES A UTILIZAR EN LA ELABORACIÓN DE VINOS TINTOS.

La superficie por variedades de uva tinta utilizadas para la elaboración será: Tinta del País o Tempranillo (82%), Cabernet Sauvignon (15%).

La única variedad de uva blanca que se utilizará en la elaboración será Albillo (3% de la superficie).

Para el tinto joven en proporciones del 90% Tempranillo y 10% Albillo.

Para el “vino de autor” mediante “coupage” en proporciones del 85% Tempranillo, 12% Cabernet Sauvignon y 3% Albillo.

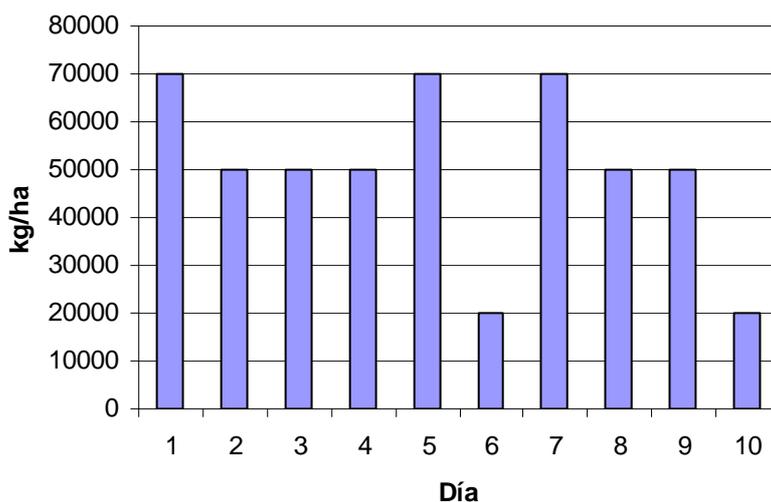
#### 1.2.- RELACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

<i><b>Tipo de vino</b></i>	<i><b>kg de uva al año</b></i>	<i><b>Rendimiento (%)</b></i>	<i><b>Litros de vino al año</b></i>
<b>Tinto Joven</b>	150000	70	<b>105000</b>
<b>Tinto Crianza</b>	150000	70	<b>105000</b>
<b>Tinto Reserva</b>	100000	70	<b>70000</b>
<b>Vino de Autor</b>	100000	70	<b>70000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>500000</b>		<b>350000</b>

<b>Variedad</b>	<b>ha</b>	<b>kg/ha</b>	<b>kg</b>
Tinta de País	82	5200	426400
Cabernet Sauvignon	15	3800	57000
Albillo	3	5500	16500
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>499900 ≈ 500.000</b>

**CALENDARIO DE VENDIMIA  
(Entrada de kilogramos de uva al día)**

Día 1: 70000 kg/día  
 Día 2: 50000 kg/día  
 Día 3: 50000 kg/día  
 Día 4: 50000 kg/día  
 Día 5: 70000 kg/día  
 Día 6: 20000 kg/día  
 Día 7: 70000 kg/día  
 Día 8: 50000 kg/día  
 Día 9: 50000 kg/día  
 Día 10: 20000 kg/día



### 1.3. ESPECIFICACIONES LEGALES DE LAS MATERIAS PRIMAS

Definición de materia prima: según el Reglamento (CEE) OCM 479/2008, se define uva fresca, como el fruto de la vid utilizado en vinificación, madura e incluso ligeramente sobremadura en la planta o soleado, susceptible de ser estrujado o prensado y capaz de iniciar espontáneamente una fermentación alcohólica.

**Características de calidad.** En base al cumplimiento de los artículos concernientes a la materia prima recogidos en el Reglamento de la Denominación de Origen Arlanza y de su Consejo Regulador:

- Artículo 5: Torquemada se encuentra recogido como término municipal y es considerado apto para producir uva de calidad necesaria para dar vinos de las características específicas de los vinos protegidos por la Denominación de Origen.
- Artículo 6: Las variedades de uva de las que se dispone pertenecen a la lista de las amparadas por la Denominación.
- Artículo 8: La producción de uva tinta máxima admitida será de 7000 kg/ha y de 10000 kg/ha en el caso de uva blanca. La bodega se atenderá a estos límites.
- Artículo 11: Vendimia. Las uvas tintas y blancas estarán sanas y con una graduación mínima establecida. La vendimia se realizará cuando la uva adquiera el grado de madurez adecuada, en función de la graduación alcohólica volumétrica potencial. Las graduaciones mínimas de las distintas variedades serán:
  - Variedades Blancas: 10,5% Vol.
  - Variedades Tintas: 11,5% Vol.

Tanto las prácticas vitícolas, como la densidad de plantación y el sistema de poda cumplen los requisitos de la Denominación de Origen.

## 1.4. DISPONIBILIDAD DE LA MATERIA PRIMA

Toda la materia prima que se utilizará para la elaboración pertenece a la comarca de El Cerrato de la provincia de Palencia, minimizando así los costes y el tiempo de desplazamiento de la uva. Además se permite así, obtener un control periódico y más exhaustivo de los viñedos y un transporte más cuidado, lo que repercute positivamente en la calidad del producto final.

## 1.5. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Toda la vendimia será manual la uva será recogida en cajas de unos 25 kg de capacidad y serán apilados sobre remolques para posteriormente llevarlos a la bodega, evitando así la rotura por aplastamiento de la uva y facilitando la operación de selección manual de racimos.

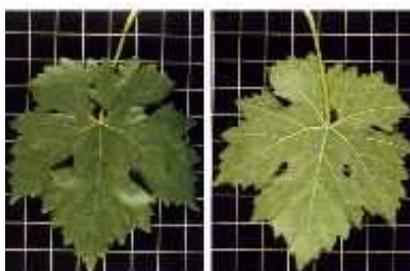
## 1.6. DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES

### 1.6.1 Tempranillo

Hoja grande de senos profundos, color verde azulado. Envés piloso. Racimo grande de maduración en ciclo corto. Es la variedad más característica de esta denominación, fundamento de identidad de sus vinos tintos y una de las grandes variedades nobles del mundo. Ocupa más del 30% de la superficie de cultivo en Castilla y León y es enológicamente muy versátil; capaz de producir vino con largo envejecimiento, muy equilibrados en grado alcohólico, color y acidez y con un paladar franco, suave y afrutado que evoluciona a aterciopelado cuando envejece.



El racimo es medio, compacto, largo y con hombros. Tiene un grano medio, redondo y de piel normal. Se adapta a cualquier suelo, pero da la mejor calidad de mosto en las parcelas orientadas a mediodía, bien soleadas. Es poco sensible a las heladas primaverales. Es de brotación más bien temprana (de ahí su nombre) y madura a mediados de septiembre.



Es una variedad muy segura en el cuajado, muy sensible a plagas y enfermedades y poco resistente a la sequía y a temperaturas altas. Produce un mosto equilibrado en azúcar, color y acidez. Aunque esta última a veces es escasa.

En función de la zona de producción recibe multitud de nombres: ull de lebre, tinto del país, jácivera, tinta roriz, aragonez, arganda, tinto aragón, negra de mes, garnacho fono, tinto riojano, cencibel, chinchillana, escobera, vid de Aranda, verdiell, tempranillo de la Rioja, grenache de Logroño, tempranilla, cencibera, tinto de Madrid, etc.

• Ficha ampelográfica completa de la variedad Tempranillo

<b>Pámpano joven</b>	
Pámpano joven: forma de la extremidad:	<b>Abierta</b>
Pámpano joven: distribución de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Ausente</b>
Pámpano joven: intensidad de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Nula o muy débil</b>
Pámpano joven: densidad de los pelos tumbados de la extremidad:	<b>Baja</b>
Pámpano joven: densidad de los pelos erguidos de la extremidad:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Pámpano</b>	
Pámpano: porte:	<b>Semi erguido</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Pámpano: color de la cara dorsal de los entrenudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los entrenudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: color de la cara dorsal de los nudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los nudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: densidad de los pelos erguidos de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos erguidos de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: pigmentación antociánica de las yemas:	<b>Nula o muy débil</b>
<b>Zarcillos</b>	
Zarcillos: distribución sobre el pámpano:	<b>Discontinua (2 ó menos)</b>
Zarcillos: longitud:	<b>Cortos</b>
<b>Hoja Joven</b>	
Hoja joven: color del haz:	<b>Verde</b>
Hoja joven: intensidad de la pigmentación antociánica de las 6 hojas terminales:	<b>Nula o muy débil</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados entre los nervios:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos entre los nervios:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados sobre los nervios principales:	<b>Baja</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Hoja Adulta</b>	
Hoja adulta: tamaño:	<b>Pequeña / Mediana</b>
Hoja adulta: longitud:	<b>Corta / Media</b>
Hoja adulta: forma del limbo:	<b>Pentagonal</b>
Hoja adulta: número de lóbulos:	<b>Tres</b>
Hoja adulta: color del haz:	<b>Verde claro / Verde medio</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del haz:	<b>Nula o muy débil</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del envés del limbo:	<b>Nula o muy débil</b>
Hoja adulta: abultamientos del limbo:	<b>Ausentes</b>
Hoja adulta: ondulación del limbo entre los nervios principales o secundarios:	<b>Generalizada</b>
Hoja adulta: perfil:	<b>Alabeado</b>
Hoja adulta: hinchazón del haz:	<b>Nula o muy débil</b>
Hoja adulta: forma de los dientes:	<b>De lados convexos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes:	<b>Medianos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes en relación a su anchura en la base:	<b>cortos / Medianos</b>
Hoja adulta: forma del seno peciolar:	<b>Abierto</b>
Hoja adulta: forma de la base del seno peciolar:	<b>En U</b>
Hoja adulta: particularidades del seno peciolar:	<b>Ninguna</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Hoja adulta: forma de los senos laterales superiores:	<b>Con lóbulos ligeramente superpuestos</b>
Hoja adulta: forma de la base de los senos laterales superiores:	<b>En V</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados entre los nervios (envés):	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos entre los nervios (envés):	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados de los nervios principales (envés):	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales (envés):	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: vellosidad tumbada de los nervios principales (haz):	<b>Ausente</b>
Hoja adulta: vellosidad erguida de los nervios principales (haz):	<b>Ausente</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados del peciolo:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos del peciolo:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: longitud del peciolo:	<b>Corto / Mediano</b>
Hoja adulta: longitud del peciolo en relación al nervio central:	<b>Más corto / Igual</b>
<b>Sarmiento</b>	
Sarmiento: sección transversal:	<b>Elíptica</b>
Sarmiento: superficie:	<b>Estriada</b>
Sarmiento: color general:	<b>Marrón oscuro</b>
Sarmiento: lenticelas:	<b>Ausentes</b>
Sarmiento: densidad de los pelos erguidos de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Sarmiento: densidad de los pelos erguidos de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Inflorescencia</b>	
Inflorescencia: sexo de la flor:	<b>Hermafrodita</b>
Inflorescencia: nivel de la inserción de la 1ª inflorescencia:	<b>3º o 4º nudo</b>
Inflorescencia: número de inflorescencias por pámpano:	<b>1,1 a 2 inflorescencias</b>
Inflorescencia: longitud de la inflorescencia:	<b>Corta / Media</b>
<b>Racimo</b>	
Racimo: número de racimos por pámpano:	<b>1,1 a 2 racimos</b>
Racimo: tamaño:	<b>Mediano</b>
Racimo: longitud:	<b>Mediano</b>
Racimo: compacidad:	<b>Medio</b>
Racimo: número de bayas:	<b>Medio</b>
Racimo: longitud del pedúnculo:	<b>Muy corto / Corto</b>
Racimo: lignificación del pedúnculo:	<b>Débil</b>
<b>Baya</b>	
Baya: tamaño:	<b>Pequeña</b>
Baya: longitud:	<b>Corta</b>
Baya: uniformidad del tamaño:	<b>Uniforme</b>
Baya: forma:	<b>Esférica</b>
Baya: sección transversal:	<b>Circular</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Baya: color de la epidermis:	<b>Azul-negra</b>
Baya: uniformidad del color de la epidermis:	<b>Uniforme</b>
Baya: pruina:	<b>Media</b>
Baya: grosor de la piel:	<b>Delgada</b>
Baya: ombligo:	<b>Visible</b>
Baya: coloración de la pulpa:	<b>No coloreada</b>
Baya: intensidad de la coloración de la pulpa:	<b>No coloreada o coloración muy débil</b>
Baya: succulencia de la pulpa:	<b>Jugosa</b>
Baya: rendimiento en mosto:	<b>Mediano</b>
Baya: consistencia de la pulpa:	<b>Blanda</b>
Baya: grado de consistencia de la pulpa:	<b>Poca</b>
Baya: sabores particulares:	<b>Ninguno</b>
Baya: clasificación del sabor:	<b>Neutro</b>
Baya: longitud del pedicelo:	<b>Corto / Mediano</b>
Baya: separación del pedicelo:	<b>Difícil</b>
Baya: grado de separación del pedicelo:	<b>Difícil</b>
Baya: presencia de pepitas:	<b>Presentes</b>
Baya: longitud de las pepitas:	<b>Medianas</b>
Baya: peso de las pepitas:	<b>Bajo</b>
Baya: estrías transversales en la cara dorsal de las pepitas:	<b>Ausentes</b>
<b>Fenología</b>	
Época de la brotación:	<b>Media</b>
Época de la floración:	<b>Media</b>
Época del envero:	<b>Tardía</b>
Madurez fisiológica de la baya:	<b>Media</b>
Comienzo del agostamiento:	<b>Media</b>
Coloración de las hojas en otoño:	<b>Rojiza</b>
<b>Vegetación</b>	
Vigor del pámpano:	<b>Alto</b>
Crecimiento de los nietos:	<b>Medio</b>
Longitud de los entrenudos:	<b>Cortos</b>
Diámetro de los entrenudos:	<b>Mediano</b>
<b>Resistencia</b>	
Resistencia a la clorosis férrica:	<b>Mediana</b>
Resistencia a la sequía:	<b>Alta</b>
Resistencia a Plasmopara viticola:	<b>Nula</b>
Grado de la resistencia a Plasmopara (hoja):	<b>Bajo</b>
Grado de la resistencia a Plasmopara (racimo):	<b>Bajo</b>
Resistencia al Oidio Tuckeri:	<b>Nula</b>
Grado de la resistencia al Oidio (hoja):	<b>Medio</b>
Grado de la resistencia al Oidio (racimo):	<b>Mediano</b>
Resistencia a la Botrytis:	<b>Nula</b>
Grado de la resistencia a la Botrytis (hoja):	<b>Mediano</b>
Grado de la resistencia a la Botrytis (racimo):	<b>Bajo / Mediano</b>
Tolerancia a la Filoxera vitifolii:	<b>Nula</b>
Grado de tolerancia a la Filoxera (gallícola):	<b>Muy elevado</b>

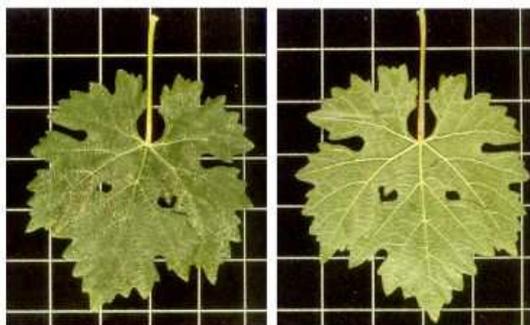
Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Grado de tolerancia a la Filoxera (radicicola):	<b>Muy bajo</b>
<b>Producción</b>	
Porcentaje de cuajado:	<b>Medio</b>
Peso de un racimo:	<b>Medio</b>
Peso de una baya:	<b>Bajo</b>
Peso de uva /ha:	<b>Medio</b>
<b>Características del mosto</b>	
Contenido en azúcar del mosto:	<b>Elevado</b>
Acidez total del mosto:	<b>Baja</b>

### 1.6.2. Cabernet Sauvignon

Variedad de uva tinta originaria de Burdeos. Es una de las variedades de mayor calidad y fama del mundo. Rica en taninos y colores, es muy adecuada para la crianza. Aunque se cultiva en todo el mundo se adapta mejor a climas cálidos.

Variedad muy vigorosa de brotación medio-tardía y vegetación muy erecta. Se adapta a climas templados y bien ventilados. Prefiere zonas bien expuestas al sol. No se recomienda para suelos excesivamente fértiles y húmedos que inducen vigor. La producción es regular y constante. La maduración es tardía. Los racimos son de pequeños a muy pequeños, de compacidad media con bayas pequeñas y epidermis muy gruesa.



Se obtienen vinos de color rojo intenso, matices violáceos, de cuerpo, alcohólico, aromático y provisto de un leve y característico sabor herbáceo. Con la crianza se obtiene una notable fineza. Vinificado con otras variedades mejora notablemente las características organolépticas.

Sinónimos: petit bouchet, sauvignon rouge, bordeaux, vidure, bouchet, carbonet, marchoupet, lafit, vaucluse, carmenet, burdeos tinto, castet, cabernet petit, veron, bordo, breton, petit cabernet, petit vidure, kaberne sovinjon, bidure, navarre, lafet.

• **Ficha ampelográfica completa de la variedad Cabernet Sauvignon**

<b>Pámpano joven</b>	
Pámpano joven: forma de la extremidad:	<b>Abierta</b>
Pámpano joven: distribución de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Ribeteada</b>
Pámpano joven: intensidad de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Débil</b>
Pámpano joven: intensidad de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Fuerte</b>
Pámpano joven: densidad de los pelos tumbados de la extremidad:	<b>Muy alta</b>
Pámpano joven: densidad de los pelos erguidos de la extremidad:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Pámpano</b>	
Pámpano: porte:	<b>Semi erguido</b>
Pámpano: porte:	<b>Semi erguido / Horizontal</b>
Pámpano: color de la cara dorsal de los entrenudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los entrenudos:	<b>Verde / Verde con rayas rojas</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los entrenudos:	<b>Verde con rayas rojas</b>
Pámpano: color de la cara dorsal de los nudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: color de la cara dorsal de los nudos:	<b>Verde / Verde con rayas rojas</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los nudos:	<b>Verde</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los nudos:	<b>Verde con rayas rojas</b>
Pámpano: densidad de los pelos erguidos de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos erguidos de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los nudos:	<b>Baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: pigmentación antociánica de las yemas:	<b>Nula o muy débil</b>
<b>Zarcillos</b>	
Zarcillos: distribución sobre el pámpano:	<b>Discontinua (2 ó menos)</b>
Zarcillos: longitud:	<b>Medios</b>
Zarcillos: longitud:	<b>Medios / Largos</b>
<b>Hoja Joven</b>	
Hoja joven: color del haz:	<b>Verde / Verde con zonas bronceadas</b>
Hoja joven: color del haz:	<b>Amarillo</b>
Hoja joven: intensidad de la pigmentación antociánica de las 6 hojas	<b>Nula o muy débil</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

terminales:	
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados entre los nervios:	<b>Alta</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados entre los nervios:	<b>Alta / Muy alta</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos entre los nervios:	<b>Media</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos entre los nervios:	<b>Media / Alta</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados sobre los nervios principales:	<b>Baja</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados sobre los nervios principales:	<b>Media</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales:	<b>Baja</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales:	<b>Media / Alta</b>
<b>Hoja Adulta</b>	
Hoja adulta: tamaño:	<b>Pequeña / Mediana</b>
Hoja adulta: tamaño:	<b>Mediana</b>
Hoja adulta: forma del limbo:	<b>Cuneiforme</b>
Hoja adulta: forma del limbo:	<b>Orbicular</b>
Hoja adulta: número de lóbulos:	<b>Tres / Cinco</b>
Hoja adulta: número de lóbulos:	<b>Cinco / Más de siete</b>
Hoja adulta: color del haz:	<b>Verde medio</b>
Hoja adulta: color del haz:	<b>Verde oscuro</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del haz:	<b>Nula o muy débil</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del envés del limbo:	<b>Nula o muy débil</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del envés del limbo:	<b>Nula o muy débil / Débil</b>
Hoja adulta: abultamientos del limbo:	<b>Ausentes</b>
Hoja adulta: abultamientos del limbo:	<b>Ausentes / Presentes</b>
Hoja adulta: ondulación del limbo entre los nervios principales o secundarios:	<b>Ausentes</b>
Hoja adulta: perfil:	<b>Plano</b>
Hoja adulta: perfil:	<b>Plano / Alabeado</b>
Hoja adulta: hinchazón del haz:	<b>Débil</b>
Hoja adulta: hinchazón del haz:	<b>Media / Fuerte</b>
Hoja adulta: forma de los dientes:	<b>De lados rectilíneos / De lados convexos</b>
Hoja adulta: forma de los dientes:	<b>De lados convexos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes:	<b>Medianos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes:	<b>Medianos / Largos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes en relación a su anchura en la base:	<b>cortos / Medianos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes en relación a su anchura en la base:	<b>Medianos</b>
Hoja adulta: forma del seno peciolar:	<b>Con lóbulos ligeramente superpuestos / Con lóbulos muy superpuestos</b>
Hoja adulta: forma del seno peciolar:	<b>Con lóbulos superpuestos</b>
Hoja adulta: forma de la base del seno peciolar:	<b>En U</b>
Hoja adulta: particularidades del seno peciolar:	<b>Ninguna / Limitado por el nervio cerca del punto peciolar</b>
Hoja adulta: particularidades del seno peciolar:	<b>Presencia frecuente de un diente sobre el borde</b>
Hoja adulta: forma de los senos laterales superiores:	<b>Con lóbulos ligeramente superpuestos</b>
Hoja adulta: forma de los senos laterales superiores:	<b>Con lóbulos muy superpuestos</b>
Hoja adulta: forma de la base de los senos laterales superiores:	<b>En U</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados entre los nervios (envés):	<b>Baja / Media</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados entre los nervios (envés):	<b>Media / Alta</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos entre los nervios (envés):	<b>baja / Media</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados de los nervios principales	<b>Baja / Media</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

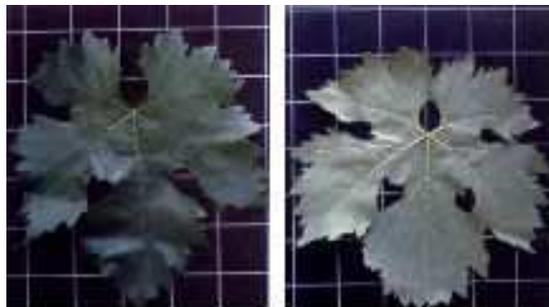
(envés):	
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados de los nervios principales (envés):	<b>Media / Alta</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales (envés):	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales (envés):	<b>Baja / Alta</b>
Hoja adulta: vellosidad tumbada de los nervios principales (haz):	<b>Ausente</b>
Hoja adulta: vellosidad erguida de los nervios principales (haz):	<b>Ausente</b>
Hoja adulta: vellosidad erguida de los nervios principales (haz):	<b>Presente</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados del peciolo:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos del peciolo:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos del peciolo:	<b>Baja / Media</b>
Hoja adulta: longitud del peciolo en relación al nervio central:	<b>Mucho más corto / Más corto</b>
Hoja adulta: longitud del peciolo en relación al nervio central:	<b>Igual / Más largo</b>
<b>Sarmiento</b>	
Sarmiento: sección transversal:	<b>Elíptica</b>
Sarmiento: superficie:	<b>Estriada</b>
Sarmiento: color general:	<b>Marrón amarillento</b>
Sarmiento: color general:	<b>Marrón amarillento / Marrón rojizo</b>
Sarmiento: lenticelas:	<b>Ausentes</b>
<b>Inflorescencia</b>	
Inflorescencia: sexo de la flor:	<b>Hermafrodita</b>
Inflorescencia: número de inflorescencias por pámpano:	<b>1 inflorescencia o menos / 1,1 a 2 inflorescencias</b>
Inflorescencia: número de inflorescencias por pámpano:	<b>1,1 a 2 inflorescencias</b>
<b>Racimo</b>	
Racimo: tamaño:	<b>Pequeño / Mediano</b>
Racimo: tamaño:	<b>Mediano</b>
Racimo: compacidad:	<b>Medio / Compacto</b>
Racimo: longitud del pedúnculo:	<b>Corto</b>
Racimo: longitud del pedúnculo:	<b>Mediano / Largo</b>
Racimo: lignificación del pedúnculo:	<b>Media</b>
<b>Baya</b>	
Baya: tamaño:	<b>Pequeña / Mediana</b>
Baya: tamaño:	<b>Mediana / Grande</b>
Baya: uniformidad del tamaño:	<b>No uniforme</b>
Baya: forma:	<b>Esférica</b>
Baya: forma:	<b>Elíptica corta</b>
Baya: sección transversal:	<b>Circular</b>
Baya: color de la epidermis:	<b>Verde-amarilla</b>
Baya: color de la epidermis:	<b>Azul-negra</b>
Baya: uniformidad del color de la epidermis:	<b>Uniforme</b>
Baya: pruina:	<b>Media / Fuerte</b>
Baya: pruina:	<b>Fuerte</b>
Baya: grosor de la piel:	<b>Mediana</b>
Baya: ombligo:	<b>Poco visible</b>
Baya: coloración de la pulpa:	<b>No coloreada</b>
Baya: succulencia de la pulpa:	<b>Jugosa</b>
Baya: consistencia de la pulpa:	<b>Blanda</b>
Baya: sabores particulares:	<b>Ninguno</b>
Baya: sabores particulares:	<b>Gusto especial</b>
Baya: longitud del pedicelo:	<b>Corto / Mediano</b>
Baya: longitud del pedicelo:	<b>Mediano</b>
Baya: separación del pedicelo:	<b>Difícil</b>
Baya: presencia de pepitas:	<b>Presentes</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Baya: longitud de las pepitas:	<b>Medianas</b>
Baya: longitud de las pepitas:	<b>Medianas / Largas</b>
<b>Fenología</b>	
Época de la brotación:	<b>Precoz / Media</b>
Época de la brotación:	<b>Tardía</b>
Época de la floración:	<b>Precoz</b>
Época de la floración:	<b>Tardía</b>
Época del envero:	<b>Precoz / Media</b>
Época del envero:	<b>Media / Tardía</b>
Madurez fisiológica de la baya:	<b>Media / Tardía</b>
<b>Vegetación</b>	
Vigor del pámpano:	<b>Medio / Alto</b>
Vigor del pámpano:	<b>Alto</b>
<b>Características del mosto</b>	
Contenido en azúcar del mosto:	<b>Bajo</b>
Contenido en azúcar del mosto:	<b>Medio / Elevado</b>
Acidez total del mosto:	<b>Baja</b>
Acidez total del mosto:	<b>Elevada</b>

### 1.6.3. Albillo

Presenta un color amarillo dorado y un aroma característico. Su sabor es ligeramente dulce debido a su índice de glicerol. Es variedad principal en Vinos de Madrid y autorizada en Cigales, El Hierro, La Palma y Ribeiro.



Variedad de uva difícil de encontrar fuera de nuestras fronteras. Destaca que "su fruto es muy temprano, dulcísimo, muy dorado y de hollejo finísimo". Brotación y maduración muy temprana. Racimos de tamaño pequeños, compactos con bayas pequeñas o medianas, de color amarillo-verdoso. Resistente a botritis y mildiu. Sensible al oidio y a las heladas primaverales por su precocidad en la brotación. Da lugar a unos vinos blancos con cuerpos glicéricos, muy personales y de notable calidad.

Sinónimos: albilla, nives temprano, acerba, albillo real, besto maduro, blanco ribera, arvilla, cagalón, albuela, cepa canasta, hogazuela, hogomela, verdaguilla, picapol, prolifera, gual, abuela, acerva, albarín blanco, cepa de lena, uva pardilla,

• **Ficha ampelográfica completa de la variedad Albillo**

<b>Pámpano joven</b>	
Pámpano joven: forma de la extremidad:	<b>Abierta</b>
Pámpano joven: distribución de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Ribeteada</b>
Pámpano joven: intensidad de la pigmentación antociánica de la extremidad:	<b>Fuerte</b>
Pámpano joven: densidad de los pelos tumbados de la extremidad:	<b>Media / Alta</b>
Pámpano joven: densidad de los pelos erguidos de la extremidad:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Pámpano</b>	
Pámpano: porte:	<b>Erguido / Semi erguido</b>
Pámpano: color de la cara dorsal de los entrenudos:	<b>Verde con rayas rojas</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los entrenudos:	<b>Verde con rayas rojas</b>
Pámpano: color de la cara dorsal de los nudos:	<b>Rojo</b>
Pámpano: color de la cara ventral de los nudos:	<b>Rojo</b>
Pámpano: densidad de los pelos erguidos de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos erguidos de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los nudos:	<b>Media</b>
Pámpano: densidad de los pelos tumbados de los entrenudos:	<b>Media</b>
Pámpano: pigmentación antociánica de las yemas:	<b>Fuerte</b>
<b>Zarcillos</b>	
Zarcillos: distribución sobre el pámpano:	<b>Discontinua (2 ó menos)</b>
Zarcillos: longitud:	<b>Cortos</b>
<b>Hoja Joven</b>	
Hoja joven: color del haz:	<b>Amarillo con zonas bronceadas</b>
Hoja joven: intensidad de la pigmentación antociánica de las 6 hojas terminales:	<b>Media</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados entre los nervios:	<b>Alta</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos entre los nervios:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja joven: densidad de los pelos tumbados sobre los nervios principales:	<b>Media</b>
Hoja joven: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Hoja Adulta</b>	
Hoja adulta: tamaño:	<b>Pequeña</b>
Hoja adulta: longitud:	<b>Corta</b>
Hoja adulta: forma del limbo:	<b>Cordiforme / Pentagonal</b>
Hoja adulta: número de lóbulos:	<b>Siete / Más de siete</b>
Hoja adulta: color del haz:	<b>Verde oscuro</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del haz:	<b>Fuerte</b>
Hoja adulta: pigmentación antociánica de los nervios principales del envés del limbo:	<b>Media / Fuerte</b>
Hoja adulta: abultamientos del limbo:	<b>Presentes</b>
Hoja adulta: ondulación del limbo entre los nervios principales o secundarios:	<b>Generalizada</b>
Hoja adulta: perfil:	<b>Plano</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Hoja adulta: hinchazón del haz:	<b>Media</b>
Hoja adulta: forma de los dientes:	<b>De lados convexos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes:	<b>Medianos</b>
Hoja adulta: longitud de los dientes en relación a su anchura en la base:	<b>cortos / Medianos</b>
Hoja adulta: forma del seno peciolar:	<b>Cerrado</b>
Hoja adulta: forma de la base del seno peciolar:	<b>En U</b>
Hoja adulta: particularidades del seno peciolar:	<b>Limitado por el nervio cerca del punto peciolar</b>
Hoja adulta: forma de los senos laterales superiores:	<b>Cerrados</b>
Hoja adulta: forma de la base de los senos laterales superiores:	<b>En U</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados entre los nervios (envés):	<b>Media</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos entre los nervios (envés):	<b>Media / Alta</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados de los nervios principales (envés):	<b>Media</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos de los nervios principales (envés):	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: vellosidad tumbada de los nervios principales (haz):	<b>Ausente</b>
Hoja adulta: vellosidad erguida de los nervios principales (haz):	<b>Ausente</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos tumbados del peciolo:	<b>Nula o muy baja / Baja</b>
Hoja adulta: densidad de los pelos erguidos del peciolo:	<b>Nula o muy baja</b>
Hoja adulta: longitud del peciolo:	<b>Corto</b>
Hoja adulta: longitud del peciolo en relación al nervio central:	<b>Igual</b>
<b>Sarmiento</b>	
Sarmiento: sección transversal:	<b>Elíptica</b>
Sarmiento: superficie:	<b>Estriada</b>
Sarmiento: color general:	<b>Marrón oscuro</b>
Sarmiento: lenticelas:	<b>Ausentes</b>
Sarmiento: densidad de los pelos erguidos de los nudos:	<b>Nula o muy baja</b>
Sarmiento: densidad de los pelos erguidos de los entrenudos:	<b>Nula o muy baja</b>
<b>Inflorescencia</b>	
Inflorescencia: sexo de la flor:	<b>Hermafrodita</b>
Inflorescencia: nivel de la inserción de la 1ª inflorescencia:	<b>1º o 2º nudo</b>
Inflorescencia: número de inflorescencias por pámpano:	<b>1,1 a 2 inflorescencias</b>
Inflorescencia: longitud de la inflorescencia:	<b>Media</b>
<b>Racimo</b>	
Racimo: número de racimos por pámpano:	<b>1,1 a 2 racimos</b>
Racimo: tamaño:	<b>Pequeño</b>
Racimo: longitud:	<b>Corto</b>
Racimo: compacidad:	<b>Compacto</b>
Racimo: número de bayas:	<b>Muy débil</b>
Racimo: longitud del pedúnculo:	<b>Muy corto</b>
Racimo: lignificación del pedúnculo:	<b>Media</b>
<b>Baya</b>	
Baya: tamaño:	<b>Mediana</b>
Baya: longitud:	<b>Corta</b>
Baya: uniformidad del tamaño:	<b>Uniforme</b>
Baya: forma:	<b>Esférica</b>
Baya: sección transversal:	<b>Circular</b>
Baya: color de la epidermis:	<b>Verde-amarilla</b>
Baya: uniformidad del color de la epidermis:	<b>Uniforme</b>
Baya: pruina:	<b>Media</b>
Baya: grosor de la piel:	<b>Delgada</b>
Baya: ombligo:	<b>Poco visible</b>
Baya: coloración de la pulpa:	<b>No coloreada</b>
Baya: intensidad de la coloración de la pulpa:	<b>No coloreada o coloración muy débil</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Baya: succulencia de la pulpa:	<b>Jugosa</b>
Baya: rendimiento en mosto:	<b>Mediano</b>
Baya: consistencia de la pulpa:	<b>Blanda</b>
Baya: grado de consistencia de la pulpa:	<b>Media</b>
Baya: sabores particulares:	<b>Ninguno</b>
Baya: clasificación del sabor:	<b>Neutro</b>
Baya: longitud del pedicelo:	<b>Corto</b>
Baya: separación del pedicelo:	<b>Difícil</b>
Baya: grado de separación del pedicelo:	<b>Medio</b>
Baya: presencia de pepitas:	<b>Presentes</b>
Baya: longitud de las pepitas:	<b>Medianas</b>
Baya: peso de las pepitas:	<b>Medio</b>
Baya: estrías transversales en la cara dorsal de las pepitas:	<b>Ausentes</b>
<b>Fenología</b>	
Época de la brotación:	<b>Precoz</b>
Época de la floración:	<b>Precoz</b>
Época del envero:	<b>Precoz</b>
Madurez fisiológica de la baya:	<b>Precoz</b>
Comienzo del agostamiento:	<b>Media</b>
Coloración de las hojas en otoño:	<b>Amarilla</b>
<b>Vegetación</b>	
Vigor del pámpano:	<b>Medio</b>
Crecimiento de los nietos:	<b>Fuerte</b>
Longitud de los entrenudos:	<b>Muy cortos</b>
Diámetro de los entrenudos:	<b>Mediano / Grande</b>
<b>Resistencia</b>	
Resistencia a la clorosis férrica:	<b>Mediana</b>
Resistencia a la sequía:	<b>Mediana</b>
Resistencia a Plasmopara viticola:	<b>Nula</b>
Grado de la resistencia a Plasmopara (hoja):	<b>Medio</b>
Grado de la resistencia a Plasmopara (racimo):	<b>Medio</b>
Resistencia al Oidio Tuckeri:	<b>Nula</b>
Grado de la resistencia al Oidio (hoja):	<b>Medio</b>
Grado de la resistencia al Oidio (racimo):	<b>Bajo / Mediano</b>
Resistencia a la Botrytis:	<b>Nula</b>
Grado de la resistencia a la Botrytis (hoja):	<b>Mediano</b>
Grado de la resistencia a la Botrytis (racimo):	<b>/ Mediano</b>
Tolerancia a la Filoxera vitifolii:	<b>Nula</b>
Grado de tolerancia a la Filoxera (gallícola):	<b>Muy elevado</b>
Grado de tolerancia a la Filoxera (radicícola):	<b>Muy bajo</b>
<b>Producción</b>	
Porcentaje de cuajado:	<b>Medio</b>
Peso de un racimo:	<b>Bajo</b>
Peso de una baya:	<b>Bajo</b>
Peso de uva /ha:	<b>Bajo</b>
<b>Características del mosto</b>	
Contenido en azúcar del mosto:	<b>Elevado</b>
Acidez total del mosto:	<b>Baja</b>

## 1.7. PRODUCTOS A ELABORAR

### 1.7.1.- Especificaciones legales

En el reglamento (CEE) OCM 479/2008, **V.C.P.R.D.** (Vinos de Calidad Producidos en una Región Determinada) es el producto obtenido de uva procedente de variedades de vid que figuren en la lista que cada Estado Miembro establecerá como aptas para la producción de cada uno de los “VCPRD” producidos en su territorio, variedades que únicamente podrán proceder de la especie *Vitis vinífera L.* y deberán pertenecer a las categorías recomendadas o autorizadas, recolectada dentro de una región.

A la hora de diferenciar los distintos vinos que vamos a elaborar, definimos como:

- **Vino Joven**: vinos en su primer o segundo año, que conservan sus características primarias o varietales de frescor y afrutado.
- **Vino Crianza**: vinos que se comercializan como mínimo en su tercer año, que han pasado un año como mínimo en bodega y algunos meses en botella.
- **Vino Reserva**: corresponde a vinos muy seleccionados con un envejecimiento mínimo entre bodega de roble y botella de tres años, de los cuales al menos uno en bodega.
- **Vino de Autor**: El concepto de “vino de autor” es controvertido y sobre el que no hay unanimidad de criterio ya que cada uno de estos vinos se realizará según los conocimientos de máxima calidad y diferenciación que tenga el enólogo o técnico que lo realice. En este caso se corresponde a los vinos en cuya elaboración se utilizan únicamente uvas procedentes de las mejores cepas seleccionadas generalmente de viñedos viejos. El fruto es tratado con el máximo cuidado, la vendimia se realiza de forma manual en cajas y se evita someter a la uva a prácticas enológicas que contribuyan a enmascarar sus características propias.

En este vino será suprimido la operación de filtrado para evitar para perdidas de aroma y color que con el filtrado, se pueden ver afectadas y con ello se vean mermadas las características organolépticas del vino.

La crianza de este caldo será de aproximadamente 3 meses y se llevará a cabo en barricas nuevas de roble francés las cuales le aportarán el cuerpo y aroma que harán de este nuestro vino mas especial.

### 1.7.2.- Relación de productos finales

<b>TIPO DE VINO</b>	<b>kg UVA (año)</b>	<b>RENDIMIENTO (%)</b>	<b>litros VINO (año)</b>
<b>Tinto Joven</b>	150.000	70	<b>105.000</b>
<b>Tinto Crianza</b>	150.000	70	<b>105.000</b>
<b>Tinto Reserva</b>	100.000	70	<b>70.000</b>
<b>Vino de Autor</b>	100.000	70	<b>70.000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>500.000</b>		<b>350.000</b>

### 1.7.3.- Descripción y características de los productos finales

#### Vino Tinto Joven

**Grado:** 13% Vol.

**Acidez Total:** 4,7gr/l tartárica.

**Uva:** 90% Tempranillo y 10% Albillo.

**Elaboración:** La recolección de la uva se hará en cajas de 25 kg, tras la realización de análisis exhaustivos en campo mediante toma de muestras

periódicas, donde se establecerá la fecha de vendimia más adecuada para que la uva haya alcanzado el punto óptimo de maduración fenólica; después se procederá a la selección manual en cinta.

La fermentación se realizará en depósitos de acero inoxidable a temperatura controlada entre 25 – 28 °C, También se contara con control automático de remontados para la extracción de compuestos aromáticos y de color.

**Color:** Rojo picota brillante, con irisaciones púrpura.

**Aroma:** Buen potencial aromático, rico en matices de fruta del bosque (mora, fresa, frambuesa, arándanos), muy intensos y sobresalientes.

**Gusto:** En boca se presenta concentrado, con buena carga frutal y estructurado. Tiene un gran volumen, inundando toda la boca, con una sensación final muy agradable.

Vino redondo y muy sabroso, con un buen equilibrio entre grado alcohólico, acidez y estructura.

### **Vino Tinto Crianza**

**Grado:** 13,5% Vol.

**Acidez Total:** 5.6 g/l tartárica.

**Uva:** 90% Tinta de País y Cabernet Sauvignon 10%.

**Elaboración:** La recolección de la uva se hará en cajas de 25 kg, tras la realización de análisis exhaustivos en campo mediante toma de muestras periódicas, donde se establecerá la fecha de vendimia más adecuada para que la uva haya alcanzado el punto óptimo de maduración fenólica; después se procederá a la selección manual en cinta.

La fermentación se realizará en depósitos de acero inoxidable a temperatura controlada entre 25 – 28°C, También se contara con control automático de remontados para la extracción de compuestos aromáticos y de color.

**Color:** Rojo cereza intenso y brillante con una tonalidad viva.

**Aroma:** En nariz sobresalen los aromas a fruta madura como las moras y ciruelas. Destacan ligeros aromas especiados propios de la crianza así como las notas a clavo y vainilla.

**Gusto:** En boca es un vino redondo, graso y sabroso, de largo y agradable postgusto.

**Envejecimiento:** 12 meses en barricas de 225 litros de roble americano y francés. Finalmente 6 meses en botella antes de salir al mercado.

### **Vino Tinto Reserva**

**Grado:** 13,5% Vol.

**Acidez Total:** 5,1 g/l tartárica.

**Uva:** 70% Tinta del País y 30% Cabernet Sauvignon.

**Elaboración:** La recolección de la uva se hará en cajas de 25 kg, tras la realización de análisis exhaustivos en campo mediante toma de muestras periódicas, donde se establecerá la fecha de vendimia más adecuada para que la uva haya alcanzado el punto óptimo de maduración fenólica; después se procederá a la selección manual en cinta.

La fermentación se realizará en depósitos de acero inoxidable a temperatura controlada entre 25 – 28 °C, También se contará con control automático de remontados para la extracción de compuestos aromáticos y de color.

**Color:** Rojo rubí de buena capa, con ribetes teja.

**Aroma:** Aromas balsámicos con notas de vainilla, chocolate, cuero y suaves tostados, bien integrado con fruta madura y un toque mineral.

**Gusto:** De ataque persistente, con buena estructura y taninos nobles. El vino se muestra con un paso en boca sedoso con sabores que han madurado con el tiempo y que le confieren mucha finura y elegancia.

**Envejecimiento:** 18 meses en barricas de 225 litros de roble americano y francés. Finalmente 18 meses en botella antes de salir al mercado.

### **Vino de Autor**

**Grado:** 13 % Vol.

**Acidez Total:** 5,4 g/l tartárica.

**Uva:** 85% Tinta del País 12% Cabernet Sauvignon y no más del 3% Albillo.

**Elaboración:** Para la elaboración de este vino se utilizan únicamente uvas procedentes de cepas seleccionadas generalmente de viñedos viejos. El fruto es tratado con el máximo cuidado. La recolección de la uva se hará en cajas de 25-30 kg, tras la realización de análisis exhaustivos en campo mediante toma de muestras periódicas, donde se establecerá la fecha de vendimia más adecuada para que la uva haya alcanzado el punto óptimo de maduración fenólica; después se procederá a la selección manual en cinta.

**Color:** Rojo picota bien cubierto. De color casi exclusivamente morado con tonos menos intensos según nos alejamos del bulbo. En el limbo de la copa apreciamos ribetes violetas más tendentes a cereza. El carácter de la cosecha siempre define el tipo de fruta más dominante.

**Aroma:** Elegante en nariz, intensos aromas primarios de frutas rojas bien compensados con los aromas especiados de madera curtida, propios de su cuidadosa crianza en roble americano que no anula su carácter frutoso. El aroma es persistente tanto en olfacción directa como en retroolfacción, y obtenemos frutas más maduras, que rozan las compotas. Curiosamente distinguimos canelas y vainillas solo en retroolfacción.

**Gusto:** Potente en boca, carnoso, muy sabroso, amplio y sedoso con muy buena tanicidad y acidez. Intensa vía retronasal, con aromas frutales, balsámicos, regaliz, café etc. Al final viene acentuado por un agradable retrogusto que mantiene las sensaciones vivas e invita a seguir bebiendo;

es enorme en duración, más rico en caracteres frutales e incluso percibimos, al igual que en retrofacción, canelas y vainillas.

**Envejecimiento:** 3 meses en barricas nuevas de 225 litros de roble francés. Finalmente otros 3 meses en botella antes de salir al mercado.

## 1.8.- CONCLUSIONES

La elección de variedades está condicionada por las típicas de la zona, que dotan a los vinos de excelente calidad.

La base de la elección de los porcentajes de elaboración se debe:

- El vino Joven servirá para hacer rentable la producción durante los 4 primeros años. Además servirá como lanzamiento de la marca y para darse a conocer en un mercado amplio de consumidores utilizando como puntos de venta supermercados y restauración.

- Se pretende que sea una bodega de alta calidad, que llegue a adquirir nombre por las características de sus vinos, por lo que tras un periodo de adaptación al mercado, se concentrarán esfuerzos principalmente en los vinos criados que proporcionan diferenciación y prestigio. Estos vinos proporcionan mayor rentabilidad y asciende su comercialización.

## 2. DEFINICIONES Y PROPIEDADES DE LOS ADITIVOS A TRATAR.

### **Anhídrido Sulfuroso (E - 220):**

El anhídrido sulfuroso es uno de los conservantes con una mayor tradición en su utilización. También es el que tiene más siglos de prohibiciones y limitaciones a sus espaldas. El anhídrido sulfuroso, obtenido quemando azufre, se utilizaba ya para la desinfección de bodegas en la Roma clásica. En el siglo XV se prohíbe su utilización en Colonia (Alemania) por sus efectos perjudiciales sobre los bebedores y en otras ciudades alemanas también se

limita su uso en la misma época. Su utilización en la conservación de la sidra está documentada al menos desde 1664.

El anhídrido sulfuroso es un gas, comercializado en forma líquida a presión. El SO<sub>2</sub> se aplica como gas licuado a presión, mediante bombonas. Los sulfitómetros se encuentran tras la estrujadora e inyectan la dosis automáticamente. De esta forma el rendimiento de su actividad es del 100%. La aplicación del SO<sub>2</sub> debe ser homogénea en todos los puntos del depósito; es conveniente hacerlo en trasiegos y remontados. Se debe aplicar líquido sobre líquido antes de que empiece la fermentación alcohólica.

Dosis Recomendadas:

- En Tinto Joven: 90-100 mg/l
- En Tinto Crianza: 120-125 mg/l

\* En la botella el contenido de SO<sub>2</sub> total debe ser inferior a 150 mg/l en tintos.

Es un aditivo auto-limitante en su uso, en el sentido de que por encima de una cierta dosis altera las características gustativas del producto. Es especialmente eficaz en medio ácido, inhibiendo bacterias y mohos, y en menor grado, levaduras. Actúa destruyendo la tiamina (vitamina B1), por lo que no debe usarse en aquellos alimentos que la aporten en una proporción significativa a la dieta, como es el caso de la carne; sin embargo, protege en cierto grado a la vitamina C. Durante el cocinado o procesado industrial de los alimentos el anhídrido sulfuroso y sulfitos se pierden en parte por evaporación o por combinación con otros componentes. Los límites legales se expresan siempre en contenido de anhídrido sulfuroso. El anhídrido sulfuroso y los sulfitos son muy utilizados para la conservación de zumos de uva, mostos y vinos, así como para la de la sidra y vinagre. También se utiliza como conservante en salsas de mostaza y especialmente en los derivados de fruta

(zumos, etc.) que van a utilizarse como materia prima para otras industrias, de los que desaparece en su mayor parte durante el procesado posterior.

El anhídrido sulfuroso posee las siguientes propiedades:

- **Antiséptico:** inhibe el desarrollo de los microorganismos. Su actividad es mayor sobre bacterias que sobre levaduras.
- **Antioxidante:** El oxígeno disuelto se combina, en presencia de catalizadores, impidiendo que éste actúe sobre otros compuestos.

El SO<sub>2</sub> se aplica como gas licuado a presión, mediante bombonas y sus principales acciones son:

- **Acción antiséptica y selectiva:** La acción antiséptica es una cualidad valiosa del anhídrido sulfuroso, por la cual, usado en dosis convenientes según la composición y el estado de las uvas, y las condiciones de temperatura, asegura la pureza y la regularidad de la fermentación, y ayuda a preservar los vinos de las alteraciones microbianas.

El anhídrido sulfuroso desarrolla además una acción selectiva, porque a igualdad de otras condiciones, la susceptibilidad o resistencia a su acción antiséptica varía con el tipo de microorganismo; de ahí que mientras una dosis determinada sólo paraliza la actividad de unos microorganismos, para otros es mortal. Esta función selectiva no solo es entre levaduras y bacterias, sino que también existe una selección entre distintas cepas de levaduras.

- **Acción antioxidante:** El anhídrido sulfuroso actúa como antioxidante captando el oxígeno del aire. Esta reacción es lenta y por lo tanto es eficiente para la protección de los vinos, no en los mostos en los cuales la oxidación por vía enzimática es muy rápida.

- **Acción antioxidásica:** El  $\text{SO}_2$  actúa disminuyendo la actividad enzimática. La tirosinasa es muy sensible al anhídrido sulfuroso, por lo que con un pequeño agregado del mismo ya queda inhibida (un agregado de 50 mg/l disminuye la actividad de la tirosinasa un 90% en 30 minutos). La laccasa aparece en uvas enfermas con botrytis y necesita mayor cantidad de  $\text{SO}_2$  para inhibirla.
- **Acción de decantación:** EL agregado de  $\text{SO}_2$  favorece la clarificación espontánea de los mostos por un doble efecto:
  - Al retardar el inicio de la fermentación, los cuerpos en suspensión se depositan o suben a la superficie.
  - Las sustancias en suspensión coloidal coagulan en parte y se separan de la masa del líquido.
- **Acción solubilizante:** El agregado de  $\text{SO}_2$  aumenta la extracción de ciertas sustancias de la cáscara como son sales minerales, ácidos orgánicos y en especial polifenoles, ya que destruye las células permitiendo que pasen a la solución.

### **Taninos:**

Sustancia orgánica de sabor astringente, contenido en los hollejos y pepitas de la uva. También la madera de roble aporta, durante la crianza, los taninos propios de su corteza vegetal.

Dosis Recomendadas:

- En maceración: 10 a 20 g/hl
- En crianza: 5 a 15 g/hl

Después de la anterior referencia a la acción que los taninos juegan en la crianza, envejecimiento y enriquecimiento de nuestro producto, me parece importante hacer una referencia más global, para así comprender mejor la

importancia de los mismos en la elaboración de los vinos tintos, de manera que a continuación aporto una amplia explicación de la labor que les compete:

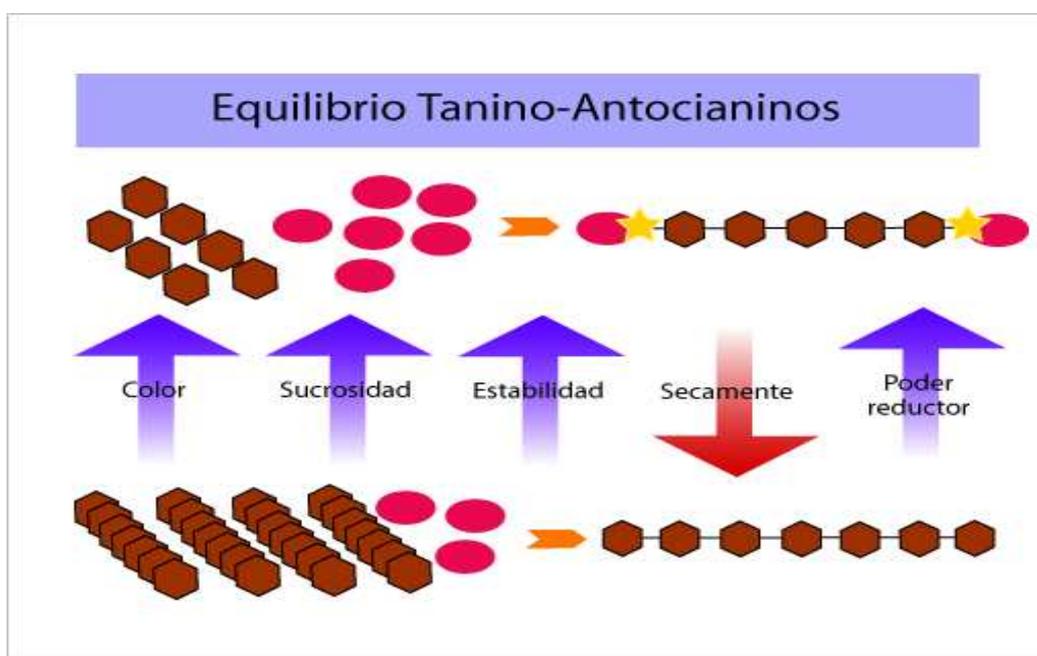
**La maceración en vino tinto:** La dosificación de la extracción fenólica, en ocasiones se hace probando sobre el modo y la frecuencia de las removidas o sobre el tiempo de maceración. En el caso de vendimia muy madura y de buena calidad, la elección es generalmente más bien condicionada al tipo de producto deseado. Sin embargo, en una materia prima pobre en polifenoles y con falta de madurez, a menudo hay oposición entre el deseo de extraer un máximo de materia colorante y el temor de revelar taninos vegetales de mala calidad susceptibles de no desaparecer nunca en la crianza.

Ensayos de micro-oxigenación han sido realizados en vinos sobre orujo, o después de escurrido. En todos los casos, una **constante** se destaca, tenemos una **polimerización tanino-antocianinos muy activa** que se inicia con un incremento de la intensidad colorante y una evolución del tinte hacia el malva.



Los eventuales caracteres vegetales desaparecen rápidamente. Estos dos fenómenos son muy activos, por la ausencia de SO<sub>2</sub> y la presencia de la

totalidad de los compuestos fenólicos, que no están todavía absorbidos por las borras de fermentación. Este período parece decisivo para la estructuración y la estabilidad de los vinos tintos. Esta etapa "fallada" no es totalmente recuperable a continuación. Debe tomarse en consideración que el **índice de los Polifenoles Totales** es un valor muy global que no tiene en cuenta el equilibrio entre todas las diferentes categorías fenólicas. Un desequilibrio demasiado importante (falta de tanino o falta de antocianinos) puede conducir a un efecto estructurante nulo o un aumento del color que seguirá inestable.

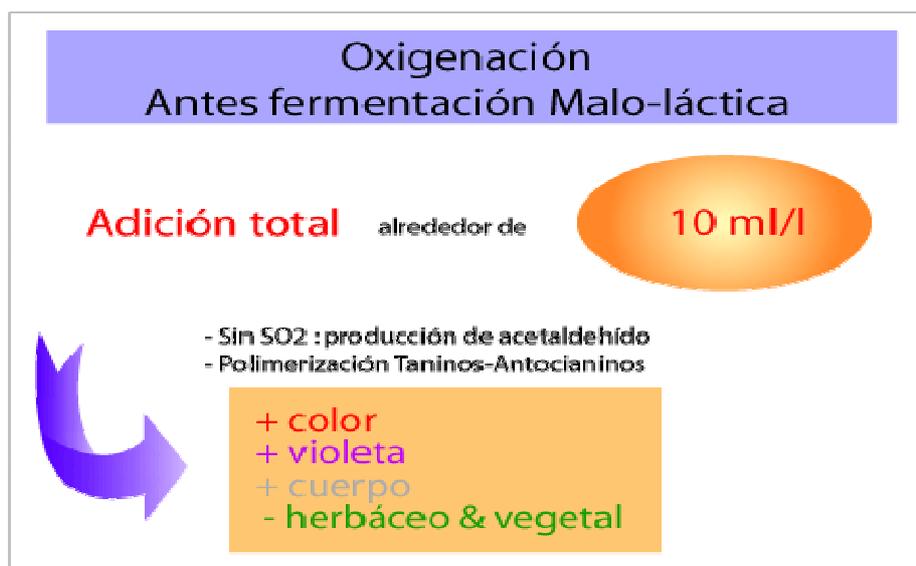


Las dosis a inyectar en esta etapa son adaptadas a la degustación y son en función de la formación de acetaldehído. Sin buscarlo sistemáticamente su presencia no es molesta, al contrario el acetaldehído es el puente indispensable en las reacciones de polimerización. La Fermentación Maloláctica y el sulfitado garantizan su desaparición.

En el mismo concepto, la reincorporación precoz del vino de prensa (más concentrado que las gotas) antes la FERMENTACIÓN MALO-LACTICA con micro-oxigenación es mucho mejor valorizada que los cortes tardíos. En el

caso de vino con falta de estructura, es posible reincorporar cantidades mucho más importantes. Ese aporte de tanino va a permitir reequilibrar la estructura y fijar todo el potencial antocianino a menudo inestable en los vinos pobres en taninos. Como en la maceración sobre orujo la oxidación controlada favorece las reacciones de polimerización rebajando los caracteres vegetales cuando están presentes en los vinos de prensa.

En muchas bodegas que vinifican grandes volúmenes, la rotación de las cubas de maceración es superior a uno y puede surgir que los tiempos de maceración sean acortados por problemas de lugar. En ese caso preciso la micro-oxigenación permite una mejor utilización de los vinos de prensa que vienen a reequilibrar los vinos que provienen de maceraciones demasiado cortas.



Estas fases esenciales de vinificación son casi indispensables para razonar correctamente la continuidad de la crianza bajo micro-oxigenación. Por supuesto este estudio es aplicable en cualquier tipo de vino, que sea destinado a una crianza en bodega o en cuba.

**Levaduras:**

Se utilizan para aportar una cantidad apropiada de biomasa de levaduras en buen estado fisiológico, para que contribuya a la fermentación completa del mosto y a mejorar el perfil aromático y gustativo de los vinos.

A veces suelen estar unidos entre sí formando cadenas. Producen enzimas capaces de descomponer diversos sustratos, principalmente los azúcares.

Una de las levaduras más conocidas es la especie Saccharomyces cerevisiae que concretamente es la que más se utiliza en los vinos tintos. Esta levadura tiene la facultad de crecer en forma anaerobia realizando fermentación alcohólica. Por esta razón se emplea en muchos procesos de fermentación industrial, de forma similar a la levadura química, por ejemplo en la producción de cerveza, vino, hidromiel, pan, producción de antibióticos, etc.

Centrándome exclusivamente en la descripción de *Saccharomices cerevisiae* que es la que me interesa para alcanzar mis objetivos, diré de ella que se utiliza en vinos tintos. Tiene baja adherencia a los compuestos fenólicos de las paredes celulares, permite respetar la carga polifenólica de la uva. Esto tiene efectos marcados sobre el índice de polifenoles totales (IPT), contenido en antocianos e intensidad colorante (IC).

- Dosis Recomendada: 15-30 g/hl

**Nutrientes:**

El nutriente que considero más adecuado para vinos tintos es un nutriente complejo que contenga sales de amonio, tiamina y paredes de las células de levadura purificadas, diseñado para facilitar la fermentación alcohólica y para prevenir la fermentación “detenida” debido a causas bioquímicas.

El aporte de cantidades apropiadas de nitrógeno asimilable por levadura, vitaminas y sales minerales, garantiza que la levadura pueda producir un aroma agradable y niveles bajos de ácido sulfhídrico y otras notas de aroma no deseadas.

- Dosis Recomendada: 20 a 40 g/hl
- Dosis máxima permitida por la UE: 40 g/hl

### **Ácido Tartárico:**

El ácido tartárico es el ácido más fuerte de los presentes en la uva, por lo que influye directamente en el pH, características organolépticas, color, equilibrio acido-base e índice de maduración. Tiene cualidades de hacer refrescante a un vino. Se encuentran especialmente en vinos verdes, interviene en gran medida en la calidad de un vino. A veces llegan a precipitar si han estado sometidos a muy bajas temperaturas.

- Dosis → 1g/kg de uva

### **Bentonitas:**

Las bentonitas son silicatos de aluminio hidratados pertenecientes al grupo de las montmorillonitas de fórmula bruta:

$Si_4 (Al (2-x) Rx) (O_{10}, H_2O)(Cex, nH_2O)$  o  $Si_4 (Al(2-x)Rx)(H_2O)_n$  con:

- R = Mg, Fe, Mn, Zn, Ni
- Ce (cationes intercambiables) = Ca, Na, Mg.

Las mismas son utilizadas para operaciones de clarificación o de estabilización proteica de los mostos y de los vinos. Las bentonitas fijan ciertas proteínas inestables y permiten así su eliminación. Son capaces de fijar la materia colorante.

La etiqueta debe indicar la naturaleza de la bentonita (sódica natural, cálcica, cálcica activada), el número de lote y la fecha límite de utilización óptima (DLUO) en lo que concierne las bentonitas activadas.

**\* Bentonitas naturales:**

En función de la naturaleza del catión intercambiable presente, existen en estado natural dos tipos de bentonitas:

- Las bentonitas sódicas, en las cuales el sodio es el catión intercambiable mayoritario y tienen un fuerte poder de expansión y de absorción.
- Las bentonitas cálcicas, en las cuales el calcio es el catión intercambiable mayoritario y tienen un poder de expansión y de adsorción menor en comparación con las bentonitas sódicas.

Estos dos tipos de bentonitas, eventualmente luego de un secado a 80-90 °C, son simplemente molidas antes de su comercialización.

**\* Bentonitas activadas:**

Con la finalidad de mejorar las propiedades de absorción de las bentonitas cálcicas, estas últimas son generalmente activadas por medio de carbonato de sodio, luego secadas y molidas; se obtienen así bentonitas cálcicas activadas, cuyas propiedades son iguales o superiores a las de las bentonitas sódicas.

Las propiedades de las bentonitas así activadas o permutadas son menos estables en el tiempo (3 a 18 meses) y dependen de la activación y de los índices de magnesio, calcio y sodio. Estos diferentes tipos de bentonitas se presentan bajo forma de polvo o de granulados esféricos o cilíndricos. Ellas tienen colores muy variables que van del blanco para los productos más puros hasta el gris, beige o verde para

los otros. La bentonita no debe presentar olor indeseable (p.e. moho) y no debe transmitir gusto alguno al vino.

Por último haré referencia al método de aplicación de las Bentonita que será de forma líquida mediante bombonas de 25 kg y cuya dosis aproximada de aplicación no deberá exceder la siguiente:

- Dosis Recomendada para Vinos Tintos: 30 g/hl

### **3.- PROPIEDADES Y NATURALEZA DE LOS MATERIALES AUXILIARES A UTILIZAR.**

#### **PALETS**

El palet es una bandeja de carga que soporta los embalajes y los constituye en una unidad de carga.

Es una plataforma de almacenamiento, de manutención y de transporte, concebida para ser manipulada por las carretillas elevadoras o transpaletas. El palet soporta la mercancía y asegura todas las operaciones de la cadena de distribución. Su rol es importante puesto que él esta presente de extremo a extremo de la expedición. Puede ser de madera, metal, aluminio, plástico, cartón....

La paletización (cargar mercaderías sobre un palet) permite:

- Facilitar las operaciones de manipulación.
- Desnombrar fácilmente las mercaderías.
- Proteger y asegurar la estabilidad de la mercadería.

Las diferentes técnicas para mantener las cargas de un palet son:

- Contenedores metálicos.

- Bandas con film de plástico estirable.
- Bolsas retractilable.
- Hojas, mallas o redes.
- Cantoneras acartonadas para reforzar las esquinas.
- Cercos plegables de madera.

Por último apuntaré el dato que sin duda me parece de mayor importancia conocer, y es la capacidad de carga del cada palet, que es de 95 cajas por palet.

## **BOTELLAS**

En el siglo XVII surgió la botella de vidrio, que permitía un cierre hermético y además los transportes marítimos detectaron que quemando azufre, los barriles no se avinagaban en las travesías de las singladuras comerciales. Estos dos elementos, la botella y el SO<sub>2</sub>, cambiaron el rumbo del gusto y del comercio vitivinícola. Ya era posible defender los vinos de menos de 13° del contacto del aire por cierre hermético o por bloqueo del oxígeno disuelto en el vino mediante SO<sub>2</sub>. A partir de esta época, los vinos de grado moderado ya podían transportarse y dejaron de tener un mercado limitado en tiempo y espacio hasta el punto de que hoy son, acaso, los vinos con mayor tasa de zonas de calidad, mientras que el concepto meridional ha perdido el monopolio de la calidad. Gran responsabilidad le incumbe a la botella como unidad de conservación, de transporte y de consumo.

Incluso reglamentaciones como la de Arlanza, que computan el envejecimiento por permanencia tanto en bodega como en botella, han forzado a las Bodegas a tener volúmenes de vino embotellados enormes.

Todo esto supone un mayor compromiso del enólogo con la botella, pues, en líneas generales, antes vigilaba el vino en bodega antes de salir al

consumidor y ahora, cada vez más, y con el ánimo de los industriales de vender "futuro", ha de garantizar por más tiempo un vino que permanece bajo su control menos tiempo.

La **botella de vino** es una botella, generalmente de vidrio, que contiene en su interior vino. Su diseño y características hacen que algunos vinos fermenten en la botella y otros son embotellados tras su fermentación en cubas. La botella estándar contiene un volumen de 750 mililitros, y se puede decir que es debido a un desarrollo relativamente reciente. Las botellas de vino se caracterizan por tener un cierre basado en tapones de corcho o tapones alternativos.

### **Características del Vidrio**

La botella permite una buena presentación y cómoda distribución del vino y es este **envase de vidrio el mejor para desarrollar y conservar las cualidades del vino**. Esto es por las características del vidrio.

El vidrio es una sustancia amorfa, insoluble, resistente a la acción de ácidos y bases, en resumen: inerte, no se altera por contener vino en su interior.

Su color depende de la proporción de óxidos de hierro que posea: **el color del vidrio** tiene gran importancia para la **protección del vino de la acción de la luz**, mientras más oscuro mejor protegido está el vino, por eso se utiliza vidrio menos oscurecido o blanco frecuentemente en muchos vinos blancos al ser éstos vinos que se van a consumir generalmente jóvenes (o sea, no demasiado expuestos a la luz).

Otro ejemplo de vino y tipo de vidrio son los vinos generosos, estos suelen embotellarse en vidrio negro o muy oscuro ya que son vinos especialmente sensibles a la luz finos, olorosos, amontillados...).

## Iluminación y color del vidrio de la botella

Aunque el mantenimiento normal del vino embotellado supone cierto grado de penumbra, resulta inevitable el paso por situaciones de iluminación que en función del color del vidrio de la botella puede tener trascendencia en la estabilidad del vino.

Para el envejecimiento del vino tinto las botellas de color fuerte, rayando en la opacidad, modelos cromáticos hoy en desuso, son más convenientes que las de tonos verdosos o verdoso-azulados, manifestándose en el gusto y aromas del vino viejo.

Debido a todo lo anterior, he desarrollado la experiencia de conservación del vino tinto en distintos tipos de vidrio, obteniendo los siguientes resultados:

Sobre vino tinto conservado en botellas de distinto tono el resultado fue:

Botella	Luz recibida	Cata
Verde-amarillo	1.800 L/m <sup>2</sup>	Aceptable
Verde-azul	700 L/m <sup>2</sup>	Aceptable
Negro-amarillo	160 L/m <sup>2</sup>	Grato

Esta prueba sobre vino blanco dio como resultado:

Botella	Luz recibida	Cata
Incolora	4.600 L/m <sup>2</sup>	Oxidado
Verde débil	3.500 L/m <sup>2</sup>	Maderizado
Ámbar I	1.450 L/m <sup>2</sup>	Grato
Ámbar II	1.400 L/m <sup>2</sup>	Grato
Verde-amarillo	3.350 L/m <sup>2</sup>	Ligera oxidación
Verde-amarillo	1.850 L/m <sup>2</sup>	Grato
Verde-azul	700 L/m <sup>2</sup>	Grato
Ámbar negro	60 L/m <sup>2</sup>	Grato

Por estos estudios no podemos definir influencia cualitativa de la luz sino influencia cuantitativa. A mayor cantidad de luz recibida más se acentúan los fenómenos oxidativos detectables por oxidación a cata y aumento de color.

## **CAPSULAS**

Cubre-tapón clásico de las botellas de vino. En los vinos de calidad se suele utilizar una capsula de estaño puro. También son frecuentes las capsulas de estaño – plomo (aunque tienden a desaparecer), retráctiles de material plástico, las de papel de aluminio y las llamadas de complejo, integradas por capas de papel de aluminio o estaño y plástico.

- Cápsulas de estaño: son precintos de garantía, embutidos, de una pieza, fabricados en estaño puro, adaptados a los cuellos de las botellas e impresos y decorados en varios colores, según el diseño creado y con tinta al agua.
  
- Cápsulas de complejo: son precintos de garantía, de dos piezas, en las que el costado está elaborado en complejo tricapa de aluminio – polietileno – aluminio y la cabeza en aluminio. Adaptadas a las medidas de las botellas y pintadas y decoradas según el diseño creado.

## **CAJAS DE CARTÓN PARA 6 Y PARA 12 BOTELLAS**

Considero que lo único que hay que apuntar sobre estos materiales auxiliares, es que son un mero instrumento de expedición de producto terminado, necesarios para evitar roturas por contacto directo entre botellas y además facilitan su almacenaje. En el momento que sea necesario, se procederá a su transporte para su venta final en el mercado vinícola. Serán cajas de 6 botellas y cajas de lujo de 3, 6 y 12 botellas sobre cartón microcanal contracolado con impresión en ofsset, plastificado, estampación, etc

## **TAPONES**

El nombre con el que se conocen los tapones de las botellas de vino son los corchos, por estar fabricados con este material, es decir, corteza de alcornoque. Olores y sabores anormales comunicados al vino por tapones de mala calidad, provocaran un encarecimiento en la calidad de nuestro producto. A continuación, muestro los tapones más utilizados por su inocuidad hacia el vino, que por supuesto son los fabricados con corteza de alcornoque:

## **ETIQUETAS Y CONTRAETIQUETAS**

Para la diferenciación mediante sus contraetiquetas de los distintos tipos de vinos, el “Consejo Regulador de la Denominación de Origen Arlanza” ha designado a cada uno de sus tipos de vinos con la etiqueta que le corresponde, siendo las se presentan a continuación:

### **CONTRAETIQUETAS CONSEJO REGULADOR**

▲ **La etiqueta:** La normativa de etiquetado de botellas de vino, viene reflejado en el extracto del Código Alimentario, debiendo ser aplicada en todos los países de la C.E.E.

▲ **La contraetiqueta:** Sirve para conocer algunas de las características de los vinos. Algunas de las indicaciones que normalmente aparecen en las contraetiquetas de los vinos, son las siguientes:

▲ **CVC:** Se corresponden estas siglas a las iniciales de Conjunto de Varias Cosechas.

▲ Ribera del Duero, Arlanza, etc: Indica la garantía de origen, pero no lleva envejecimiento en roble.

ORDEN AYG/781/ 2007, de 24 de abril, por la que se reconoce el v.c.p.r.d. Denominación de Origen «Arlanza» y se aprueba su Reglamento.

▲ **VINO DE CRIANZA:** Garantiza una crianza en roble de un año y al menos 6 meses en botella. Son los vinos que generalmente se denominan un 3º, 4º y 5º año.

*Art. 17 2. Vinos Tintos: “Con un período mínimo de envejecimiento de 24 meses, contados a partir del 1 de noviembre del año de la vendimia, de los que al menos 6 meses habrá permanecido en barricas de roble”.*

▲ **RESERVA:** Indican un envejecimiento mínimo entre barrica y botella de 3 años, de los cuales al menos uno habrá sido en botella.. Suelen comercializarse a los 5 años.

*Art. 17 3. Vinos Tintos: “Con un período mínimo de envejecimiento de 36 meses, contados a partir del 1 de noviembre del año de vendimia, de los que habrá permanecido al menos 12 meses en barrica de roble y en botella el resto de dicho período”.*

▲ **GRAN RESERVA:** Su envejecimiento en barrica de roble, habrá sido como mínimo de dos años y al menos tres en botella.

*Art. 17 4. Vinos Tintos: “Con un período mínimo de envejecimiento de 60 meses, contados a partir del 1 de noviembre del año de vendimia, de los que habrá permanecido al menos 18 meses en barrica de roble y en botella el resto de dicho período”.*

### **Importancia y Desarrollo de las Etiquetas del vino**

Cada día más se exploran nuevos conceptos para hacer atractivo el vino al cliente; hasta el sentido del tacto se puede explotar, como demuestra la tendencia actual de etiquetas con relieves.

Es fundamental que la información comercial que se transmita en el diseño de la etiqueta refleje fidedignamente las mismas sensaciones que transmite el vino en cata.

En la actualidad, hablar de diseño gráfico en la etiqueta del vino es hablar de la imagen de la Bodega ante el consumidor, para quien la imagen del vino es en ocasiones tan determinante como la calidad. En un entorno donde la competencia es cada vez más fuerte, no es suficiente con ser bueno, hay que parecerlo. De ahí la importancia de conocer, analizar, observar y aprender sobre algunos parámetros gráficos.

## **BARRICAS**

Una **barrica** es un recipiente de madera utilizado para la crianza de vino. La barrica oxigena el vino lentamente (durante periodos de hasta 21 meses) y le aporta textura y aroma para suavizar su sabor. Suelen tener una capacidad de 225 litros.

Elaboración de la Barrica de Roble: Se selecciona y seca la madera cuidadosamente a la intemperie o con estufas, cortándola para hacer duelas (listones que forman la barrica) con grosores de entre 19 y 29 mm, que posteriormente son tostadas por la parte interior para curvarlas y adaptarlas a la forma de la barrica. Tras tener preparadas todas las duelas, se va anillando la barrica con flejes metálicos, poco a poco, para llegar a conseguir una barrica sin fondo ni tapa, que serán incluidas al final. Hay varios niveles de tostado, que darán diferentes sabores al vino.

Características que debe cumplir la madera: Una madera buena para hacer barricas tiene que contar entre sus propiedades: permeabilidad, baja porosidad, densidad y tamaño del anillo adecuado, alta resistencia mecánica, facilidad de hendidado, alta durabilidad.

Las maderas más valoradas: entre los diferentes tipos de madera, la que mejor cumple estos requisitos es el roble y dentro de sus variedades destacan el francés y el americano.

La madera del roble es un material duro, pero entre sus radios medulares, que recorren longitudinalmente el tronco, se encuentran unos sectores más blandos. En el caso de roble americano estos sectores son relativamente duros, haciéndolo prácticamente impermeable; mientras que en el francés son más blandos y porosos, lo que permitiría que se escapase el vino. En la actualidad muchas otras denominaciones de roble están consiguiendo estupendos resultados.

- **Roble francés:** Obliga a cortarlo por hendido, siguiendo la trayectoria de los radios medulares, para evitar sus partes blandas, lo que provoca una pérdida importante de madera. De un m<sup>3</sup> de roble salen unas 6 barricas. Gustativamente surte un aroma y sabor más suave, de matiz vainilla, por lo que está altamente valorado.

- **Roble americano:** Es cortado con sierra, sin importar la disposición de los radios en la duela, consiguiéndose un rendimiento excepcional. De un m<sup>3</sup> de roble salen unas 10 barricas. Gustativamente surte un aroma y sabor resinoso.

- **Roble de la Península Ibérica:** Actualmente su uso es escaso. En el norte y este de la península predomina el roble *Quercus robur* y *Quercus petraea*, que proporcionan aromas similares al roble francés. En Castilla y León y el norte de Extremadura predomina el roble *Quercus pyrenaica*, que proporciona sabores más fuertes semejantes al roble americano.

#### Efecto de la Barrica de Roble en el Vino

La madera de roble permite suavizar la textura del vino y estabilizarlo. Además, hace que los taninos se polimericen dando una sensación más agradable y redonda en la boca. Otro efecto es que agrega sabor y aroma: a vainilla, coco, chocolate, tostado, humo, tabaco, caramelo, y café según sea el tostado de la madera.

La madera se usa en la fabricación de la mayoría de los vinos tinto y en algunos blancos (como el Chardonnay).

En vinos de guarda, la permanencia en barricas ayuda al vino a evolucionar, gracias a pequeñas cantidades de oxígeno que entran en contacto con el vino.

Los altos precios de las barricas, presupuestos restringidos, altos volúmenes de producción y el uso de estanques de acero inoxidable, han llevado a que el uso de barricas disminuya y se reserve sólo para aquellos casos que lo ameriten. Un producto alternativo a las barricas es el uso de chips, cubitos y duelas de roble que se utilizan para lograr el efecto de una barrica pero a un coste muy inferior.

En conclusión, cuanto más tueste tenga la barrica, más taninos aportará al vino en su proceso.

### ***Vida de una barrica***

Proporcionan sabor al vino y permiten la microoxigenación durante unos 8 años. Son aptas para la separación de sedimentos por trasiega durante unos 40 años. Su vida en vinos de calidad supone la renovación de todo el conjunto cada 10 años, a razón de un 10% anual.

#### 4.- BALANCE DE MATERIAS PRIMAS

##### 4.1- CANTIDAD DE UVA NECESARIA ANUALMENTE

###### - Por variedades

<b>VARIEDAD</b>	<b>ha</b>	<b>kg/ha</b>	<b>kg</b>
Tinta del País	82	5200	<b>4264000</b>
Cabernet Sauvignon	15	3800	<b>57000</b>
Albillo	3	5500	<b>16500</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>		<b>499900 ≈ 500000</b>

###### - Por tipo de vino

<b>Tipo de vino</b>	<b>kg de uva (año)</b>	<b>Rendimiento (%)</b>	<b>litros de vino (año)</b>
<b>Tinto Joven</b>	150000	70	<b>105000</b>
<b>Tinto Crianza</b>	150000	70	<b>105000</b>
<b>Tinto Reserva</b>	100000	70	<b>70000</b>
<b>Vino de Autor</b>	100000	70	<b>70000</b>
<b>TOTAL</b>	<b>500000</b>		<b>350000</b>

##### 4.2.- BALANCE DE SUBPRODUCTOS

**Raspón** → 6% de 500000 kg de uva = 30000 kg

**Orujos** → 15% de 442027 kg de pasta fermentada = 66304 kg

**Partículas sólidas del vino + bentonitas+ diatomeas** → 5% de 375498 kg de clarificación = 18775 kg

**Lías y Tartratos** → 2% de 356723 l. de filtración ≈ 6723 l

Subproducto	%	año	Destino
Raspón	6	30000 kg	Abono
Orujos	15	66304 l	Alcoholera
Partículas sólidas del vino + bentonitas+ diatomeas	5	18775 kg	Gestión de residuos
Lías o heces vínicas	2	6723 l	Alcoholera
Vidrios	No cuantificable	--	Reciclado
Plásticos	No cuantificable	--	Reciclado
Cartón	No cuantificable	--	Reciclado

## 5.- BALANCE DE ADITIVOS

### Anhídrido sulfuroso

- Para Tinto Joven →	100 mg/l x 105000 l =	10,5 kg
- Para Tinto Crianza →	100 mg/l x 105000 l =	10,5 kg
- Para Tinto Reserva →	120 mg/l x 70000 l =	8,4 kg
- Para Tinto de Autor→	100 mg/l x 70000 l =	7 kg
	<b>TOTAL:</b>	<b>36,4 kg</b>

### Nutrientes

- Para Tintos → 30 g/hl x 3500 hl = **105 kg**

### Levaduras

- Para Tintos → 20 g/hl x 3500 hl = **70 kg**

### Taninos

- En maceración → 15 g/hl x 750 hl = **11,25 kg**

- En crianza → 10 g/hl x 1800 hl = **18 kg**

### Bentonitas

- Para Tintos --> 30 g/hl x 3500 hl = **105 kg**

## 6.- BALANCE DE MATERIALES AUXILIARES

**Palets:** Para cajas de botellas tipo “Bordelesa”.

$$✓ \text{ Cajas de 6 botellas: } \frac{26.205 \text{cajas}}{95 \text{cajas / palet}} = 275.8 \approx 276 \text{palets}$$

$$✓ \text{ Cajas de 12 botellas: } \frac{11.270 \text{cajas}}{95 \text{cajas / palet}} = 118.63 \approx 119 \text{palets}$$

**Botellas:** Todas las botellas que voy a utilizar para todos los vinos que elaboro son tipo “Bordelesa”.

$$➤ \text{ Tinto Joven: } \frac{105000 \text{litros}}{0,75 \text{litros / botella}} = 140000 \text{botellas}$$

$$➤ \text{ Tinto Crianza: } \frac{105000 \text{litros}}{0,75 \text{litros / botella}} = 140000 \text{botellas}$$

$$➤ \text{ Tinto Reserva: } \frac{70000 \text{litros}}{0,75 \text{litros / botella}} = 93334 \approx 100000 \text{botellas}$$

$$➤ \text{ Tinto de Autor: } \frac{70000 \text{litros}}{0,75 \text{litros / botella}} = 93334 \approx 100000 \text{botellas}$$

Tipos específicos de Botellas que utilizo para cada tipo de vino:

\* Vino Joven: Bordelesa Seducción 75 (BCA)

\* Vino de Autor: Bordelesa Estilo

\*Vinos Crianza y Reserva: Bordelesa Esfera 75

### **Cápsulas**

Utilizaré dos tipos de cápsulas distintas, una de ellas en parte como elemento diferenciador de mi “Vino de Autor” para conferirle más diferenciación en el diseño:

- **Capsulas de Complejo:**
  - \* Para Vino Joven: 140000 cápsulas
  - \* Para Vino Crianza: 140000 cápsulas
  - \* Para Vinos Reserva: 100000cápsulas
  
- **Cápsulas de Estaño:**
  - \* Para Vino de Autor: 100000cápsulas

**Cajas de Cartón:** Como todas mis botellas son tipo “Bordelesa”, sumo todas y cuando ya tenga el total de botellas, calculo las cajas de cartón que voy a necesitar:

- \* Para Vino Joven: 140000 botellas
- \* Para Vino Crianza: 140000 botellas
- \* Para Vinos Reserva: 100000 botellas
- \* Para Vino de Autor: 100000 botellas

**TOTAL 480000 botellas**

○ **Vino Joven:**  $\frac{140000\text{botellas}}{12\text{botellas / caja}} \approx 1200\text{cajas}$

○ **Vino Crianza:**

$$\frac{70000\text{botellas}}{6\text{botellas / caja}} \approx 1200\text{cajas}$$

$$\frac{70000\text{botellas}}{12\text{botellas / caja}} \approx 5900\text{cajas}$$

○ **Vinos Reserva:**

$$\frac{50000\text{botellas}}{6\text{botellas / caja}} \approx 8335\text{cajas}$$

$$\frac{50000\text{botellas}}{12\text{botellas / caja}} \approx 4170\text{cajas}$$

○ **Vino de Autor:**

$$\frac{100000\text{botellas}}{6\text{botellas / caja}} \approx 16670\text{cajas}$$

En **TOTAL** tengo la necesidad de al menos contar con:

\* **CAJA DE 6 BOTELLAS ≈ 26205 unidades**

\* **CAJA DE 12 BOTELLAS ≈ 11270 unidades**

**Tapones de Corcho:** Utilizaré dos tipos de tapones distintos:

- Tapones Sintéticos: Para Tinto Joven: 140000 tapones
- Tapones de Corcho Natural de Alcornoque:
  - \* Tinto Crianza: 140000 tapones
  - \* Tinto Reserva: 100000 tapones
  - \* Tinto de Autor: 100000 tapones

**Etiquetas y contraetiquetas:** Para éste cálculo tan solo deberemos multiplicar el número total de botellas por 2 etiquetas/botella y obtenemos que:

- 480000 total botellas x 2 etiquetas/botella = 960000 etiquetas en total, de las cuales la mitad serán etiquetas y la otra mitad contraetiquetas.

**Barricas:** Cuanto más tueste tengan las barricas, más taninos son capaces de aportar al vino en proceso de elaboración:

- Vino Crianza + Vino Reserva: 105000 litros + 75000 litros=180000 litros

180000 litros/225 litros barrica = 800 barricas.

- Vino de Autor: Con la intención de obtener los máximos parámetros de calidad en este vino utilizaré para él “Barricas de Roble Francés de tostado medio plus”, ya que desde mi punto de vista el roble francés es el que seguramente aporte mayor calidad durante su estancia en la barrica a este vino, y aunque económicamente es de precio más elevado, considero importante este gasto extra en el vino que de alguna manera yo he previsto elaborar con mi propio criterio técnico y profesional de manera que necesitaré:

75000 litros/225 litros barrica = 333,33 barricas ≈ 334 barricas.

**Total de Barricas de: 800 barricas + 334 barricas = 1134 barricas**

Necesitaré para elaborar el total de vino que preveo, teniendo en cuenta que cada 10 – 12 años como máximo, tendré que invertir significativamente en la renovación de la mayoría de estas barricas, ya que mi objetivo es buscar la máxima calidad de los caldos que con tanto mimo y dedicación me gustaría elaborar.

## **TABLA RESUMEN.**

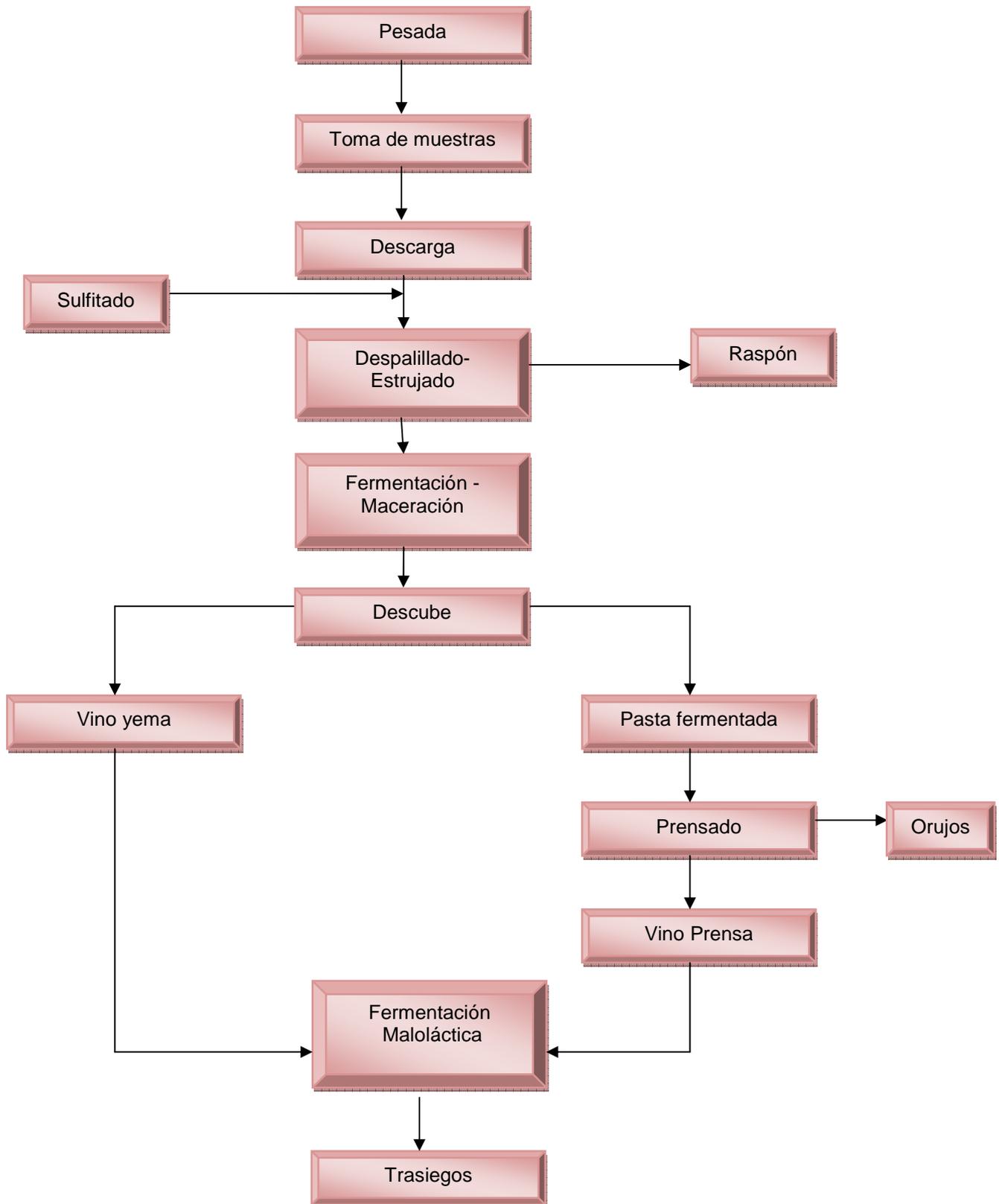
### **Contando las entradas por año:**

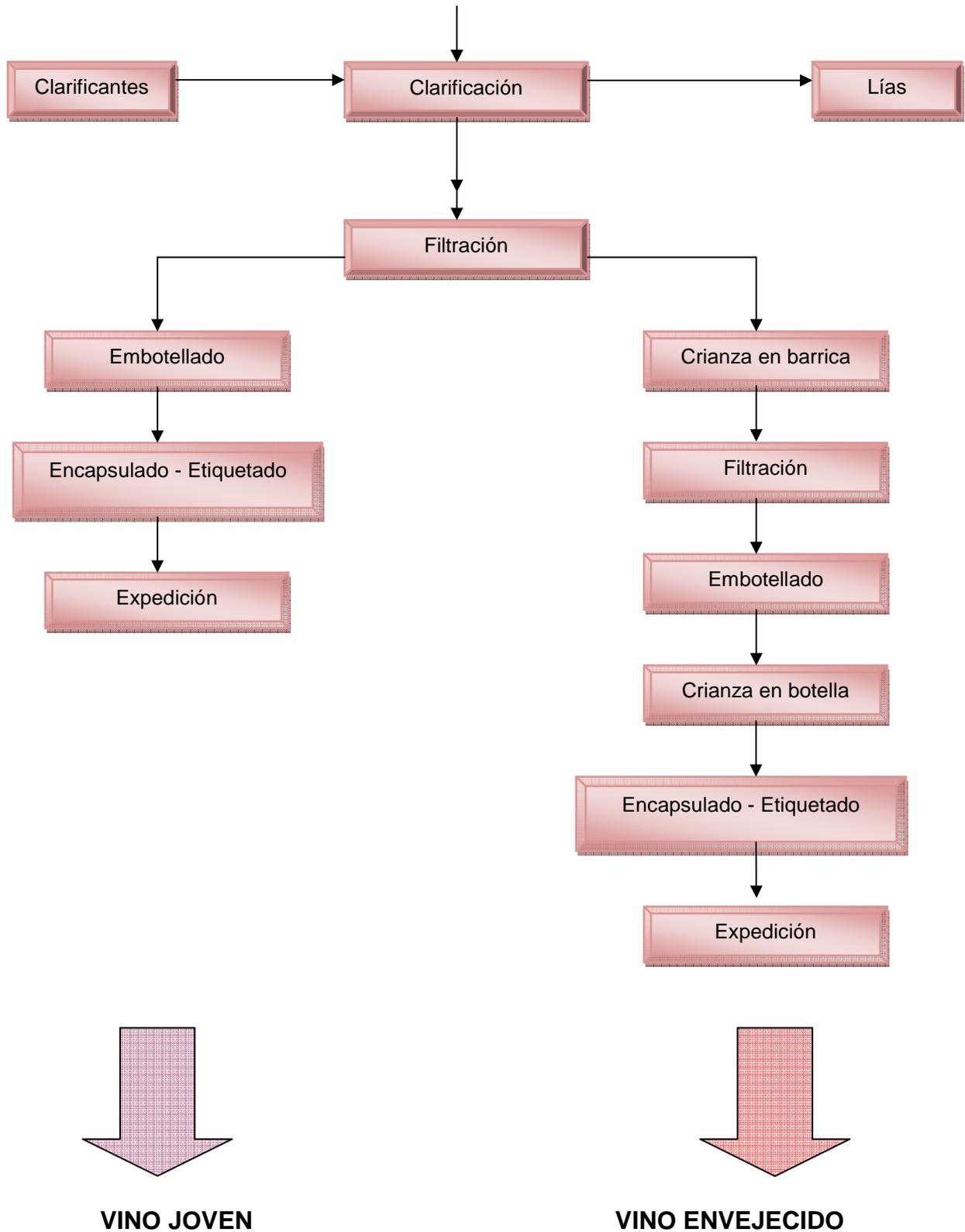
<b>Materias primas</b>		<b>ENTRADAS AL AÑO</b>
Uva Blanca		16500 kg
Uva Tinta		483500 kg
<b>Aditivos</b>		
Anhídrido sulfuroso		36,40 kg
Nutrientes		105,00 kg
Levaduras		70,00 kg
Taninos		29,25 kg
Bentonitas		105,00 kg
<b>Materiales Auxiliares</b>		
Barricas	Roble Francés	334 ud.
	Roble Americano	800 ud.
Botellas	Bordelesa Seducción	140000 ud.
	Bordelesa Estilo	240000 ud.
	Bordelesa Esfera	100000 ud.
Tapones	Sintéticos	140000 ud.
	Corcho natural	340000 ud.
Cajas	De 6 botellas	26205 ud.
	De 12 botellas	11270 ud.
Cápsulas	Complejo	380000 ud.
	Estaño	100000 ud.
Etiquetas	Joven	140000 ud.
	Envejecido	240000 ud.
	Autor	100000 ud.
Contra - etiquetas	Joven	140000 ud.
	Envejecido	240000 ud.
	Autor	100000 ud.
Palets	Cajas de 6 Botellas	276 ud.
Palets	Cajas de 12 Botellas	119 ud.

**Contando las salidas por año:**

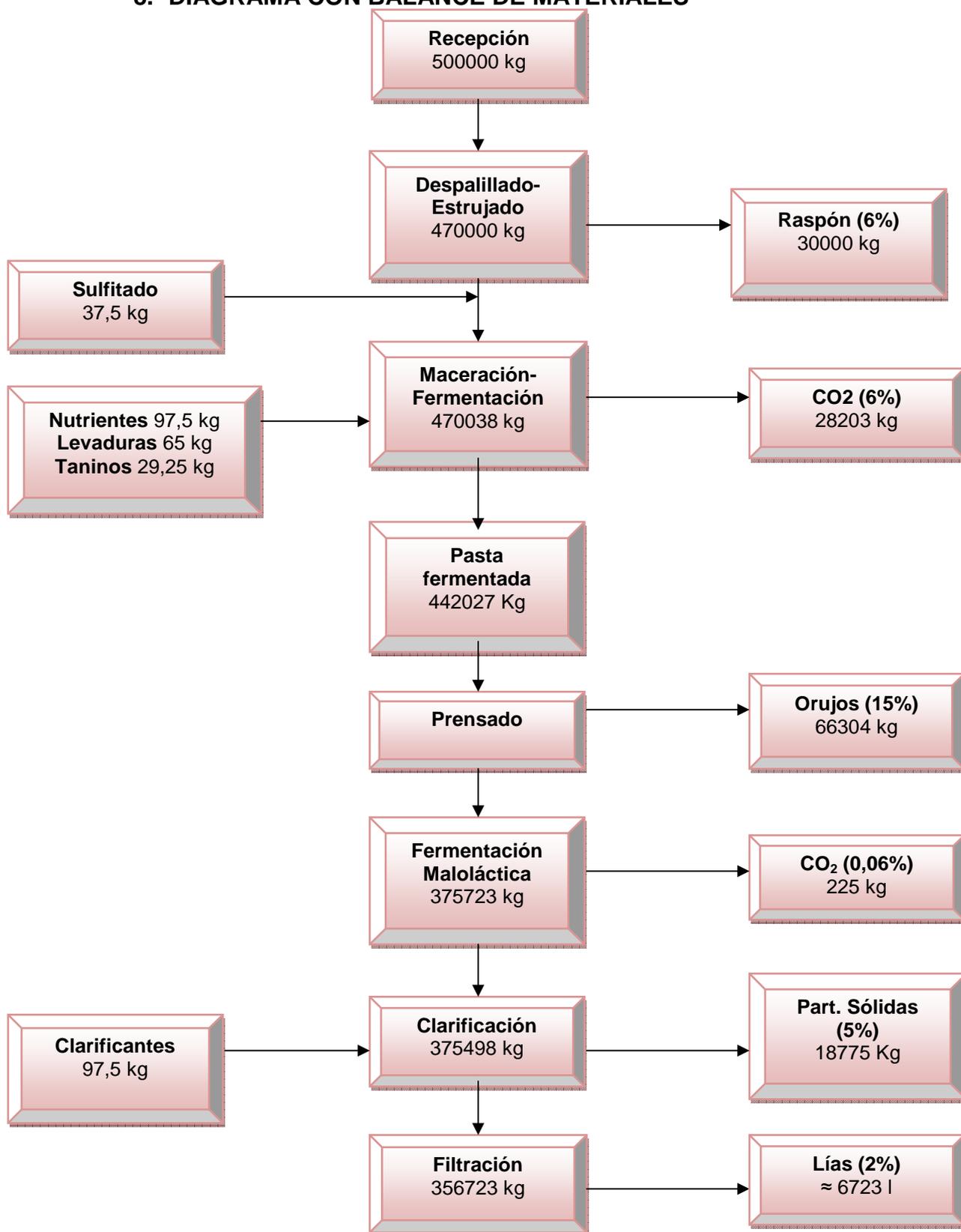
<b>Producto Terminado</b>	<b>SALIDAS AL AÑO</b>
Vino Tinto Joven	105000 litros
Vino Tinto Crianza	105000 litros
Vino Tinto Reserva	70000 litros
Vino Tinto de Autor	70000 litros
<b>Subproductos</b>	
Raspón	30000 kg
Orujos	66304 kg
Partículas sólidas del vino + bentonitas+ diatomeas	18775 kg
Lías o heces vínicas	6723 kg
Vidrios	No cuantificable
Plásticos	No cuantificable
Papel y cartón	No cuantificable

## 7.- DIAGRAMA DEL PROCESO PRODUCTIVO

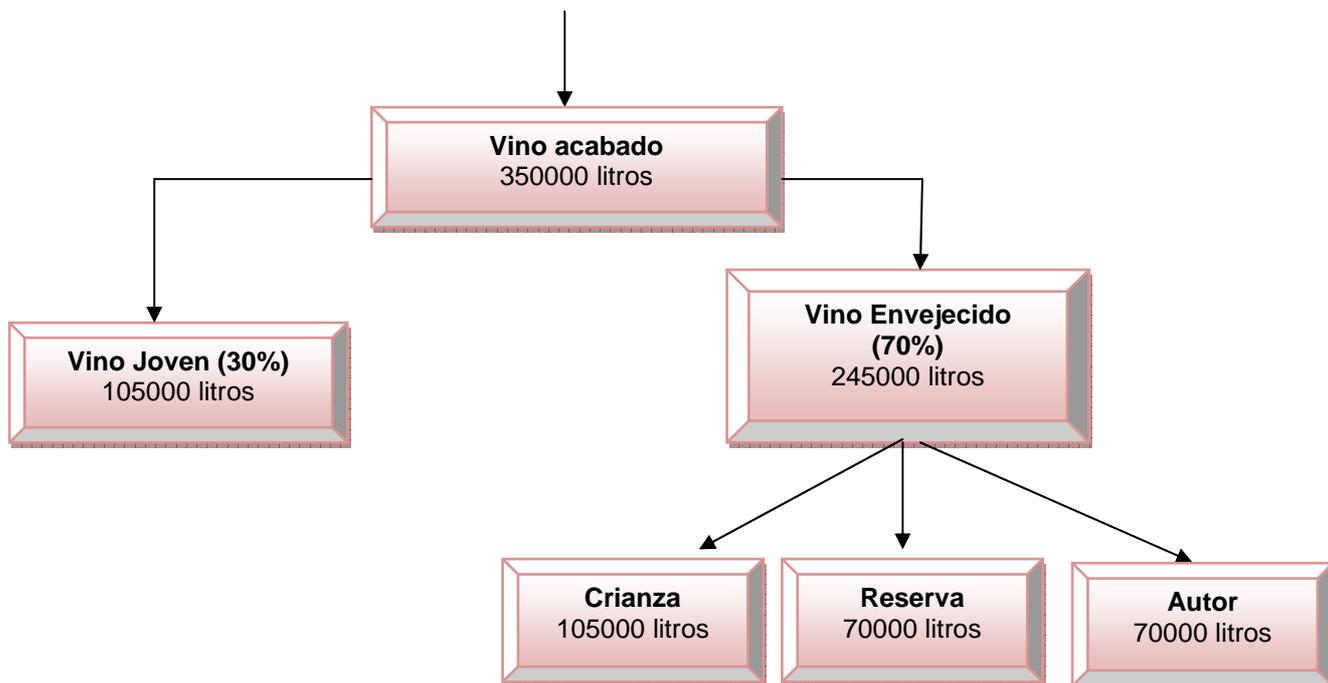




### 8.- DIAGRAMA CON BALANCE DE MATERIALES



Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural



## 9. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

### 9.1. VENDIMIA.

Dado que la uva que pasará por mesa de selección será transportada a la bodega en cajas de vendimia, el punto crítico en ésta fase será el volumen de cajas a recibir durante los días punta de recepción.

Puesto que la cantidad de uva recepcionada en los días punta será de 70000 kg y que el 25 % de la uva se presentará en cajas de 25 kg, serán necesarias 700 cajas de vendimia.

Con objeto de asegurar la disposición de cajas durante la época de vendimia, antes de que se produzca la devolución y limpieza de las cajas entregadas el día anterior, se debe duplicar el número de cajas calculadas anteriormente, de modo que sea posible entregar a los viticultores que lo soliciten las cajas de vendimia necesarias en el momento adecuado.

De éste modo, en éste proceso se deberá contar con el siguiente

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

## **9.2. RECEPCIÓN Y SELECCIÓN.**

En el momento de la recepción de la uva se tomarán, al menos, cuatro muestras de cada partida, que serán analizadas de forma inmediata. Con ello se pretenden determinar los índices de calidad de la materia prima (grado brix, grado alcohólico probable, acidez total y pH). En éste sentido, y especialmente en el caso de vendimias con *Botrytis cinerea*, se analizará asimismo la polifenoloxidasas (PFO), a fin de establecer la dosis de sulfuroso necesaria.

La selección de la vendimia debe hacerse en campo; sin embargo, la elaboración de vinos de calidad hace necesaria la selección de uva en la bodega, con objeto de eliminar aquellos racimos, partículas, hojas, etc., que puedan empeorar las características del producto final.

## **9.3. DESPALILLADO Y ESTRUJADO.**

Estas operaciones consisten, la primera, en la separación del grano y del raspón, y la segunda, en la ruptura de dicho grano para la liberación del mosto y transmisión al mismo de la materia colorante presente en el hollejo.

La eliminación del raspón es necesaria, ya que, por su composición, éste confiere al vino aspereza y astringencia, absorbe color al vino durante el proceso de fermentación, disminuye el grado alcohólico al ceder agua de constitución y ocupa volumen en los depósitos.

Con el fin de provocar el menor daño posible al grano de uva, se empleará una despalladora no centrífuga, que llevará acoplada en su parte inferior la estrujadora, evitando así el bombeo de la pasta en ésta fase.

La eliminación del raspón se llevará a cabo mediante una cinta extractora de raspón, que se colocará en la salida de raspones de la despalladora y que evacuará los raspones al exterior de la nave.

Teniendo en cuenta que el peso del raspón es de aproximadamente un 6 % del peso total del racimo, en una jornada punta se retirarán 4200 kg de raspón.

#### **9.4. BOMBEO DE LA PASTA.**

La cantidad máxima de pasta que habrá que enviar a los depósitos de fermentación en día y hora punta será de 16450 kg/h. Se empleará en la elección de la bomba de vendimia el mismo criterio que en el resto de la maquinaria.

La elaboración de vinos de calidad requiere la utilización de bombas tipo mohn o de tornillo helicoidal, ya que el bombeo de la pasta es un proceso que puede originar gran estrés a la materia prima si la elección de la bomba no es la correcta. El movimiento de la pasta dentro de una bomba mohn es mucho más lento, y la presión a la que está sometida es mucho menor, lo que hace que la pasta llegue a los depósitos en unas condiciones óptimas para el inicio de la fermentación. Por tanto, se optará por una bomba de éste tipo, aunque su precio sea superior al de las bombas de pistón o émbolo que se utilizan habitualmente.

#### **9.5. FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA.**

La fermentación alcohólica es el proceso por el cual las levaduras transforman el azúcar en alcohol. Las levaduras son muy sensibles a la temperatura y requieren oxígeno y una alimentación apropiada en azúcares, elementos minerales y sustancias nitrogenadas.

A continuación se relacionan los distintos factores que influyen en las levaduras y en el adecuado desarrollo del proceso fermentativo, siendo éstos: temperatura, aireación, control del proceso y depósitos de fermentación.

### **9.5.1. Influencia de la temperatura.**

El intervalo de temperaturas favorable para el adecuado desarrollo de las levaduras se encuentra entre 15-20 °C. Por debajo de 14 °C, el inicio de la fermentación es prácticamente imposible.

Si el depósito no fermenta pasados los 5-6 primeros días, se desarrollan mohos en la superficie del mosto, los cuales confieren olores y gustos desagradables.

Las levaduras transforman más rápidamente el azúcar con temperaturas superiores a 20 °C. Sin embargo, la fermentación se paraliza al superar los 32 °C; incluso las levaduras llegan a morir cuando se alcanzan los 35 °C.

Por tanto, la temperatura ideal para la vinificación se encuentra entre 25-28 °C, ya que la fermentación es rápida, se consigue una buena maceración y se evitan paradas fermentativas.

### **9.5.2. Influencia de la aireación.**

Las levaduras precisan oxígeno para multiplicarse, por lo que si se desea obtener grandes poblaciones de levaduras será necesaria una aireación adecuada.

Los procesos previos por los que pasa la vendimia, como son despalillado, estrujado y bombeo, procuran una primera aireación, útil para el arranque de la fermentación. Una vez encubada la pasta es necesario que continúe la aireación, que se completa con el proceso de remontado.

El remontado consiste en extraer mosto en fermentación de la parte inferior de los depósitos y, mediante una bomba, recircularlo a la parte superior de los mismos, rociando el mosto sobre el sombrero formado por los orujos. La caída del mosto facilita la disolución de oxígeno.

Los efectos del remontado son los siguientes:

- ▲ Proporciona una aireación eficaz.
- ▲ Produce una homogeneización de la masa dentro del depósito.
- ▲ Favorece la distribución de las levaduras por toda la masa.
- ▲ Permite una mayor extracción de materia colorante y aromas.

### **9.5.3. Control del proceso.**

Con el fin de evitar la formación de mohos, se debe procurar que la fermentación inicie en el menor tiempo posible. Para ello, se emplearán levaduras secas activas (LSA), inoculadas mediante pie de cuba. Igualmente, es una práctica necesaria el sulfitado de la pasta, para lo cual se añade anhídrido sulfuroso al mosto antes de la fermentación, con la finalidad de:

- ▲ Inhibición del crecimiento de levaduras y bacterias que pudieran provocar una fermentación tumultuosa e incontrolada.
- ▲ Efecto antioxidante.
- ▲ Destrucción de oxidasas, principalmente de polifenoloxidasas (PFO).
- ▲ Efecto selectivo sobre la flora microbiana, inhibiendo el crecimiento de levaduras no productoras de alcohol.
- ▲ Facilita la disolución de materias colorantes.
- ▲ Activa las reacciones de azúcar en alcohol, evitando la presencia de azúcares residuales en el vino.

La dosis de sulfuroso a emplear depende del estado sanitario de la vendimia. En caso de una vendimia sana ésta dosis puede variar entre 4-7 g/hl. En todo momento se controlará la temperatura de fermentación, mediante sondas termométricas instaladas en los depósitos, evitando que se superen los 28 °C; para lo cual, en el momento en que la temperatura alcance 27 °C, se pondrá en funcionamiento el sistema de refrigeración, por medio de camisas refrigerantes.

Asimismo, se controlará la evolución de la densidad del vino-mosto para determinar el fin de la fermentación alcohólica. En el caso de la elaboración de vinos jóvenes, y con objeto de evitar un excesivo grado de astringencia, es preciso realizar el descube una vez que la densidad del vino-mosto alcance los 990 g/l.

#### **9.5.4. Depósitos de fermentación.**

Se consideran como más idóneos los depósitos de acero inoxidable, puesto que presentan una serie de ventajas básicas frente a otro tipo de depósitos:

- ▲ Existe en el mercado gran oferta de distintos volúmenes, siendo posible incluso encargarlos a medida de las necesidades de la bodega.
- ▲ Soportan presión de inertizado.
- ▲ Permiten aislamiento.
- ▲ Refrigeración sencilla y eficaz, ya que, por su material y reducido espesor, presentan un buen coeficiente de intercambio calórico.
- ▲ Buena resistencia a bajas temperaturas.
- ▲ Sencilla limpieza y desinfección, incluso esterilización, gracias a su acabado.
- ▲ Inertes desde el punto de vista físico-químico, por lo que no confieren al vino sabores ni olores extraños.

El número de depósitos de fermentación necesario viene determinado por el volumen de pasta a encubar. Debido a la producción de CO<sub>2</sub> en el proceso, es necesario dejar un espacio de cabeza del 15% del volumen del depósito, ya que el gas empuja la pasta hacia el techo del mismo, pudiendo ser expulsada al exterior la vendimia despalillada.

## **9.6. DESCUBE Y PRENSADO DE LA PASTA.**

### **9.6.1. Descube.**

Ésta operación consiste en el trasiego del vino del depósito de fermentación alcohólica a otro depósito, en el cual finalizará la misma y tendrá lugar la fermentación maloláctica. El vino que se trasiega es el denominado vino de yema, que es de éste modo separado de los orujos.

El primer trasiego se realizará desde el depósito de fermentación a otro depósito auxiliar o depósito pulmón de las mismas características y que se encontrará disponible para ésta operación. Por ésta razón, la bodega dispondrá de un total de 20 depósitos.

Tras el primer trasiego, es preciso completar el nivel de los depósitos para evitar el contacto con el aire y la oxidación del vino en el interior de los mismos. Como consecuencia del descube se van a manejar cantidades de vino inferiores al volumen de un depósito de fermentación, lo cual hace necesaria la utilización de depósitos siempre-llenos. Se dispondrá de dos depósitos de éste tipo, cada uno de los cuales deberá tener una capacidad inferior a la mitad del volumen de los depósitos de fermentación.

La elaboración de vino de calidad requiere, tal y como se ha indicado anteriormente, el uso de bombas de tipo mohno, por lo que el trasiego del vino de yema se realizará mediante éste tipo de bomba.

El empleo de bombas idénticas para el bombeo de pasta y la realización de trasiegos está plenamente justificada, ya que, además de presentar las ventajas ya descritas, evita los inconvenientes derivados de la avería de una de las unidades.

La extracción de los orujos de los depósitos se realizará mediante el acceso a su interior a través de la puerta de paso de hombre, empleando para ello una herramienta de acero inoxidable.

### **9.6.2. Prensado.**

A continuación se procede al prensado de los orujos, para extraer el vino que aún contienen, vino denominado vino de prensa, que representa aproximadamente el 15% del total del vino elaborado.

El vino de prensa está formado por el vino intersticial o vino de primera prensada y el vino contenido en los tejidos del orujo o vino de segunda prensada. El primero, que supone alrededor del 10% del total del vino, no tiene unas características muy diferentes del vino de yema. En el caso del vino de segunda prensada, que supone el 5% restante, contiene sustancias herbáceas, amargas y astringentes.

La elaboración de vinos de calidad requiere el empleo de prensas neumáticas. Éstas actúan por inflamamiento de una membrana de caucho que presiona la pasta contra las paredes de la misma, dando lugar a una presión elástica y suave, además de minimizar el contacto de los orujos con el aire. Asimismo, la presión se reparte uniformemente, por lo que se obtiene un vino escasamente cargado de materias sólidas.

La membrana se adapta horizontalmente a la forma del depósito, sirviendo de separación entre el compartimento del orujo y el aire comprimido que ejerce la presión sobre la membrana. El compartimento del orujo dispone de unos canales de salida de vino, que garantizan una salida rápida del mismo.

Al tratarse de una superficie de presión muy grande, a pesar de ser dicha presión muy ligera, se obtiene un gran rendimiento en vino de buena calidad.

Finalizada la tarea de prensado, el orujo se vacía automáticamente por la compuerta de carga y descarga. Con éste tipo de prensas se pueden realizar varios ciclos de prensado con remoción, pero al ser el objetivo la obtención de un vino de primera calidad, únicamente se efectuará una prensada de los orujos. Además, el vino de primera prensada así obtenido, solamente se empleará en la elaboración de vinos jóvenes, nunca para la obtención de vinos de crianza.

**Rendimiento de prensado:** Del total de la pasta fermentada en los depósitos se extraen aproximadamente 66304 kg de orujos frescos (15%), con destino a destilería, aproximadamente.

Cada prensada se realizará en un tiempo máximo de 3 horas, incluyendo el tiempo empleado en carga y descarga. El prensado rápido evitará la extracción indeseable de sustancias astringentes de hollejos y pepitas.

### **9.7. FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA.**

Finalizada la fermentación alcohólica se producirá la fermentación maloláctica del vino, en la cual el ácido málico se transformará en ácido láctico por la acción de bacterias lácticas, produciendo un afinado en el vino. El vino joven perderá así su sabor amargo y dureza.

Éste proceso resulta muy favorable para el acabado de vinos de calidad, suponiendo además una transformación del color en un rojo más apagado. El aroma también se transforma, desvaneciéndose algunos matices de juventud y enriqueciéndose en matices de vinosidad. Por otra parte, éste proceso es fundamental para garantizar la estabilidad del vino.

### **9.7.1. Factores que condicionan la fermentación maloláctica.**

#### **9.7.1.1. Factores tecnológicos.**

Operaciones enotécnicas, tales como trasiegos, clarificaciones o filtraciones, que tienden a eliminar o disminuir el contacto de las partes sólidas de la uva con el mostovino, presentan el efecto de disminuir también la posibilidad de degradación biológica del ácido málico, por eliminación de un alto porcentaje de bacterias y empobrecimiento del medio en vitaminas y sustancias nitrogenadas.

#### **9.7.1.2. Factores físicos.**

- ▲ Acidez real del vino. El pH óptimo para la multiplicación de las bacterias lácticas se sitúa entre 4,2 y 4,5; es decir, por encima del pH normal de los vinos, que suele encontrarse entre 3 y 4. El pH límite absoluto se encuentra en 2,9.
- ▲ Temperatura. La temperatura óptima depende de las cepas de bacterias que llevan a cabo la degradación, pudiendo aceptarse unos márgenes entre 20-28 °C, aunque es conveniente conducirla a baja temperatura (sobre los 18 °C), para evitar el ataque de bacterias que puedan aumentar la acidez volátil.
- ▲ Aireación. Al igual que en la fermentación alcohólica, una aireación controlada favorece la fermentación maloláctica, al mejorar el desarrollo bacteriano.
- ▲ Nutrición de las bacterias. Las bacterias lácticas tienen mayores exigencias que las levaduras en aminoácidos, sobre todo en ácido pantoténico y nicotínico.
- ▲ Grado alcohólico. La resistencia de las bacterias lácticas al alcohol es variable, quedando su actividad inhibida por encima de 15°.

- ▲ Sulfitado. El anhídrido sulfuroso ataca a las bacterias lácticas en mayor medida que a las levaduras. Un fuerte sulfitado puede comprometer la fermentación maloláctica.

En resumen, los principios de la vinificación en tinto serán los siguientes:

- Conseguir que los azúcares sean totalmente fermentados por las levaduras y que el ácido málico sea completamente degradado por las bacterias, es decir, que se complete de forma adecuada tanto la fermentación alcohólica como la fermentación maloláctica.
- Cuando los azúcares y el ácido málico hayan desaparecido, el vino estará biológicamente terminado. Por tanto, será necesario eliminar entonces los microorganismos por medio del sulfitado, la clarificación y el filtrado.
- Es importante que los azúcares y el ácido málico desaparezcan de forma rápida, evitando el periodo durante el cual levaduras y bacterias puedan multiplicarse, con el riesgo de contaminación que ello comporta. Por ello, proporcionando las condiciones adecuadas que permitan obtener precozmente las transformaciones útiles, se reducirá la duración de ese periodo crítico.

### **9.8. MEZCLA.**

Consiste en la mezcla del vino de yema con el vino de primera prensada, con objeto de obtener un vino joven en el que resulten mejoradas las características de ambos. Mejora los caracteres organolépticos y hace más armónica la composición de los dos vinos, sirviendo además para conseguir uniformidad en el producto final.

Dicha mezcla se realizará limitando al máximo la aireación del vino. En ésta fase es precisa la aplicación del sulfitado, de modo que el vino quede

protegido de posibles contaminaciones. La dosis media de anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) libre para conservación de vinos de calidad varía entre 5-10 g/hl.

### 9.9. CLARIFICACIÓN.

El vino joven una vez trasegado y sulfitado en la fase de coupage, se somete a un proceso de clarificación, el cual sucede de forma espontánea. Sin embargo, la clarificación se puede facilitar mediante la adición de clarificantes.

En éste caso, se empleará bentonita, que es un clarificante mineral perteneciente al grupo de las montmorillonitas y que se caracteriza por su gran capacidad de intercambio de bases y sus fuertes propiedades absorbentes y adsorbentes. Además, en la clarificación, la bentonita da lugar a depósitos abundantes, sueltos y esponjosos.

Las ventajas de la utilización de bentonita son:

- ▲ Elimina proteínas naturales coagulables por el color, que pueden comprometer la estabilidad físico-química del vino.
- ▲ Tiene gran capacidad de adsorción de las polifenoloxidasas, contribuyendo así a la estabilización del vino respecto a la quiebra oxidativa.
- ▲ Elimina la fracción coloidal de la materia colorante presente en el vino.
- ▲ Adsorbe la materia colorante combinada con el sulfuroso.
- ▲ Clarifica bien a cualquier temperatura, aunque lo hace mejor a temperaturas cercanas a los 20 °C.

La dosis de bentonita que se utiliza para vinos tintos es de 5-10 g/hl. Para la preparación del clarificante se disuelve la bentonita en una cantidad de agua tibia igual en volumen a cinco veces el peso de la bentonita que se va a emplear.

El vino debe mantenerse en reposo durante dos semanas, hasta que se consiga limpidez y estabilidad en el color.

Puesto que se clarificará todo el vino, se someterán a dicho proceso 375498 kg de pasta, dando lugar a 7510 kg de subproductos (2% del total del vino clarificado), constituidos por partículas sólidas del vino y bentonita.

### **9.10. ALMACENAMIENTO EN DEPÓSITO.**

Transcurridas las dos semanas de duración de la clarificación de cada uno de los depósitos, el vino joven se trasiega nuevamente para su almacenamiento.

El vino joven permanecerá en éstos depósitos hasta el momento de su embotellado, previa filtración del mismo, mientras que el vino destinado a crianza pasará directamente a crianza oxidativa sin ser sometido a un proceso de filtrado.

### **9.11. ESTABILIZACIÓN.**

El vino, una vez clarificado, es almacenado en los depósitos, donde permanecerá entre 1-2 días hasta ser sometido a un tratamiento de estabilización por frío.

Los efectos de la estabilización en el vino son los siguientes:

- ▲ Precipitación de las sales menos solubles, especialmente bitartratos.
- ▲ Inhibición del desarrollo microbiano. El empleo de temperaturas inferiores a 0 °C paraliza la vida de la flora microbiana del vino (bacterias, levaduras y mohos).
- ▲ Pérdida de la acidez fija, eliminando de éste modo la dureza del vino joven.

- ▲ Mejora de las cualidades organolépticas al precipitar proteínas y tartratos presentes en el vino. Esto permite lanzar el vino al mercado de forma rápida y con una calidad sensiblemente mejorada.

En la estabilización por frío, el vino será sometido a temperaturas inferiores a 0 °C durante un periodo de 7 días, con el fin de que cristalicen y precipiten las sales tartáricas.

En la estabilización por frío se producen subproductos (1% del total del vino clarificado), constituidos principalmente por cristales de bitartrato potásico, que serán comercializados mediante su venta a empresas fabricantes de ácido tartárico y derivados.

Se consideran dos periodos de estabilización de vino, coincidentes con los periodos de embotellado de vino joven, durante el mes de enero para el primer embotellado y el mes de abril para el segundo.

### **9.12. FILTRACIÓN.**

En función del tamaño de las partículas retenidas en la filtración, ésta puede ser desbastadora, abrillantadora y esterilizante.

En éste caso, se tratará de conseguir la eliminación de partículas gruesas, turbios y flóculos de sedimentación propios de la clarificación, sin alterar las características organolépticas del vino. Para ello, se empleará un filtro de tierras diatomeas de discos horizontales, autolavable con descarga en seco y campana deslizante.

Este tipo de filtración se basa en la formación de una capa filtrante de tierras sobre un soporte constituido por discos de acero inoxidable. Sobre dicha capa quedan retenidas las impurezas del vino.

Estos filtros presentan la ventaja de que no se rompen las capas filtrantes durante la filtración, aun en ausencia de presión; de modo que, si se interrumpe el proceso de filtrado, éste puede reiniciarse sin necesidad de cambiar las capas.

Además, poseen un elevado rendimiento de filtrado, ya que las capas filtrantes se van renovando continuamente por medio de una bomba inyectora de tierras.

La descarga de las capas filtrantes utilizadas se realiza haciendo girar las placas por medio de un motor instalado en la parte superior del filtro. El lavado y enjuague de éstas se realiza por medio de duchas de agua aplicadas directamente sobre los discos cuando están girando.

El ciclo de trabajo de estos filtros se desarrolla en cuatro fases:

1. Formación de la precapa. Consiste en la preparación de la suspensión de tierras filtrantes en un depósito con agitador y la distribución de dicha suspensión sobre los discos horizontales por medio de una bomba.
2. Filtración. El vino a filtrar es impulsado a la cámara de discos por medio de la misma bomba. Una bomba auxiliar dosificadora inyecta cantidades constantes de tierras para asegurar la formación de una torta uniforme.
3. Filtración residual. Consiste en la utilización del último disco filtrante para la filtración del líquido residual.
4. Descarga y lavado del filtro. Las tortas utilizadas son descargadas por rotación de los discos, cayendo por una abertura presente en el fondo de la cámara de filtración. Una vez acabada la descarga, comienza el lavado de los discos mediante ducha de agua.

Mediante la filtración por tierras se consigue el desbastado y abrillantamiento de los vinos tintos. Las capas de diatomeas operan por tamizado. Sus propiedades absorbentes, unidas a su considerable superficie (20-25 m<sup>2</sup>/g), contribuyen a que la filtración sea una operación muy eficaz.

### **9.13. EMBOTELLADO.**

Tanto el vino joven, una vez estabilizado y filtrado, como el vino de crianza y reserva, una vez finalizada su etapa de crianza oxidativa, serán embotellados en botellas bordelesas de 0,75 litros.

Cada día que se embottle un lote de vino, antes de comenzar los trabajos y al acabar el embotellado, se lavará con agua caliente el equipo de embotellado con objeto de lograr una perfecta esterilización e higiene del mismo.

#### **9.13.1. Dimensionado del depósito nodriza.**

Para la alimentación de la embotelladora se utilizarán dos depósitos nodriza con una capacidad similar al volumen diario de vino a embotellar, por lo que adoptaremos dos depósitos siempre-lleno de 7500 litros de capacidad, que permitirán embotellar a razón de un depósito a lo largo de la semana.

#### **9.13.2. Características de la línea de embotellado.**

- Despaletizador semiautomático de botellas, para despaletizado de pisos completos de botellas nuevas desde palet, mesa de entrada de botellas para despaletización semiautomática y mesa de alineamiento de botellas.
- Máquina triobloc automática de enjuagado/llenado/taponado para corcho cilíndrico.
- Cargador descargador de botellas.
- Etiquetadora autoadhesiva.

- Monoblock de distribución de cápsulas y capsulado.
- Máquina encajadora.
- Máquina embaladora.

#### 9.14. CRIANZA.

En el caso de vinos jóvenes o del año, después de pasar por los depósitos isotermos para su estabilización, son enviados a los depósitos nodriza a espera de ser filtrados y embotellados. Para la obtención de vinos de guarda, éstos deben pasar por un periodo de crianza oxidativa en barrica y reductora en botella.

Según el Reglamento de la Denominación de Origen “Arlanza” y de su Consejo Regulador, la duración mínima del proceso de crianza es la siguiente:

	<b>Barrica</b>	<b>Botella</b>
Crianza	6 meses	18 meses
Reserva	12 meses	24 meses
Gran Reserva	18 meses	42 meses

##### 9.14.1. Crianza oxidativa.

En caso de que el vino cumpla una serie de condiciones enológicas, podrá ser destinado a crianza oxidativa en barricas bordelesas de roble francés y/o roble americano, de 225 l de capacidad. El volumen total de vino destinado a crianza será de 245000 l, que se distribuirá de la siguiente forma:

- Crianza (60%): 105000 l, en 466 barricas.
- Reserva (40%): 75000 l, en 334 barricas.
- Autor (40 %): 75000 l, en 334 barricas.

Por tanto, serán necesarias 1134 barricas, que se dispondrán en baterías de cuatro alturas, con pasillos de una amplitud tal que permitan la realización de las operaciones de llenado, vaciado y limpieza de forma cómoda y sencilla.

Téngase en cuenta que el volumen considerado de vino destinado a crianza es orientativo, pues depende principalmente de las características que posea la uva cada campaña, además de otros factores ya comentados.

La temperatura de la zona de barricas debe estar entre 10-15 °C y la humedad entre el 82-85%, con el fin de que el proceso de envejecimiento sea adecuado y no se produzcan mermas considerables. Esto hace necesarios equipos de refrigeración adicionales a los del proceso que sean capaces de mantener las temperaturas antes descritas.

Durante el tiempo en que el vino debe permanecer en las barricas hay una cierta merma por evaporación, que será sustituida por vino de relleno. Esto ocurre porque la madera absorbe una cantidad de vino que tiende a evaporarse en su cara exterior.

Aproximadamente cada 6 meses se realizan trasiegos para proceder a la limpieza de los depósitos formados en las barricas. Con esto se consigue que el vino vuelva a estar en contacto directo con la madera, así como reajustar el contenido en sulfuroso, rellenar el vino evaporado, reducir la oxigenación y eliminar lías.

La limpieza de las barricas se realiza mediante agua caliente o vapor a presión. De esta forma se consigue el desprendimiento de una capa de la madera de la barrica, dejando al descubierto la madera nueva para que esté en contacto con el vino.

Finalizada la crianza, el vino es embotellado y almacenado en botelleros, con objeto de seguir evolucionando y afinándose en botella.

Por consiguiente, será necesario instalar un equipo lavabarricas semiautomático, necesario para el lavado de las barricas empleadas en la crianza del vino.

#### **9.14.2. Crianza reductora.**

El posterior envejecimiento del vino de crianza en vidrio se llevará a cabo en botellas bordelesas de 0,75 litros de capacidad útil.

El almacenamiento de dichas botellas se llevará a cabo en contenedores o jaulones metálicos, volteables y apilables, de 1,21 x 1,06 x 1,05 m. Por tanto, serán necesarios 120 contenedores de botellas, que se dispondrán apilados en cuatro niveles.

La temperatura del dormitorio de botellas debe estar en torno a 10-15 °C y la humedad ambiental será inferior a la de la sala de barricas, alrededor del 60-70%, especialmente si están etiquetadas, para evitar su deterioro.

# **MEMORIA**

## **Anejo 6: Maquinaria**

## ÍNDICE ANEJO 6: MAQUINARIA

<b>1.- Determinación de la Cantidad de Uva a Procesar .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Maquinaria a Utilizar .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Características de la Maquinaria .....</b>	<b>7</b>

## ANEJO 6: MAQUINARIA

### 1.- DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE UVA A PROCESAR

<b>VARIEDAD</b>	<b>ha</b>	<b>kg/ha</b>	<b>kg</b>
Tempranillo	82	5200	426400
Cabernet Sauvignon	15	3800	57000
Albillo	3	5500	16500

De las 100 ha de viñedo de las que se dispone, prácticamente el 97%, es de variedades tintas.

Atendiendo a la maduración de las variedades en la zona, se estima una duración de la vendimia de 10 días distribuida de la siguiente forma:

- Variedades Tempranillo y Cabernet Sauvignon: Días 1 al 5 y del 7 al 10.
- Variedad Albillo: Día 6.

La vendimia se realizará de forma manual llegando a la bodega en cajas de 25 kg, por lo que se puede suponer una entrada de uva homogénea, de acuerdo a la siguiente distribución:

- Variedad blanca: 20000 kg/ 1 día = 20000 kg/día
- Variedades tintas: 480000 kg/ 9 días = de 20000 a 70000 kg/día

Se dispondrá de un solo grupo de recepción y su rendimiento se determinará para el día de máxima entrada, que corresponde con la uva tinta; con 70000 kg/día.

Estimando una duración real de trabajo del grupo de recepción de 8 horas/día, se obtiene el rendimiento horario que será:

$$70000 \text{ kg}/8 \text{ horas} = 8750 \text{ kg/h}$$

El equipo de recepción y la despalladora-estrujadora estarán diseñados en función de este rendimiento de 8750 kg/h.

## 2.- MAQUINARIA A UTILIZAR

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Recepción	Báscula de plataforma	5g – 600 kg	1,000	1,000	0,200	1,000
	Carretilla	-	2,310	1,115	2,060	2,576
	Dosificador vibratorio	-	1,408	1,384	0,900	1,949
	Mesa selección	-	2,230	1,150	0,992	2,565
	Cinta transportadora	-	4,000	0,300	2,773	1,200
	Despalilladora	5000-15000 kg/h	2,164	0,790	0,950	1,709
	Estrujadora	5000-15000 kg/h	1,200	0,700	0,400	0,840
	Bomba de vendimia	10000-20000 kg/h	1,820	0,855	0,540	1,556
	Evacuador de raspón	12500-20000 kg/h	-	-	-	-

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Prensado						
	Prensa neumática	15000 kg/h	5,370	2,100	2,580	11,277
	Contenedor de pastas	-	4,520	1,500	2,100	6,700

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Elaboración	Depósitos autovaciantes	25000 l	Ø = 2,822		4,000	6,255
		30000 l	Ø = 3,090		4,000	7,499
		40000 l	Ø = 3,568		4,000	9,998
	Bomba de trasiego	30000 l/h	0,850	0,400	0,600	0,340
	Depósitos de elaboración y almacenamiento	10500 l	Ø = 2,000		3,180	3,141
		5500 l	Ø = 1,600		2,736	2,010

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Filtración	Filtro de tierras	8000 l/h	1,390	0,850	1,590	1,182
		Equipo de microfiltración	1000-1200 l/h	1,300	0,580	1,500
	Depósitos isoterms	15000 l	Ø = 2,400		3,350	5,726

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Envejecimiento	Barricas	225 l	Ø = 0,700		0,950	0,385
		Bomba llenadora	6.000 l/h	0,650	0,300	0,500

	Lavabarricas semiautomático	30 barr/h	1,400	1,100	0,800	1,540

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Embotellado	Depósitos nodriza	7500 l	Ø = 2,000		2,400	3,141
	Depaletizador	2500 bot/h	3,500	2,000	1,000	7,000
	Triblock	2500 bot/h	3,960	1,445	2,250	5,722
	Cargador-Descargador Botellas	2500 bot/h	2,000	1,000	1,000	2,000
	Etiquetadora	2.500 bot/h.	2,700	1,300	2,000	3,510
	Encapsuladora	2.500 bot/h.	2,300	1,100	2,000	2,530
	Encajadora	6 cajas / min	3,410	2,000	2,100	6,820
	Embaladora	-	2,715	1,560	2,600	4,235

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Almacén	Carretilla elevadora	-	2,310	1,115	2,060	2,576
	Jaulones	540 botellas	1,210	1,060	1,050	1,2826
	Palets	95 cajas de 6 botellas	1,20	0,80	-	0,96

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Laboratorio	Autoclave	-	0,35	0,55	0,46	0,19
	Turbidímetro	-	0,25	0,26	0,95	0,065
	Baño maría	-	0,15	0,30	0,14	0,045
	Centrífuga	-	0,27	0,36	0,44	0,097
	Balanza electrónica	-	0,30	0,23	0,125	0,069
	Espectrofotómetro	-	0,62	0,40	0,28	0,24
	pH- metro	-	0,19	0,08	0,06	0,016
	Conductímetro	-	0,19	0,08	0,06	0,016
	Campana extractora	-	0,61	0,625	0,966	0,381
	Estufa de cultivo	-	0,50	0,50	0,60	0,25
	Frigorífico	-	0,660	0,550	0,850	0,363

Área	Maquinaria	Rendimiento	Dimensiones (m)			Superficie (m <sup>2</sup> )
			Largo	Ancho	Alto	
Oficinas	Ordenadores	-	-	-	-	-
	Impresoras	-	-	-	-	-

### 3.- CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA

#### ***Báscula de plataforma***

##### Características técnicas:

- Báscula con columna e Indicador con ángulo ajustable
- Display de alta luminosidad
- Función de límites de peso y nº de piezas con avisador acústico y óptico
- Totaliza el peso y nº de piezas
- Salida de datos
- Diversos tamaños de plataformas
- Versión con estructura pintada y plato de acero inoxidable
- Versión total inoxidable con protección hermética del sensor de carga
- Desde 15 g hasta 600 kg de capacidad.

#### ***Carretilla elevadora con sistema de volteo***

- Carretilla elevadora compacta y dinámica, ideal para trabajar en espacios reducidos.
- Para esta máquina se han diseñado especialmente dos motores de tracción que responden con agilidad, exactitud y control.
- El sistema de control electrónico utiliza ambos, tracción y elevación, optimizando la velocidad del motor y ayudando a controlar la pérdida de energía.
- Un botón permite que los dos motores trabajen, independientemente de la posición, ofreciendo tracción adicional si se encontrara sobre terrenos irregulares.
- El panel de control electrónico, el motor de tracción y la bomba de elevación, son fácilmente sustituibles abriendo unos paneles laterales que facilitan el mantenimiento.
- La conducción es ligera y exacta debido al sistema hidráulico de dirección asistida que requiere menos de 0.5 Kg de esfuerzo.
- El perfil optimizado del mástil ofrece mayor visibilidad y gran capacidad residual.

##### **Características técnicas:**

- Grupo de tracción: eléctrica
- Mando: conductor sentado
- Capacidad de carga: 1 Tonelada

- Peso propio: 1900 kg
- Número de ruedas (x = motriz): 2(4) /2
- Inclinación del mástil hacia delante / atrás: 3 / 9°
- Altura de elevación: 3000 mm
- Longitud total: 2310 mm
- Anchura total: 1115 mm
- Velocidad de elevación con o sin carga: 0,20/ 0,40 m/s
- Velocidad de descenso con o sin carga: 0,46/0,38 m/s
- Fuerza de tracción con o sin carga: 650 N
- Pendiente máxima superable con o sin carga: 8/12 %
- Freno de servicio: Mecánico - Hidráulico



### Sistema volteador de contenedores

Este accesorio está particularmente indicado para la manipulación y vaciado de contenedores de plástico, madera, metal, etc. Muy introducido en la industria agrícola donde es frecuente la necesidad de volteo de contenedores. Incorpora brazo hidráulico sujetador para evitar la caída del contenedor. Gracias a la acción de una válvula especial sincronizada, es posible realizar dos movimientos mediante la intervención de un solo mando en el distribuidor.

### Línea de Recepción

Se utilizará una línea de selección de uva en la cual se facilitan las operaciones de selección manual antes del prensado, con el fin de obtener vinos de calidad.

Esta línea de selección permite:

- Distribuir y nivelar automáticamente la uva sobre una superficie, de manera que la selección manual sea fácil y rápida.
- Separar manualmente la masa de uva de los fragmentos vegetales, por ejemplo hojas, restos de sarmientos, racimos con uvas dañadas o pequeñas y sin pepitas.



Esta línea de selección consta de 4 partes:

1. **Dosificador vibratorio:**

Es un dosificador vibratorio con drenaje y recolección del mosto libre. Tolva de 1,8 m<sup>3</sup> construida en chapa de acero inoxidable AISI-304.

- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1408 x 1384 x 900 mm
- Potencia: 1,5 kw



## 2. Mesa de Selección:

La mesa de selección de cinta móvil está fabricada en goma para uso alimentario, desde cuyos dos lados los operadores pueden efectuar rápida y fácilmente la selección manual de la uva. Estas superficies de diferente longitud, están realizadas con la máxima atención para que su limpieza sea fácil y perfecta. Están equipadas con tres vías de deslizamiento: una principal para la uva seleccionada y una a cada uno de los lados del operador, dentro de las cuales corren las partes desechadas.

### **Características:**

- Estructura en acero inoxidable abierta lateralmente para facilitar su limpieza.
- Corredores laterales para separar la materia desechable.
- Montada sobre ruedas con freno.
- Rascador de banda.
- Banda transportadora en material alimentario.
- Banda recogedora de mosto, salida DN50
- Cuadro de mando incorporado.
- Conforme con las normas CE.

### **Datos Técnicos:**

- Anchura de banda: 1100 mm
- Longitud de banda: 6000 mm
- Altura de trabajo regulable: 900/1100 mm
- Variador de velocidad regulable: 1,9 / 9,6 m /min
- Potencia instalada: 0,736 Kw



## 3. Cinta elevadora de uva:

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

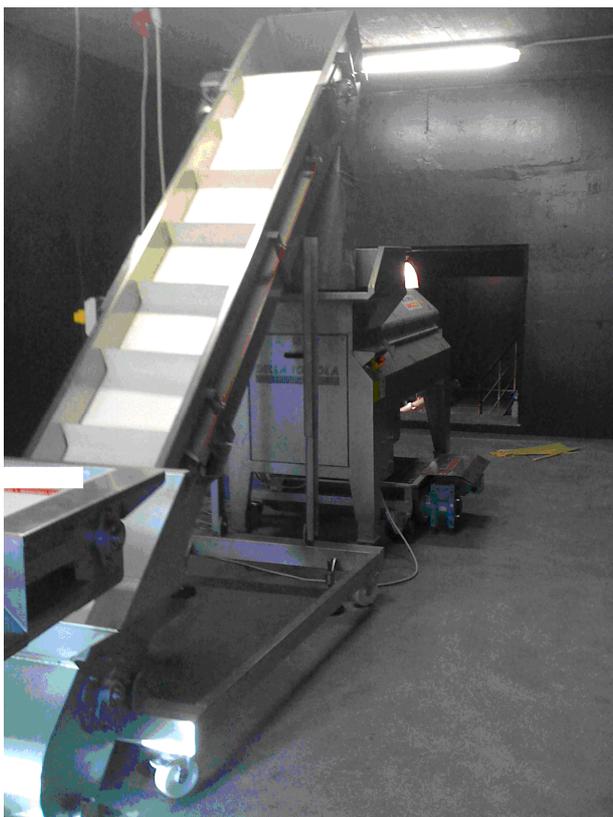
La cinta elevadora de altura regulable con tolva para la recolección de la uva procedente de la superficie de selección está equipada de serie con ruedas y émbolo hidráulico con bomba manual.

**Características:**

- Estructura en acero inoxidable abierta lateralmente para facilitar su limpieza.
- Banda transportadora en material alimentario.
- Rascador de banda y colectores de lavado.
- Dispositivo de retorno de uva y separación de mosto con salida independiente.
- Tolvas de recepción y descarga a medida

**Datos Técnicos:**

- Modelo: Inclinada
- Anchura de banda: 400 mm
- Longitud de banda: 2750 mm
- Altura de tacos: 80 mm
- Potencia instalada: 0,736 kw



**4. Despalilladora-Estrujadora:**

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Estas operaciones consisten, la primera, en la separación del grano y del raspón, y la segunda, en la ruptura de dicho grano para la liberación del mosto y transmisión al mismo de la materia colorante presente en el hollejo.

La eliminación del raspón es necesaria, ya que, por su composición, éste confiere al vino aspereza y astringencia, absorbe color al vino durante el proceso de fermentación, disminuye el grado alcohólico al ceder agua de constitución y ocupa volumen en los depósitos.

Con el fin de provocar el menor daño posible al grano de uva, se empleará una despalilladora no centrífuga, que llevará acoplada en su parte inferior la estrujadora, evitando así el bombeo de la pasta en ésta fase.

La eliminación del raspón se llevará a cabo mediante una cinta extractora de raspón, que se colocará en la salida de raspones de la despalilladora y que evacuará los raspones al exterior de la nave.

Teniendo en cuenta que el peso del raspón es de aproximadamente un 6% del peso total del racimo, en una jornada punta se retirarán 4200 kg de raspón.

#### **Equipamiento de Serie:**

- Totalmente construido en inoxidable.
- Alimentación directa del tambor de despalillado.
- Cilindro de despalillado en polyamida o inoxidable, a escoger según tipo de vendimia.
- Cadena de transmisión en inoxidable.
- Variación continua de velocidad mediante variador mecánico ó eléctrico.
- Árbol de despalillado con dedos orientables, configuración de 2,3 ó 4 brazos según tipo de vendimia.
- Interruptor principal con protección térmica y paros de emergencia.
- Motor trifásico 400 V 50Hz

#### **Equipamiento Opcional:**

- Estrujadora practicable, con rodillos en elastómero en toda la longitud del tambor.
- Separación regulable de 0 a 65 mm.
- Segundo Tambor de despalillado de diferente malla.
- Segundo árbol de despalillado.
- Cepillo de limpieza Instalación de limpieza.

#### **Características técnicas:**

- Rendimiento horario: 5000-15000 kg/h
- Potencia motor: 2,5 kW
- Tensión: 3 x 380 V, 50 Hz
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 2164 x 790 x 950mm  
Altura con chasis opcional: 1378 mm
- Peso: 350 kg



## 5. Bomba de vendimia

La cantidad máxima de pasta que habrá que enviar a los depósitos de fermentación en día y hora punta será de 16450 kg/h. Se empleará en la elección de la bomba de vendimia el mismo criterio que en el resto de la maquinaria.

La elaboración de vinos de calidad requiere la utilización de bombas tipo mohno o de tornillo helicoidal, ya que el bombeo de la pasta es un proceso que puede originar gran estrés a la materia prima si la elección de la bomba no es la correcta. El movimiento de la pasta dentro de una bomba mohno es mucho más lento, y la presión a la que está sometida es mucho menor, lo que hace que la pasta llegue a los depósitos en unas condiciones óptimas para el inicio de la fermentación. Por tanto, se optará por una bomba de éste tipo, aunque su precio sea superior al de las bombas de pistón o émbolo que se utilizan habitualmente.

Bomba tipo mohno, diseñada para el movimiento de fruta entera y uva estrujada ó despalillada. Diseño compacto totalmente en acero inoxidable, con rotor en V4A, perfectamente pulido y adaptado a un estator vulcanizado. Motorización óptima para un transporte delicado. Completamente en acero inoxidable V2A, móvil: con dos ruedas giratorias y dos ruedas fijas, con dispositivo de bloqueo.

### **Características generales:**

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- Tolva en forma de V con tornillo sinfín incorporado para la alimentación de la bomba “monho” directamente incorporada.
- Bomba con rotor : Diámetro 80 mm
- Material: Acero inoxidable 304
- Peso en vacío: 250 kg
- Numero de vueltas: 150/ min
- Rendimiento: 10000-20000 kg/h
- Potencia del motor: 4 Kw
- Altura máxima bombeo: 20m
- Salida: racord con brida STORZ 150mm de diámetro
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1820 x 855 x 540 mm



## 6. Sistema evacuador del raspón

### Características Generales:

- Construcción enteramente metálica.
- Rodete resistente con alabes estampados y soldados al mismo eléctricamente.
- Boca de entrada con disposición para adaptar directamente la tubería de conducción del escobajo.
- Trompeta receptora a situar a la salida de la despalilladora y acondicionada para acoplar la tubería de conducción del escobajo.
- Accionamiento mediante motor eléctrico sustentado por elementos antivibratorios. Completo y colocado.

### Características Técnicas:

- Potencia Motor 1,5 kW
- R.P.M: 3000
- Tubería 200 mm

## 7. Prensa neumática

Prensa neumática para el prensado suave de las uvas con alta capacidad de drenaje para garantizar la extracción de mostos de alta calidad. Prensa a membrana de 80 hl con tanque cerrado con canaletas de drenaje.

#### Consta de:

- Puerta automática con guarnición a cierre estanco a abertura parcializada.
- Terminal de control integrado de fácil utilización con recorrido guiado de programación.
- 13 Programas de prensado completamente adaptables a necesidades en cada fase por medio de display.
- Posibilidad de instalar el lavado automático por medio de introducción alternada de aire y agua para permitir el lavado automático del tanque, de la membrana y de las canaletas.
- Dibujo particular de la membrana y canaletas para evitar limitaciones de cantidad mínima de producto a prensar.
- Capacidad de carga. Datos orientativos en función del sistema de alimentación y con referencia a uvas "*Vitis Vinifera*".

Uva entera	de 7000 a 8500 kg/h
Uva estrujada	de 13000 a 19000 kg/h
Uva despallada y estrujada	de 14000 a 20000 kg/h
Uva fermentada	de 21000 a 28000 kg/h

#### Dimensiones:

- Largura total: 5370 mm
- Anchura total: 2100 mm
- Altura total: 2580 mm (sin bastidores)
- Peso en vacío: 3000 kg
- Peso lleno: 10800 kg
- Dimensiones de la puerta: 700 x 550 mm
- Diámetro tubo carga axial: 125 mm
- Diámetro salida de mosto: 100 mm
- Potencia instalada: 15,2 kw



## **8. Contenedor de pastas**

La prensa estará sujeta por unos bastidores que le hacen estar a una altura determinada, para que en la parte inferior pueda colocarse un contenedor provisto de ruedas, en el que se vacía la pasta una vez se ha terminado cada prensada. Ese contenedor es metálico y los orujos se vaciarán en un remolque para llevarlos a la alcoholera.

## **9. Depósitos autovaciantes de fermentación con temperatura controlada**

Se consideran como más idóneos los depósitos de acero inoxidable, puesto que presentan una serie de ventajas básicas frente a otro tipo de depósitos:

- ▲ Existe en el mercado gran oferta de distintos volúmenes, siendo posible incluso encargarlos a medida de las necesidades de la bodega.
- ▲ Soportan presión de inertizado.
- ▲ Permiten aislamiento.
- ▲ Refrigeración sencilla y eficaz, ya que, por su material y reducido espesor, presentan un buen coeficiente de intercambio calórico.
- ▲ Buena resistencia a bajas temperaturas.
- ▲ Sencilla limpieza y desinfección, incluso esterilización, gracias a su acabado.
- ▲ Inertes desde el punto de vista físico-químico, por lo que no confieren al vino sabores ni olores extraños.

El número de depósitos de fermentación necesario viene determinado por el volumen de pasta a encubar. Debido a la producción de CO<sup>2</sup> en el proceso, es necesario dejar un espacio de cabeza del 15 % del volumen del depósito, ya que el gas empuja la pasta hacia el techo del mismo, pudiendo ser expulsada al exterior la vendimia despalillada.

### **1.- Depósitos autovaciantes con descarga mecanizada de 25000 litros**

Unidades.....	8
Capacidad unitaria.....	25000 litros aproximadamente
Diámetro.....	2822 mm
Altura del cilindro.....	4000 mm
Altura total.....	5750 mm aproximadamente
Fondo superior.....	Cónico 15°
Fondo inferior.....	Plano inclinado 5%
Presión de prueba.....	Hidrostática
Densidad del producto.....	1 kg/dm <sup>3</sup>

### **2.- Depósitos autovaciantes con descarga mecanizada de 30000 litros**

Unidades.....	6
Capacidad unitaria.....	30000 litros aproximadamente
Diámetro.....	3090 mm
Altura del cilindro.....	4000 mm
Altura total.....	5750 mm aproximadamente
Fondo superior.....	Cónico 15°
Fondo inferior.....	Plano inclinado 5%
Presión de prueba.....	Hidrostática
Densidad del producto.....	1 kg/dm <sup>3</sup>

### **3.- Depósitos autovaciantes con descarga mecanizada de 40000 litros**

Unidades.....	4
Capacidad unitaria.....	40000 litros aproximadamente
Diámetro.....	3.568 mm
Altura del cilindro.....	4000 mm
Altura total.....	5750 mm aproximadamente
Fondo superior.....	Cónico 15°
Fondo inferior.....	Plano inclinado 5%
Presión de prueba.....	Hidrostática
Densidad del producto.....	1 kg/dm <sup>3</sup>

**Acabados:**

- Calidad de chapa de acero inoxidable AISI-304 acabado satinado en todo el depósito, excepto el techo en AISI-316, acabado 2B.
- Superficie exterior protegida por PVC para evitar roces en el transporte.
- Soldaduras automatizadas por procedimiento "Argonac", por fundición de láminas, siendo pulidas posteriormente de forma automatizada.
- Los fondos inferior y superior llevarán pestaña perimetral de 30 mm de radio para soldar con las virolas y evitar así aristas vivas en la unión y dar mayor resistencia al depósito.

**Espesores de la chapa:**

- Los espesores de los fondos y de la parte cilíndrica están calculados en función del sistema constructivo y densidad del producto  $1 \text{ kg/dm}^3$ .

**Accesorios:**

- Estructura bajo el fondo del depósito con 4 patas R-2,5 con disco de apoyo  $\varnothing 150\text{mm.}$ , regulables en altura.
- 1 Bocapuerta superior  $\varnothing 1000\text{mm.}$ , con rejilla de seguridad y con boca registro  $\varnothing 400\text{mm.}$ , referencia 49 S-6 CH-200.
- 1 Válvula de seguridad Presión/ depresión de 2"
- 1 Bocapuerta de inspección 444/312, referencia 127/4 en acero inoxidable.
- 1 Bocapuerta de guillotina 500/400 M/S en acero inoxidable, para descarga en cono inferior con cierre de seguridad accionada por pistón automático, con babero.
- 1 Válvula NW-65 Mariposa S/M con tapón y cadena, en acero inoxidable para descarga total.
- 1 Válvula NW-65 Mariposa S/M con tapón y cadena, en acero inoxidable para descarga parcial.
- 1 Válvula NW-65 Mariposa S/M con tapón y cadena, en acero inoxidable para remontado.
- 1 Tubo de remontado de  $\varnothing 53/50 \text{ mm}$ , en acero inoxidable
- 1 Tubuladura de 1/2" completa con grifo sacamuestras con válvula bola y codo
- 1 Manómetro de nivel
- 1 Tubuladura de 1/2" completa con termómetro de  $0 - 60^\circ \text{ C}$
- 1 Vaina para sonda de temperatura
- 1 Soporte de pasarela
- 4 Orejetas de izado
- 1 Hélice interior en acero inoxidable giratoria para extracción de pastas
- 1 Motorreductor eléctrico helicoidal 5,5 Cv recto sin cañonera

- 1 Placa de características
- 1 Bomba de remontado TCD U-15, 15 m<sup>3</sup>/h, con tapa de protección
- 4 Anillos de refrigeración en chapa plegada 98x15x2 con una superficie de intercambio total de 2,3 m<sup>3</sup>, con 5 vueltas
- 1 Cincho de sangrado de altura 1000 mm, con 1 rejilla de 1000x500, registrable y desmontable para limpieza
- 1 Cuadro de automatismo de remontado en acero inoxidable, con control de tiempos de remontado, paro-marcha motorreductor, control de bomba, apertura y cierre de la puerta de guillotina.

### **10. Bombas de trasiego (sin tolva)**

Se dispondrá de dos bombas tipo centrífuga para el transporte de mosto o vino en la zona de recepción y en el interior del edificio principal situadas sobre bancada con ruedas para facilitar su movilidad.

#### **Consta de:**

- Autocebador, con doble sentido de trasvase.
- Cuerpo totalmente en acero inoxidable.
- Bajas velocidades de rotación.
- Motor monofásico (modelos M) o trifásico (modelos T)
- Carrito incorporado.
- Sistema antirretroceso
- Acoples de salida tipo DIN estándar
- Los modelos Volum 60, incorporan by pass para el control de caudal.

#### **Características generales**

- Potencia: 2,5 CV
- R.P.M.: 370-740
- Caudal: 30000 litros/h
- Dimensiones: (largo x ancho x alto): 850 x 400 x 600 mm
- Peso: 57 kg



Modelo Volum 60 inox

### **11. Mangueras en goma alimentaria esterilizable para realizar trasiegos**

- Interior liso en goma natural atóxica para uso alimentario (cumple las normas F.D.A.).
- Fácil limpieza, permitiendo utilizar agua caliente o vapor para lograr la total esterilización de la misma.
- Refuerzos textiles sintéticos y en espiral que resiste al aplastamiento incorporada.
- Gran flexibilidad y duración.
- Cubierta exterior en goma EPDM resistente a la abrasión y a los agentes atmosféricos.
- Temperatura de uso en continuo de -30 hasta 80° C soportando la esterilización con agua caliente a 90° C o con vapor a 120° C durante 30 minutos.
- Presión máxima de ejercicio 10 bar.
- Diámetro interior 40 mm.

### **12. Depósitos generales de elaboración y almacenamiento**

#### **1.- Depósitos para elaboración y almacenamiento de 10.500 litros.**

Unidades.....	1
Capacidad unitaria.....	10500 litros aproximadamente
Diámetro.....	2000 mm
Altura del cilindro.....	3180 mm
Altura total.....	3800 mm aproximadamente
Fondo superior.....	Tapa flotante
Fondo inferior.....	Plano inclinado 15%
Presión de prueba.....	Hidrostática
Densidad del producto.....	1 kg/dm <sup>3</sup>

#### **2.- Depósitos para elaboración y almacenamiento de 5500 litros.**

Unidades.....	1
Capacidad unitaria.....	5.500 litros aproximadamente
Diámetro.....	1600 mm
Altura del cilindro.....	2736 mm
Altura total.....	3200 mm aproximadamente
Fondo superior.....	Tapa flotante
Fondo inferior.....	Plano inclinado 15%
Presión de prueba.....	Hidrostática
Densidad del producto.....	1 kg/dm <sup>3</sup>

**Acabados:**

- Calidad de chapa de acero inoxidable AISI-304 en todo el depósito, acabado satinado.
- Superficie exterior protegida por PVC para evitar roces en el transporte.
- Soldaduras automatizadas por procedimiento “Argonac”, por fundición de láminas, siendo pulidas posteriormente de forma automatizada.
- Los fondos inferior y superior llevarán pestaña perimetral de 30mm de radio para soldar con las virolas y evitar así aristas vivas en la unión y dar mayor resistencia al depósito.

**Espesores de la chapa:**

- Los espesores de los fondos y de la parte cilíndrica están calculados en función del sistema constructivo y densidad del producto 1Kg/dm<sup>3</sup>.

**Accesorios:**

- Cámara neumática.
- Brazo superior de soporte de tapa.
- Bombín de inflado manual.
- Válvula de desaire de doble efecto.
- Aro superior de refuerzo.
- Grifo nivel completo, con purga y regleta graduada.
- Grifo toma muestras.
- Válvulas para descarga parcial y total en válvula mariposa DN 50
- Polea de izado de tapa.
- Boca rectangular 310 x 413 mm

**13. Filtro de Placas**

- Filtro con ruedas construido totalmente en acero inoxidable AISI 304; dotado de válvula para la regulación del flujo; electrobomba de acero inoxidable
- Electrobomba auto aspirante de acero inoxidable (monofásico)
- N°41 placas de mopen
- Superficie filtrante: 1,60 m<sup>2</sup>.
- Dimensiones filtro: 115,5(max.)x43x62,5 h
- Dimensiones de las placas de celulosa: 20x20 cm
- Peso filtro: kg. 44,400
- Filtración horaria: 1500-1900 litros



#### **14. Equipo de microfiltración**

Se instalará un conjunto monobloc de dos etapas de filtrado (abrillantado y esterilizado) de vino para antes del embotellado y una más de filtrado de agua caliente para limpieza y esterilizado del equipo.

##### **Características:**

- Bomba de impulsión del producto:
  - Rendimiento: 1000 - 1200 l/h
  - Presión: 5,5 bar.
  - Motor: 11 kw.
  
- Cofre eléctrico de marcha-paro.
- Bancada soporte en acero inoxidable.
- Ruedas delanteras y patas regulables posteriores.
- Bandeja de recogida de purgas, desmontable, con grifo de vaciado.
- Válvula de tres vías, con soporte mecánico, para embotellado directo, con manómetro y sistema de regulación de presión.
- Válvula antirretorno.
- Tuberías, codos, tes, racores... en acero inoxidable. AISI 316.
- Válvulas de bola en acero inoxidable, para regulación de caudal e independizar la etapa de filtración de agua sanitaria.
- Válvulas de mariposa antes de cada etapa para su aislamiento y limpieza.
- Válvulas de bola (tres en cada etapa) para purgas de líquido y de aire.
- Manómetros en cada etapa.

**- Conjunto de filtración: primera etapa.**

Filtración en profundidad de abrillantado y pobre en gérmenes de 0,8 micras. Carcasa portacartuchos construida enteramente en A-316 electropulido. Base portacartuchos sobre patas con cierre por clip-rápido.

- Número de cartuchos: 1 de 30".
- Juntas viton.
- Condiciones máximas de trabajo: 5 bar, a 90° C.

**- Conjunto de filtración: segunda etapa.**

Filtración esterilizante sobre membrana de 0,65 micras. Carcasa portacartuchos construida enteramente en A-316, electropulido. Base portacartuchos sobre patas con cierre por clip-rápido.

- Número de cartuchos: 1 de 30".
- Juntas viton.
- Condiciones máximas de trabajo: 5 bar, a 90° C.

**- Filtración de agua.**

Imprescindible para la filtración de agua caliente sanitaria que ha de limpiar y esterilizar las otras etapas del filtro, el circuito y la propia embotelladora.

Carcasa portacartuchos construida enteramente en A-316, electropulido. Base portacartuchos sobre patas con cierre por clip-rápido.

- Número de cartuchos: 1 de 10".
- Juntas viton.
- Condiciones máximas de trabajo: 5 bar, a 90° C.

**Dimensiones del conjunto:**

- Largo: 1300 mm.
- Ancho: 580 mm.
- Altura con carcasa: 1500 mm.



### **15. Bomba de llenado y trasiego de barricas**

Bomba de llenado desde 6000 litros/hora. Útil para el llenado, al mismo tiempo de 2 barricas. 2 pistolas de llenado con selector automático de nivel, para evitar el desprendimiento del vino fuera de las barricas. Construida en acero inoxidable.



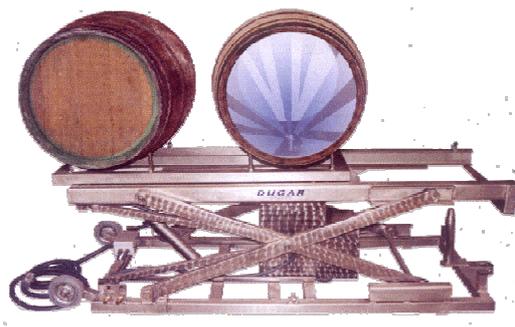
Fuente: [www.revialsl.com](http://www.revialsl.com)

### **16. Lavabarricas semiautomático**

Fabricado sobre una base de acero inoxidable. Presentado en dos acabados, pintura epoxi o totalmente acero inoxidable AISI 304. Incluye armario eléctrico con temporizador, protecciones eléctricas y contrapeso para la elevación de la barrica. Estos elementos favorecen el lavado fácil, económico y muy eficaz.

#### **Características técnicas:**

- Potencia: 0,25 CV
- Tensión: 220/380 VIII + N
- Presión de impacto: 60/80 bar
- Rendimiento: 30 Barricas / hora
- Caudal necesario: 720 l / hora
- Temperatura máxima: 60° C
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1400 x 1100 x 800 mm
- Peso: 172 kg



### **17. Depósitos isotermos para el desfangado y la estabilización del vino**

Unidades..... 2

Capacidad unitaria..... 15000 litros aproximadamente

- Serán construidos en acero inoxidable AISI-316 de configuración cilíndrica vertical.
- Aislamiento realizado a base de poliuretano con 150 mm de espesor y 3,5 kg/m<sup>3</sup>.
- Recubrimiento con chapa de acero inoxidable de 1,5 mm de grosor en A-304, que protege el aislamiento de la humedad.

#### **Accesorios:**

- 1 Válvula de presión y depresión
- 1 Boca de hombre de Ø 400 con tapa interior aislada
- 1 Boca superior con chimenea, de diámetro 500 mm.
- 1 Nivel con graduación en litros
- 1 Puerta isoterma de apertura exterior, aislada, y que cierra sobre la puerta del depósito, para impedir la pérdida de frío.
- 1 Termómetro de -10 a + 40° C
- Un tubular de 2" con válvula de entrada y salida de aire, situado en la parte superior del depósito.
- Un tubular de salida de claros con codo decantador y válvula de mariposa.
- Un tubular de salida de turbios con válvula de mariposa.
- Conjunto de acero inoxidable con grifo, regleta y tubo.
- Sacamuestras de ½" de acero inoxidable.
- 1 Camisa
- 2 Orejetas para elevación
- Patas con regulación de altura

## **18. Depósitos nodriza de almacenamiento**

Unidades..... 2

Capacidad unitaria..... 7500 litros aproximadamente

### **Accesorios:**

- Estructura bajo el fondo del depósito con 4 patas R-2,5 con disco de apoyo Ø150 mm.
- 1 Boca superior Ø 400 mm., referencia en acero inoxidable 304.
- 1 Válvula de seguridad Presión/ Vacío de 2"
- 1 Bocapuerta inferior ovalada.
- 1 Válvula NW-65 Mariposa S/M con tapón y cadena, en acero inoxidable para descarga total.
- 1 Válvula NW-65 Mariposa S/M con tapón y cadena, en acero inoxidable para descarga parcial.
- 1 Nivel de regleta granulada inoxidable y tubo de goma.
- 1 Cazoleta de apurado Ø 168mm
- 1 Vaina para sonda de temperatura
- 4 Orejetas de izado
- 1 Placa de características

## **19. Jaulones de botellas**

Dejaremos un tercio de la nave para añadas anteriores:→ 120 jaulones

Las dimensiones son:      Largo: 1,21m  
    Ancho: 1,06 m  
    Alto: 1,05 m



Fuente: [www.interempresas.net](http://www.interempresas.net)

## **20. Depaletizador semiautomático de Botellas**

Depaletizador semiautomático de botellas mediante colchones neumáticos. Construido en perfil de hierro barnizado con tratamiento anticorrosión, longitud 3500 mm anchura 2000 mm, para la depaletización por pisos completos de botellas nuevas desde el palet, compuesto de:

- Grupo polipasto, elevador/descensor de 350 kg. de portada
- Cabezal de depaletización en acero inox., completo de 20 colchones
- neumáticos hinchables, para botellas, equipado con:
  - Sistema de hinchado des hinchado mediante dispositivo venturi (sin compresor/depresor)
  - 20 Colchones neumáticos (diámetro int 52 mm), para botellas diámetro mínimo 2 62 mm. Y max S 95 mm.
- Sistema de seguridad MARCHA/PARADA
- Cuadro eléctrico principal para gestión integral depaletizador y mesa depaletización.

Equipada para un tipo de botella cilíndrica (Bordelesa 0.75 l y 0.375 l)

Velocidad: Hasta 2500 botellas/hora

## **21. Triblock enjuagado, llenado y taponado**

Producción máxima de 2500 botellas/hora.

Es un conjunto formado por:

- Enjuagadora de 12 inyectores de tobera fija
- Llenadora de 16 grifos a ligera depresión
- Taponadora de un cabezal de encorchado

### **Características técnicas:**

- Chasis de estructura completa en acero inoxidable AISI-304
- Revestimiento externo en acero inoxidable AISI-304
- Depósitos, grifos, tuberías, instrumentos y todo elemento en contacto con el producto a embotellar, construido en acero inoxidable AISI-304
- Máquina construida de acuerdo con la Directiva de Máquina según normas de C.E.E.
- Potencia: 12 kW.

### **- Enjuagadora**

- Regulación automática de la altura de trabajo
- Regulación de la presión del agua

- Regulación del ciclo total (enjuagado-escorrido)
- Tiempo de inyección 1,3seg
- Tiempo de escorrido a 2500 botellas/hora, 6,9seg.
- Consumo de agua a 7 bar, 75 g/botella.
- Agua residual en botella a 2500 botellas/hora, 2,1g.

#### - Llenadora

- Llenado por ligera depresión.
- Regulación manual de la altura de trabajo
- Regulación del nivel de llenado mediante calces.
- Fondo del depósito inclinado para un total drenaje del líquido.
- Cilindros elevadores de botellas mecánicos por muelle. Retorno mediante leva.
- Regulación de la entrada de orujo, mediante control analógico.

#### - Taponadora

- Torreta con 1 cabezal de encorchado
- Regulación manual de la altura de trabajo
- Caja de prensado con 4 mordazas en acero inoxidable templado y rectificadas
- Tolva de alimentación de tapones fija



## **22. Cargador – descargador de botellas**

Máquina semiautomática para cargar y descargar botellas en posición vertical llenas y tapadas en jaulones.

**Consta de:**

- Un cabezal de carga y descarga, fijado a un mástil giratorio, que sujeta las botellas suavemente por medio de membranas neumáticas.
- Movimiento de elevación y descenso mediante polipasto fijado a banderola del mástil.
- La capacidad de este cabezal es de  $\frac{1}{4}$  de superficie del jaulón.
- Comprende también una mesa de carga y descarga, de movimiento reversible de 2 m de longitud totalmente automatizada compuesta de una cadena modular, apoyada sobre material de bajo coeficiente de rozamiento.
- Todo el conjunto va provisto de su correspondiente cuadro de instalación eléctrica y neumática.
- Potencia: 5,06 kW.

Mesa de salida de cargador-descargador de jaulones, de 2000 metros de longitud por tres calles, construida en acero inoxidable AISI-304, con su correspondiente alineador de botellas a la salida de la mesa.

**23. Etiquetadora autoadhesiva:**

Máquina etiquetadora lineal adhesiva, con una producción máxima de 2500 botellas/hora.

**Consta de:**

- Transportador con chasis de acero inoxidable, correspondiente a la longitud de la máquina, para ser insertada en la línea de embotellado.
- 1 Enfajador superior manual.
- 1 Enfajador lateral.
- 1 Cabezal Analógico dispensador de etiquetas.
- 1 Cabezal Analógico dispensador de contra-etiquetas.
- Un único motor para accionar todas las partes móviles de la máquina.
- 2 Columnas 2 posiciones.
- Dispositivo de salida de etiquetas por fotocélula.
- Regulación de dos cabezales adelante-atrás, arriba-abajo, inclinación derecha-izquierda.
- Velocidades sincronizadas a través de Dinamo Tacométrica
- Potencia: 3,68 kW.

Dispone de cabina de protección en metacrilato, según normas de seguridad vigentes en C.E.E.



## **24. Monoblock de distribución de cápsulas y capsulado**

Producción máxima de cápsulas termo-retractables de 2500 botellas/hora.

### **Características del distribuidor:**

- Separador y distribuidor de cápsulas por agujas
- Control de presencia de corcho
- Sinfín de entrada
- Focélula de entrada a la máquina
- Focélula de salida de la máquina
- Motor reductor con invertir
- Cuadro eléctrico en acero inoxidable
- Protecciones perimetrales según normativa CE.

### **Características de la encapsuladora:**

- 1 Cabezal térmico para cápsulas de plástico termo-retractable.
- Cuadro de maniobra eléctrica
- Potencia: 2,5 kW

## **25. Encajadora**

Máquina para el encajado de botellas de vidrio en cajas de cartón ondulado, partiendo de formatos planos con los cortes y hendidos adecuados para formar la caja perfecta.

La máquina consta de:

- Alimentador automático de envases con un transportador de acumulación, calles, separadores y un cabezal de formación de grupos que introduce en la plancha de cartón la agrupación para formar la caja.
- Almacén de cartones de plancha plana troquelada cuyo funcionamiento es electromecánico y neumático. El cartón es introducido siempre que la máquina tenga preparado el envase. Regulable para distintos formatos y de alimentación automática a la máquina.

- Formadora de cajas que pliega las solapas previamente encoladas por un aplicador de cola caliente para dejar la caja perfectamente encuadrada y cerrada.
- El cambio de formato es rápido.
- La máquina lleva un cuadro electrónico de maniobras.
- La máquina lleva un panel de operador para facilitar su utilización.
- Cabina de protección en metacrilato según normas de seguridad de CEE.

**Características técnicas:**

- Largo (mm): 3410
- Ancho (mm): 2000
- Alto (mm): 2100
- Rendimiento (cajas/minuto): 6
- Potencia: 3,68 kW.
- Fuerza eléctrica (kW): 6
- Aire consumo caja (NL/caja): 10
- Tipo encolado: Hot Melt
- Dimensiones de caja:

Máximo: 530 x 370 x 400 mm

Mínimo: 215 x 150 x 100 mm



**26. Embaladora**

Embaladora semiautomática con film extensible para estabilizar cargas paletizadas preparada especialmente para el uso de transpaletas manuales. Posee un funcionamiento semiautomático y requiere únicamente la presencia del operador para atar el extremo del film al palet, realizando el resto de funciones automáticamente. La estructura de la máquina es de chapa de acero pintada.

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Consta de:**

- Parada indexada de la mesa giratoria.
- Fotocélula para efectuar la lectura automática de la altura del palet.
- Inversor para obtener la puesta en marcha progresiva, ajustar la velocidad de la mesa giratoria, de 6 a 14 r.p.m. y realizar la parada indexada.
- Tablero electrónico de control digital, con 2 programas diferentes de embalaje, incluido: - ciclo de embalaje: sólo ascenso - ciclo de embalaje: ascenso/descenso.
- Regulación individual de las revoluciones inferiores y superiores.
- Selector modalidad Manual/Automático.
- Transmisión carro portabobina por medio de correa.
- Fricción electromagnética para regular la tensión de la película.
- Dispositivo mecánico (paracaídas) de seguridad, en caso de rotura de la correa.
- Columna con la base abisagrada para la instalación fácil y rápida.
- Chasis de la máquina para transporte mediante carretilla elevadora.
- Conexión para pisón neumático.

**Características técnicas:**

- Velocidad de rotación de la plataforma (rpm): 6 – 14
- Alimentación eléctrica: 400 V / 50 Hz
- Temperatura de funcionamiento (°C): + 5 a + 35
- Diámetro plataforma (mm): 1500
- Altura de la bobina de film a utilizar (mm): 500
- Diámetro de la bobina de la película (mm): 300
- Capacidad de la plataforma (kg) : 2000
- Potencia instalada (kW): 0,8
- Grado de protección eléctrica: IP 54
- Medidas (mm): 2715 x 1560 x 2600
- Peso (kg): 480



## **27. Material de Laboratorio**

### **- Autoclave**

- Sistema de seguridad:
  - Bloqueo de la puerta
  - Válvula de seguridad
  - Termostato de seguridad
- Caldera, brazo y tapa de acero inoxidable 18/8/2
- Válvula manual de drenaje
- Monovacúmetro de 1 Kg/cm<sup>2</sup> hasta 3Kg/cm<sup>2</sup>
- Depósito de agua
- Toma exterior con filtro de aireación
- Microprocesador que controla:
  - Funcionamiento correcto de la sonda con temperatura
  - Que la temperatura no exceda los límites (de 100 a 134° C)
  - Tiempo de esterilización ( de 1 a 99 minutos)

### **Características generales:**

- Capacidad: 17 litros
- Dimensiones: (largo x ancho x fondo): 360 x 550 x 460 mm
- Consumo: 2 kW
- Peso: 35 kg

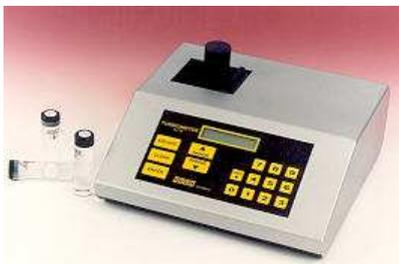


### **- Turbidímetro**

El Turbidímetro es un instrumento nefelométrico que mide la turbidez causada por partículas suspendidas en un líquido. Haciendo pasar un rayo de luz a través de la muestra se mide la luz reflejada por las partículas en un ángulo de 90° con respecto al rayo incidente. Las lecturas se dan en NTU (Unidades Nefelométricas de Turbidez)

- Rango: tres escalas 0 -9,999 / 10 - 99,99 y 100 – 999,9 NTU
- Precisión: ± 2% escala 1 y 2, ± 3% escala 3
- Resolución: 0,001 / Repetibilidad: ± 1% de la lectura.

- Autorrango. Lecturas promedio
- Volumen de muestra: mínimo 5 ml
- Dimensiones: (largo x ancho x fondo): 250 x 260 x 95 mm
- Peso 2 Kg
- Alimentación 230V-50/60Hz +batería recargable en el mod. Portátil



### - Baño maría

Los baños maría son de acero Inox, tanto cubeta interior como el mueble exterior. Incorporan de serie termostato de seguridad que desconecta el baño en caso de sobre-temperatura y bandeja protectora cubre resistencias en acero Inox.

#### Características generales:

- Temperatura máxima: 100° C
- Capacidad: 5 litros
- Dimensiones: (Alto x Ancho x Fondo): 150 x 300 x 140 mm
- Consumo: 0,6 kW
- Peso: 6 kg



### - Centrífuga.

- Producida según los máximos estándares de calidad.
- Motor de inducción magnética, sin escobillas, libre de mantenimiento.
- Cierre de seguridad y anillo blindado alrededor de la cámara del rotor.
- Control por microprocesador de velocidad y tiempo.
- Pantalla LCD que muestra los parámetros de trabajo: velocidad, fuerza centrífuga y tiempo.

- Tiempos de aceleración y deceleración optimizados.
- Sistema de reconocimiento automático del rotor.
- Sistema de detección de errores y desequilibrio del rotor.
- Pulsador para centrifugaciones cortas.

**Características técnicas:**

- Capacidad máxima (ml): 500
- Velocidad (rpm): 300 – 4000
- RCF: 2320 g
- Temporizador: desde 1 a 99 min
- Dimensiones (Alto x Ancho x Fondo): 270 x 360 x 440 mm
- Peso (kg): 13
- Consumo (W): 225
- Requerimiento poder: 230 V 50/60 Hz



**- Balanza electrónica.**

- Capacidad: 2000 g. Precisión 0,001 g.
- Tamaño del plato: 300 x 230 mm.
- Incluye 17 unidades de pesaje pudiendo programar una unidad por el usuario.
- Teclado protegido fácil de utilizar.
- Opción de pesaje por debajo del plato.
- Calibración interna utilizando peso de calibración interna monitorizada. Calibración automática seleccionable por las variaciones de temperatura u hora pre-establecida.
- Registrador de capacidad.
- Hora y fecha.
- Puede ser configurada para imprimir un informe que cumple con las normas GLP después de cada calibración. Datos que se pueden incluir en el informe: fecha, hora, número de serie de la balanza y una verificación de la calibración.
- Compensación de la temperatura automática.
- Incorpora interface para accesorios como teclado de ordenador, pantalla, etc...

## - Espectrofotómetro

### Características generales:

- Rango de longitud de onda: 190-1100 nm
- Ancho de banda: 1,8 nm
- Fuente de luz: lámparas halógenas de tungsteno y de Deuterio
- Exactitud: +/- 0,3 nm
- Repetibilidad: mejor que 0,2% T
- Rango fotométrico: 8,6 kg
- Dimensiones: (largo x ancho x alto): 620 x 400 x 280 mm
- Alimentación eléctrica: 115-230V, 50-60 Hz



## - PH-metro

- Electrodo combinado.
- Electrodo de platino.
- Electrodo ión-selectivo.
- Sistemas para redox.
- Soluciones tampón de pH, patrón de redox, etc..
- Sondas de compensación automática de temperatura.

## - Conductímetro

- Células de conductividad.
- Sondas de compensación automática de temperatura
- Disoluciones patrón de conductividad.

## - Campana extractora de gases

- Volumen de aire tratado: 105 m<sup>3</sup>/h
- Intercambio de aire por minuto: 7,9 veces/min
- Consumo de energía: 49 Watios
- Voltaje/frecuencia: 250V, 50 Hz
- Iluminación opcional
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 610 x 625 x 966 mm

## - Estufa de cultivo

### Características generales:

- Dimensiones (ancho x profundidad x altura): 500 x 500 x 600 mm
- Medidas externas del incubador : 660 x 670 x 970 mm
- Capacidad: 150 litros
- Rango de temperatura: ambiente + 5 a 70°C
- Display digital : LED de 4 dígitos
- Controlador: Microprocesador PID de multifunción
- Material interior: Acero inoxidable SUS 304 con bordes sanitarios
- Material exterior: Acero con capa de pintura horneada y excelente acabado.
- Estantes: Dos (2) de altura regulable
- Alimentación: 220 V 50 Hz
- Peso aproximado: 80 kilos.



## - Ordenador.

- Procesador 3,2 GHz, 2Mb 64bits.
- Placa base DDR2, USB2.0, LAN y sonido AC97.
- Memoria 1 Gb DDR2 533MHz.
- Disco duro 160Gb. SATA 300 7200rpm.
- Disquetera 3,5" y 1,44Mb de capacidad.
- Regrabadora DVD 18x dual y doble capa.
- Monitor TFT 720N 17".
- Tarjeta gráfica 128Mb DDR TV-out DVI.
- Teclado.
- Ratón.
- Caja Semitorre Estándar 350W.
- Sistema operativo.

**- Impresora.**

- Impresora
- Resolución máxima (B/N) 1200 ppp x 1200 ppp
- Velocidad de impresión Hasta 33 ppm
- Capacidad total entrada papel 600 hojas
- Paralelo, USB, PCL 5E, PostScript 3, PCL 6

# **MEMORIA**

## **Anejo 7: Control de calidad**

## ÍNDICE ANEJO 7: CONTROL DE CALIDAD

<b>1.- Composición química del vino .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Aspectos microbiológicos del vino .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- Alteraciones comunes en los vinos .....</b>	<b>5</b>
3.1.- Alteraciones microbianas.....	5
3.2.- Problemas de enturbiamiento .....	7
3.3.- Defectos en el aroma.....	7
<b>4.- Control del proceso .....</b>	<b>8</b>

## ANEJO 7: CONTROL DE CALIDAD

### 1.- COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL VINO

Químicamente el vino es una solución hidroalcohólica ácida, tamponada y una dispersión coloidal acuosa, de más de trescientas sustancias inorgánicas en estado sólido, líquido y gaseoso, de las cuales un centenar son volátiles y olorosas que le dan al vino sus características organolépticas.

El componente más abundante es el **agua** (80-90%), donde se encuentran disueltas o en suspensión el resto de sustancias que completan la composición del vino. Estas sustancias pueden estar ya presentes en la uva y en el mosto o formarse durante los procesos de fermentación y en las reacciones químicas y biológicas que tienen lugar durante la crianza y la conservación del vino hasta el momento de consumirlo. Como componentes más importantes del vino destacan los siguientes:

#### Azúcares

La uva contiene de un 15 a un 25% de azúcares, compuestos de glucosa y fructosa. Estos dos azúcares representan, en conjunto, el 95% de los azúcares totales de la pulpa o el mosto.

La uva apenas contiene sacarosa y ésta desaparece en el transcurso de la fermentación. Por lo tanto, el vino no puede contener este azúcar si no se le ha adicionado. La presencia de sacarosa en el vino revela con toda seguridad un enriquecimiento fraudulento.

#### Ácidos

La acidez del vino está constituida por diversos ácidos, destacando: ácido tartárico, ácido málico y ácido cítrico, procedentes de la uva y responsables de la que se denomina **acidez fija**, así como el succínico, láctico y acético, originados durante el proceso de fermentación. Además existen otros ácidos pero en muy pequeñas cantidades.

#### Alcoholes

Después del agua, el alcohol etílico o etanol es el componente más importante del vino. Admitiendo que el grado alcohólico de los vinos varía entre

9 y 15°, el alcohol representa entre el 72 y 120 g/L. El 0,5% de esta cantidad corresponde a otros alcoholes distintos del alcohol etílico.

Los alcoholes son los responsables de parte de los complejos atributos sensoriales del vino.

### **Compuestos fenólicos**

Son sustancias que proporcionan a los vinos su color y una gran parte de su sabor. Se separan en dos grandes grupos según sus cadenas carbonadas:

- No flavonoides:

- *Ácidos fenólicos*: Influyen en el amargor y en la astringencia y en los procesos oxidativos posteriores a la fermentación.
- *Otros compuestos*: No contribuyen mucho en el sabor pero si en las propiedades organolépticas y en las oxidaciones.

- Flavonoides:

- *Flavonas y flavonoides*: Son los pigmentos amarillos presentes e los hollejos de las uvas.
- *Antocianos*: Principal materia colorante de las uvas y vinos tintos. Se encuentran principalmente en los hollejos.
- *Taninos*: Se pueden clasificar en taninos hidrolizables (no son naturales de la uva, provienen de la adición de taninos con fines tecnológicos o del corcho) y taninos condensados (son los procedentes de la uva y se caracterizan por su propiedad para precipitar proteínas, de lo cual deriva su astringencia). Se acumulan en las pepitas, raspón y hollejo.

### **Sustancias nitrogenadas**

Los vinos contienen de 1 a 3 g/l de estas sustancias que, apenas influyen en el sabor, pero que son importantes nutricionalmente para levaduras y bacterias.

## **Pectinas y gomas**

Son encadenamientos de ácidos galacturónicos parcialmente esterificados con alcohol metílico. Se encuentran en todos los frutos formando parte de las paredes de las celdas vegetales.

## **Sustancias volátiles y aromáticas**

El aroma del vino está constituido por una mezcla compleja de sustancias como son: alcoholes, ésteres, ácidos, aldehídos, cetonas, terpenos, etc...

## **Vitaminas**

Están en pequeñas cantidades pero suficientes para las necesidades de las levaduras.

## **2.- ASPECTOS MICROBIOLÓGICOS DEL VINO**

Los microorganismos no solo participan en el proceso de transformación del mosto a vino, sino que también algunos son responsables de enriquecer vinos determinados, o en cambio, de producir alteraciones indeseables en la uva y en el vino durante su almacenamiento o conservación en botella.

### **Levaduras**

Son microorganismos unicelulares de dimensiones que oscilan entre 1 a 5  $\mu$  de ancho por 1 a 10  $\mu$  de largo. Su morfología es muy variable y está condicionada por la edad y las condiciones ambientales y de cultivo.

Las levaduras se encuentran en la uva en el momento de recolección y son transportadas a las prensas y depósitos, otra parte de ellas proliferan en los depósitos.

Son muy sensibles a la temperatura, por debajo de 13°C el inicio de fermentación es imposible y por encima de 35°C ésta no se produce.

Todo vino es obra de levaduras, pero éstas se encuentran, siempre, temporal y especialmente, en situaciones ecológicas determinadas, condicionándose con ello el resultado del producto final.

### **Bacterias**

Son microorganismos unicelulares de 1 a 3  $\mu$  de largo por 0,4 a 1  $\mu$  de ancho. Existen tres formas bacterianas principales: esféricas (cocos), de bastón (bacilos) y curvadas (espirilos).

Como todo ser vivo, necesitan para desarrollarse adecuadamente, unas condiciones del medio que las rodea, temperatura, disponibilidad de nutrientes, humedad, oxígeno, etc.

### **Mohos**

Son hongos multicelulares que forman un entramado filamentosos conocido como micelio.

El grano de uva puede ser atacado por mohos en diferentes estadios de su desarrollo, generalmente en la época de la maduración, lo que se traduce en una reducción de la cosecha y de la calidad del vino obtenido.

## **3.- ALTERACIONES COMUNES EN LOS VINOS**

### **3.1.- ALTERACIONES MICROBIANAS**

La alteración microbiana, entendida como un cambio en la composición química normal del vino por acción de ciertos microorganismos, tiene su origen en el primer concepto pasteuriano del fenómeno, al que también se le denominó enfermedad.

#### **Picado Acético**

Es la enfermedad más corriente, perjudicial y más difícil o de imposible corrección. Está provocado por bacterias acéticas que pertenecen al género *Acetobácter*.

Las bacterias acéticas son Gram negativas, catalasa positiva, presentan un metabolismo aerobio estricto y son muy sensibles al SO<sub>2</sub>

El aspecto más destacable es su capacidad para oxidar el etanol a ácido acético, e incluso de ácido acético a CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O.

Estas bacterias aparecen con mayor frecuencia en uvas atacadas por *Botrytis cinerea* y su presencia en mostos y vinos es indeseable, ya que van a traer consigo un enturbiamiento del líquido, la aparición de un velo superficial, y olor y sabor a vinagre.

### **Picado Láctico**

Se produce cuando las bacterias lácticas atacan los azúcares, especialmente cuando una fermentación está paralizada a altas temperaturas. También se llama fermentación manítica porque va acompañada de una fermentación del manitol, que a su vez se produce por la fermentación de la fructosa. Su percepción es agrídulce.

### **Flores del vino**

No es común ni muy grave, pero puede predisponer a la picadura u otras enfermedades. Es provocada por la acción de la levadura *Candida mycoderma*, de respiración muy intensa, que oxida el alcohol en acetaldehído y también los ácidos orgánicos. Tras su acción el vino huele a acetaldehído, adquiere sabor soso y acuoso por pérdida de acidez y alcohol

### **Vuelta o rebrote**

Se debe a la fermentación, total o parcial, del ácido tártrico o tartárico del vino formando ácidos láctico y acético y gas carbónico. El vino pierde acidez fija y gana volátil, y por tanto se vuelve insípido y flojo. El Ph asciende y el color se enturbia.

### **Ahilado o enfermedad de la grasa**

No es propiamente una enfermedad, sino una manifestación anómala de la maloláctica por la acción del *Bacillus viscosus* que produce una sustancia mucilaginoso, la dextrina, que agrupa a la bacterias y da al vino una consistencia aceitosa.

### 3.2.- PROBLEMAS DE ENTURBIAMIENTO

Se trata de alteraciones en la limpidez y brillo de los vinos que testimonian graves modificaciones químicas y biológicas de un vino.

- Precipitación de tartratos: aunque es un fenómeno relativamente normal, dado que se trata de sales que se forman debido a las bajas temperaturas, hoy es poco frecuente pues se somete a los vinos (blancos) a la llamada estabilización por frío.

- Quiebras metálicas y de color: se trata de un fenómeno por el cual algunos metales (hierro, cobre) precipita y arrastra a partículas responsables de color, desnaturalizando al vino.

- Quiebra oxidásica: se debe a la presencia de polifenoloxidasas en las uvas afectadas de podredumbre. Los vinos blancos se tornan color café con leche y los tintos pierden antocianas y se vuelven color chocolate.

- Quiebra férrica: exceso de hierro que se combina con el oxígeno y adquiere su forma trivalente para luego precipitar y alterar el color.

### 3.3.- DEFECTOS EN EL AROMA

Como defectos se han considerado aquí aquellos vinos que aún no sufriendo alteraciones en sus componentes químicos, presentan aromas desagradables, difíciles de eliminar.

- Aromas a azumagados, hongos: pueden deberse a uvas que no estando en buen estado han sido vinificadas, por ejemplo afectadas de podredumbre gris. Otros precursores para estos aromas son los recipientes que no han sido bien lavados y crían hongos.

- Aromas a madera sucia: fermentación o guarda en maderas viejas o no bien aseadas.

- Aromas a SO<sub>2</sub>: el exceso en el uso del sulfuroso, que se puede traducir en aromas que recuerdan a los huevos en mal estado, puede con cierto margen eliminarse con aireación y trasvasije del vino.

- Maderización: se produce por la rápida oxidación de un vino con pérdida de color y adquisición de un sabor rancio. Puede prevenirse con correcto uso de SO<sub>2</sub>.

## **4.- CONTROL DEL PROCESO**

### **Recepción**

Al llegar la uva a la bodega, se procede a realizar los primeros análisis: riqueza en azúcar, densidad, acidez total, grado Baumé, pH,...En función de los resultados, la uva se descarga en una u otra tolva para separar por calidades. Tras la descarga, los remolques y las tolvas son lavados con agua a presión para eliminar parte de la carga microbiana, eliminándose los focos de contaminación.

### **Despalillado**

Se llevarán a cabo inspecciones visuales periódicas del funcionamiento de la despalladora- estrujadora y del programa de limpieza y desinfección.

### **Encubado**

Se realizará una inspección visual de la limpieza y desinfección de los depósitos, así como un control físico-químico (temperatura y contenido en azúcares) y microbiológico (levaduras y bacterias lácticas) de los mismos. En cuanto a las levaduras, se inspeccionará el lugar donde están almacenadas, las condiciones (temperatura, humedad y aireación) y su proximidad a la fecha de caducidad.

### **Adición de anhídrido sulfuroso**

Se llevará a cabo análisis de muestras de mosto para verificar que la dosis empleada ha sido adecuada y que el mosto evolucionará de forma correcta y sin los inconvenientes que la dosificación excesiva produce.

### **Corrección de mostos**

Antes de adicionar el ácido tartárico, el operario se asegurará de que la dosis a emplear es la indicada por el enólogo. Además se tendrá en cuenta la temperatura de almacenamiento, humedad, aireación y fecha de caducidad para evitar su deterioro.

## **Maceración y fermentación alcohólica**

Se vigilará el correcto funcionamiento de los equipos, para detectar posibles fallos y evitar problemas.

En el transcurso de la fermentación, el enólogo realizará determinaciones de densidad, toma de temperatura, medida del color, y análisis de acidez total, acidez volátil, sulfuroso total, sulfuroso libre..., así como catas y observaciones al microscopio. Las muestras se sacarán del grifo toma-muestras, siempre tras un remontado.

Se vigilará también que los remontados se realicen correctamente y las veces que sean necesarias.

## **Descube**

Se realizarán análisis físico-químicos, microbiológicos y organolépticos de los vinos para determinar el momento óptimo del descube.

Se vigilará que los depósitos vaciados queden perfectamente limpios.

## **Prensado**

Se realizará inspección visual del correcto funcionamiento de las prensas y de la operación de prensado y de la correcta ejecución del programa de limpieza de las mismas.

## **Fermentación maloláctica**

Se vigilará el correcto funcionamiento de los equipos, para detectar posibles fallos y evitar problemas.

Durante el transcurso de la fermentación, el enólogo realizará tomas diarias de temperatura y análisis físico-químicos, organolépticos y microbiológicos de los vinos.

Además se llevará un control de las buenas prácticas de dosificación y almacenamiento de los fermentos lácticos.

## **Trasiegos**

Se realizará una inspección visual de las condiciones de trabajo y de las condiciones higiénicas, comprobando, además la dosis de anhídrido sulfuroso añadido.

Antes y después de cada trasiego, el personal de laboratorio, realizará recuento de levaduras y bacterias del vino, y determinará la concentración de ácido láctico, realizándose además una cata del vino.

## **Clarificación**

Se controlará en todo momento, la temperatura de clarificación, las dosis de clarificante a adicionar y el buen estado, comprobando que no existen productos tóxicos que podrían ser usados por error.

## **Filtración**

Se realizará un control visual del estado de los filtros después de cada filtración y también la limpidez del vino.

## **Estabilización por frío**

Se vigilará varias veces al día, el buen funcionamiento del equipo de frío y la concordancia entre la temperatura seleccionada y la real. Además, se efectuará una inspección visual para comprobar el material precipitado, observando el tamaño de los cristales, hasta asegurarnos que la estabilización se ha realizado correctamente.

## **Almacenamiento**

Se vigilarán las prácticas de manipulación y el estado de limpieza y desinfección de los depósitos  
También se procederá a la interpretación de los resultados de los análisis realizados.

### **Crianza en barricas**

Se controlará la temperatura y la humedad relativa de la zona de crianza. Se analizará periódicamente el vino de las barricas.

Antes de introducir el vino en las barricas se examinará el estado físico de las mismas y su adecuada limpieza y desinfección. Por último se vigilará el correcto llenado de las barricas, tanto antes como después del envejecimiento.

### **Recepción y almacenamiento de botellas**

Se vigilará el estado físico en que se reciben los materiales, comprobando que cumplen con las especificaciones de compra establecidas. También se vigilará la presencia de cuerpos extraños.

Se realizará inspección visual periódica de los almacenes que garanticen unas condiciones idóneas de almacenamiento.

### **Lavado de botellas**

Se vigilarán las botellas de forma visual, a su salida de la máquina lavadora, comprobando su limpieza y los posibles restos de agua. También se controlará el correcto funcionamiento de la lavadora.

Se realizarán controles del nivel de cloración y análisis microbiológicos.

### **Llenado del vino**

Se inspeccionará, de forma visual, la operación de llenado, el estado de la llenadora, y la higiene y forma de operar de los trabajadores encargados.

### **Taponado**

Se realizará control visual de la operación para garantizar la buena colocación de los tapones y el buen estado de los mismos.

También se realizará un seguimiento de los programas de mantenimiento preventivo de equipos de limpieza y desinfección.

# **MEMORIA**

## **Anejo 8: Análisis de peligros y puntos críticos de control**

## **ÍNDICE ANEJO 8: ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC)**

<b>1.- Legislación .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Fundamentos del sistema APPCC.....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Cuadro de gestión de APPCC .....</b>	<b>3</b>
<b>4.- Requisitos previos de higiene en bodegas.....</b>	<b>10</b>
4.1.- Plan de control de aguas .....	10
4.2.- Plan de limpieza y desinfección.....	10
4.3.- Plan de formación y control de manipuladores .....	13
4.4.- Plan de control de desinsectación y desratización .....	15

## **ANEJO 8. ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL (APPCC).**

### **1.- LEGISLACIÓN**

Todas las empresas del sector alimentario están obligadas a garantizar la higiene de los alimentos, en base al sistema de Análisis de peligros y Puntos Críticos de control APPCC, tal y como consta en el Real Decreto 2207/1995, de 28 de diciembre, por el que se establece las normas de higiene relativas a los productos alimenticios, en su Art. 2º.b: *“cualquier empresa, con o sin fines lucrativos, ya sea pública o privada, que lleve a cabo cualquiera de las actividades siguientes: preparación, fabricación, transformación, envasado, almacenamiento, transporte, manipulación y venta o suministro de productos alimenticios”*.

A partir del Real Decreto 2207/1995, de 28 de Diciembre, que transpone la Directiva 93/43/CEE, de 19 de julio de 1993, la higiene de los productos alimenticios, pasa a definirse como el conjunto de las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salubridad de los productos alimenticios.

Se deroga por Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.

Se modifica, estableciendo normas relativas a los manipuladores de alimentos: Real Decreto 202/2000, de 11 de febrero, por el que se establecen las normas relativas a los manipuladores de alimentos.

Dicho Decreto, así como el Codex Alimentario, establecen varios mecanismos para garantizar la higiene en las industrias de alimentos:

- *Aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC)*
- *Cumplimiento de los Requisitos Previos de Higiene*

Por lo tanto a la hora de implantar el sistema APPCC en las industrias del vino, deberemos comprobar previamente que cumple con los requisitos previos de higiene.

## 2.- FUNDAMENTOS DEL SISTEMA APPCC

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, es un sistema que intenta identificar los peligros microbiológicos, químicos y físicos existentes en una práctica industrial o proceso, para identificar los Puntos Críticos de Control, en los que se puede controlar esos peligros y establecer sistemas de pruebas y observaciones que permitan monitorizar o vigilar la eficacia del control.

Este sistema permite la protección y corrección de fallos previamente, mejorando los costes de calidad por defectos de tipo microbiológico, químico o físico y ahorrando casi el supercontrol final, que si bien permite una garantía relativa del producto, su consecuencia será la destrucción del producto en caso de detección del fallo demasiado tarde, con el consiguiente coste añadido.

Los controles a realizar son precisos en cada una de las fases de fabricación y almacenado, por lo que se hará una clasificación por fases.

## 3.- CUADRO DE GESTIÓN DE APPCC

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
1.- RECEPCIÓN DE LA UVA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima contaminada por fungicidas.</li> <li>- Exceso de uva podrida.</li> <li>- Rotura de la uva e inicio de la fermentación.</li> <li>- Contaminación microbiológica de los medios de transporte y de las tolvas de recepción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Homologación de los agricultores.</li> <li>- Evitar materias activas con efectos sobre la fermentación.</li> <li>- Diferenciar líneas de producción según estado sanitario de la uva.</li> <li>- Medios de transporte cargados con peso moderados.</li> <li>- Mantenimiento higiénico de los remolques y tolvas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Garantía que ha respetado los límites de aplicación.</li> <li>- Uva en estado sanitario y de maduración fijado por la bodega.</li> <li>- No sobrepasar los límites de carga que provocan la rotura del grano.</li> <li>- Buenas prácticas de transporte.</li> <li>- Buenas prácticas de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de cada partida visual y toma de muestras para análisis.</li> <li>- Mosto libre en el remolque.</li> <li>- Control higiénico de los medios de transporte.</li> <li>- Control del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechazo de las partidas no aptas.</li> <li>- Tratar cada partida según el estado sanitario de la uva.</li> <li>- Reestablecimiento del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Productos funguicidas usados en las uvas.</li> <li>-Registros de entradas con los controles de cada partida y el dictamen final.</li> <li>- Incidencias generales.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
2.- DESPALILLADO-ESTRUJADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incorrecto despallado de racimos provocando rotura del raspón y de las pepitas.</li> <li>- Contaminación microbiológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcto funcionamiento</li> <li>- Mantenimiento higiénico de los medios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de palillos en la masa a fermentar.</li> <li>- Mantenimiento adecuado de despalladora.</li> <li>- Buenas prácticas de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control del proceso de despallado.</li> <li>- Control del estado de la despalladora.</li> <li>- Control del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta a punto de la despalladora.</li> <li>- Tratar cada partida según el estado sanitario de la uva.</li> <li>- Reestablecimiento del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidencias generales.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
3.- ENCUBADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación microbiológica</li> <li>- Dosis incorrectas o en mal estado de las enzimas y levaduras</li> <li>- Subida de la temperatura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de limpieza y desinfección adecuados</li> <li>- Buenas condiciones de almacenamiento y conservación de levaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones higiénicas satisfactorias</li> <li>- Condiciones adecuadas de almacenamiento y buen uso de las levaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspección visual y control analítico de los depósitos</li> <li>- Control de las condiciones de almacenamiento y fecha de caducidad de las levaduras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corregir el programa de limpieza y desinfección</li> <li>- Rechazar levaduras en mal estado y corregir las condiciones de almacenamiento</li> <li>- Corrección del programa de mantenimiento preventivo del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de limpieza y desinfección y resultados de los análisis practicados en los depósitos</li> <li>- Condiciones de almacenamiento</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
4.- ADICIÓN DEL SULFUROSO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis incorrectas de sulfuroso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser riguroso con el nivel de higiene</li> <li>- Añadir la menor cantidad posible de SO<sub>2</sub> antes de la fermentación</li> <li>- Seguir instrucciones del enólogo</li> <li>- Cálculo de la dosis antes de la aplicación</li> <li>- Mantenimiento preventivo de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosificación correcta (&lt; 160 mg/l)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis del mosto</li> <li>- Proceso de adición</li> <li>- Ejecución del mantenimiento preventivo de equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezcla con mostos ante adición excesiva</li> <li>- Corregir instrucciones de trabajo</li> <li>- Reestablecimiento del programa de mantenimiento preventivo de los equipos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones dadas por el enólogo</li> <li>- Resultado de los análisis.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
5.- CORRECCIÓN DE MOSTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación microbiológica.</li> <li>- Dosis incorrectas o en mal estado de productos enológicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de limpieza y desinfección adecuados.</li> <li>- Dosis adecuadas y buen estado de almacenamiento del ácido tartárico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones higiénico-sanitarias satisfactorias.</li> <li>- Condiciones adecuadas de almacenamiento.</li> <li>- Dosis de ácido tartárico indicadas por el enólogo (&gt;4g/l).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza y desinfección correcta de depósitos.</li> <li>- Análisis de laboratorio.</li> <li>- Confirmar dosis a utilizar.</li> <li>- Condiciones adecuadas de almacenamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetir la operación de corrección de mostos.</li> <li>- Modificar las condiciones de almacenamiento.</li> <li>- Desechar los productos en mal estado.</li> <li>- Corrección del programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de limpieza y desinfección</li> <li>- Condiciones de almacenamiento</li> <li>- Controles analíticos realizados.</li> <li>- Características de los lotes de ácido tartárico recibido.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
6.- MACERACIÓN Y FERMENTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de maceración inadecuado.</li> <li>- Remontado incorrecto.</li> <li>- Parada fermentativa</li> <li>- Pérdida de viabilidad de las levaduras secas activas.</li> <li>- Contaminación microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de maceración fijado por el enólogo.</li> <li>- Control de remontados</li> <li>- Mantenimiento preventivo de los equipos de frío</li> <li>- Detección previa de residuos</li> <li>- Adición de activantes</li> <li>- Condiciones higiénicas adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento correcto del equipo de frío.</li> <li>- Tª óptima de fermentación =25-28° C</li> <li>- Dosis de LSA recomendadas por los fabricantes.</li> <li>- Buenas condiciones higiénicas</li> <li>- Adecuado número de remontados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcto funcionamiento del equipo de frío</li> <li>- Seguimiento del proceso fermentativo</li> <li>- Buenas prácticas de dosificación de LSA.</li> <li>- Correcta aplicación del programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Remontados y posible formación superficial de una capa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Enfriar el depósito en el menor tiempo posible.</li> <li>- Adicionar LSA.</li> <li>- Corrección del programa de mantenimiento preventivo de equipos.</li> <li>- Adición de nutrientes.</li> <li>- Corrección del programa de remontados.</li> <li>- Reestablecer pautas correctas de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Órdenes dictadas por el enólogo.</li> <li>- Análisis físico-químicos y organolépticos practicados.</li> <li>- Programa de mantenimiento preventivo de los equipos.</li> <li>- Registro diario gráfico de la temperatura.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> <li>- Características de las LSA.</li> </ul>
7.- DESCUBE	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contaminación microbiana.</li> <li>- Peligro de oxidaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar momento óptimo de descube.</li> <li>- Limpieza de depósitos tras su vaciado.</li> <li>- Evitar contacto entre mosto y aire.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados adecuados de los análisis practicados.</li> <li>- Limpieza adecuada de depósitos.</li> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis.</li> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> <li>- Limpieza de depósitos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adición de anhídrido sulfuroso.</li> <li>- Corregir el programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Modificar las prácticas de manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis practicados.</li> <li>- Programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
8.- PRENSADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prensado incorrecto.</li> <li>- Contaminación microbiana del vino de prensa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento preventivo de las prensas.</li> <li>- Condiciones higiénicas adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen funcionamiento de las prensas.</li> <li>- Limpieza adecuada de las prensas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento de las prensas y el prensado.</li> <li>- Correcta ejecución del programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corregir las instrucciones de trabajo.</li> <li>- Corregir el programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones dadas a los operarios.</li> <li>- Programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
9.- FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parada fermentativa.</li> <li>- Dosis inadecuada o pérdida de los fermentos lácticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento adecuado del equipo de frío.</li> <li>- Garantizar bajos contenidos de SO<sub>2</sub>.</li> <li>- Adición del pie de cuba.</li> <li>- Seguir instrucciones del fabricante del pie de cuba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen funcionamiento del equipo de frío.</li> <li>- Dosis adecuadas y buen estado del pie de cuba.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento del equipo de frío.</li> <li>- Análisis físico-químico, sensorial y microbiológico de los vinos.</li> <li>- Buenas prácticas de dosificación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aumentar o disminuir la temperatura del vino.</li> <li>- Inocular bacterias lácticas.</li> <li>- Adición de ácido tartárico.</li> <li>- Corregir el programa de mantenimiento preventivo de equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones dadas a los operarios.</li> <li>- Programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
10.- TRASIEGOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retraso en el trasiego.</li> <li>- Quiebra oxidásica.</li> <li>- Contaminación microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasegar una vez acabada la fermentación</li> <li>- Correcta dosificación de SO<sub>2</sub>.</li> <li>- Mantenimiento higiénico de los medios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha establecida por el enólogo.</li> <li>- Condiciones higiénicas satisfactorias de los instrumentos.</li> <li>- Dosis óptima de SO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inspección visual de las condiciones de trabajo e higiene.</li> <li>- Dosis de SO<sub>2</sub> añadidas.</li> <li>- Recuento del nº de microorganismos y concentración de ácido láctico.</li> <li>- Cata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechazo de partidas en malas condiciones.</li> <li>- Corrección del plan de trabajo.</li> <li>- Corrección del programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Adición de SO<sub>2</sub>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fecha de trasegado.</li> <li>- Dosis de SO<sub>2</sub> adicionadas.</li> <li>- Resultados de análisis.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
11.- CLARIFICACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clarificación defectuosa.</li> <li>- Dosis inadecuada de productos.</li> <li>- Incorporación de productos tóxicos o algún clarificante no autorizado.</li> <li>- Contaminación microbiana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de la temperatura.</li> <li>- Seguir instrucciones del enólogo.</li> <li>- Buen estado e identificación correcta de los clarificantes.</li> <li>- Condiciones higiénicas adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tª sobre 14º C.</li> <li>- Dosis adecuadas de clarificantes.</li> <li>- Buen estado y conservación de los clarificantes.</li> <li>- No incorporar productos tóxicos o clarificantes no autorizados.</li> <li>- Equipos e instrumentos no autorizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura.</li> <li>- Dosificación y estado de los clarificantes.</li> <li>- Buenas prácticas de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuevo clarificado del vino.</li> <li>- Corrección de las condiciones de almacenamiento.</li> <li>- Retirada de lotes en mal estado.</li> <li>- Reestablecer pautas de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura</li> <li>- Dosis de clarificantes</li> <li>- Dossier de clarificantes autorizados</li> <li>- Condiciones de almacenamiento.</li> <li>- Programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
12.- FILTRACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtración defectuosa.</li> <li>- Contaminación microbiana.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar los filtros.</li> <li>- Análisis microbiológico del vino filtrado.</li> <li>- Condiciones higiénicas adecuadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen estado de los filtros.</li> <li>- Condiciones higiénicas satisfactorias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado de los filtros.</li> <li>- Limpidez del vino después de la filtración.</li> <li>- Limpieza del filtro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nuevo filtrado.</li> <li>- Cambiar o limpiar el filtro.</li> <li>- Corrección del programa de limpieza de filtros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Volumen de vino filtrado, estado de los filtros y resultado de los Análisis.</li> <li>- Programa de limpieza de filtros.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
13.- ESTABILIZACIÓN POR FRÍO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rotura de la cadena de frío.</li> <li>- Binomio tiempo-temperatura inadecuada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplir el programa de mantenimiento preventivo de los equipos.</li> <li>- Seguimiento exhaustivo de la temperatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buen funcionamiento de los equipos.</li> <li>- Cumplir tiempo y temperatura seleccionados por el enólogo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funcionamiento o del equipo de frío.</li> <li>- Control diario de temperatura.</li> <li>- Control del material precipitado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puesta a punto del equipo.</li> <li>- Reestablecer la cadena de frío.</li> <li>- Nueva estabilización del vino.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Binomio tiempo-Temperatura.</li> <li>- Programa de limpieza de filtros.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
14.- ALMACENAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar oxidaciones.</li> <li>- Alteraciones microbiológicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> <li>- Revisar el estado de limpieza y desinfección de los depósitos.</li> <li>- Análisis físico-químicos y organolépticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Buenas condiciones de trabajo.</li> <li>- Limpieza y desinfección adecuadas de los depósitos.</li> <li>- Valores positivos de los parámetros analizados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prácticas de manipulación.</li> <li>- Estado de limpieza y desinfección de los depósitos.</li> <li>- Interpretación de los análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seguir instrucciones del enólogo.</li> <li>- Rechazo de partidas no aptas.</li> <li>- Corrección de los programas de buenas prácticas de manipulación y de limpieza y desinfección de depósitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultado de los análisis.</li> <li>- Programa de limpieza de depósitos.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
15.- CRIANZA EN BARRICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones ambientales adecuadas.</li> <li>- Tiempo de permanencia en barrica inapropiado.</li> <li>- Deterioro de las barricas.</li> <li>- Llenado inadecuado de las barricas.</li> <li>- Contaminación microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de las condiciones ambientales de la nave de crianza.</li> <li>- Seguir instrucciones del enólogo.</li> <li>- Correcto estado de las barricas.</li> <li>- Evitar la presencia de bolsas de aire.</li> <li>- Condiciones higiénicas apropiadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tª =15-18° C</li> <li>- HR&lt; 75%</li> <li>- Permanencia en barrica según tipo de vino e instrucciones del enólogo.</li> <li>- Estado adecuado de las barricas.</li> <li>- Buenas prácticas de manipulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de Temperatura y humedad.</li> <li>- Análisis periódico de vino.</li> <li>- Estado físico y limpieza de las barricas.</li> <li>- Operación de llenado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reestablecimiento de las condiciones de Tª y HR.</li> <li>- Prolongar la permanencia del vino en las barricas.</li> <li>- Rechazo de las barricas en mal estado.</li> <li>- Rellenado de las barricas.</li> <li>- Corregir programa de limpieza y desinfección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura y humedad de la nave de crianza.</li> <li>- Inicio de la crianza.</li> <li>- Análisis de los vinos.</li> <li>- Programa de limpieza y desinfección.</li> <li>- Inicio de la crianza.</li> </ul>
16.- RECEPCIÓN DE BOTELLAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de cristales u otros cuerpos extraños.</li> <li>- Contaminación microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control de las botellas.</li> <li>- Calidad concertada con los proveedores.</li> <li>- Limpieza adecuada de las botellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de cristales y cuerpos extraños.</li> <li>- Cumplimiento especificaciones de compra.</li> <li>- Buenas prácticas de limpieza de botellas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control visual de las botellas en su recepción.</li> <li>- Control de programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rechazo de botellas en mal estado.</li> <li>- Retirar homologación a proveedores.</li> <li>- Restablecimiento del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lotes recibidos.</li> <li>- Incidencias generales.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>

FA SE	PELIGROS	MEDIDAS PREVENTIVAS	LÍMITE CRÍTICO	VIGILANCIA	MEDIDAS CORRECTORAS	REGISTROS
17.- LAVADO DE BOTELLAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavado de botellas defectuosas.</li> <li>- Contaminación Microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcta higiene de botellas.</li> <li>- Mantenimiento y funcionalidad del equipo correcto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agua caliente a 90°C.</li> <li>- Sosa al 5%.</li> <li>- Detergente 1-1.5%.</li> <li>- Mantenimiento adecuado de equipos.</li> <li>- Buenas prácticas de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control visual de botellas lavadas.</li> <li>- Control del estado de la maquinaria.</li> <li>- Control del programa de limpieza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Puesta a punto de equipos.</li> <li>- Nuevo lavado de botellas.</li> <li>- Restablecimiento del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Incidencias generales.</li> <li>- Medidas correctoras.</li> </ul>
18.- LLENADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Llenado incorrecto de botellas.</li> <li>- Residuos de productos de limpieza.</li> <li>- Contaminación microbiológica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Correcto llenado de botellas.</li> <li>- Limpieza correcta de los circuitos y botellas.</li> <li>- Mantenimiento higiénico del equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de residuos.</li> <li>- Limpieza de la línea de embotellado con agua a 90°C. durante 30 minutos.</li> <li>- Buenas prácticas de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control visual del proceso.</li> <li>- Control del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirada de botellas mal llenas.</li> <li>- Restablecimiento del programa de limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidencias.</li> <li>- Medidas generales.</li> </ul>
19.- TAPONADO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones microbiológicas del vino por efecto del corcho.</li> <li>- Incorrecto taponado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calidad concertada con los proveedores.</li> <li>- Control microbiológico de los tapones.</li> <li>- Introducción correcta de los tapones.</li> <li>- Correcto funcionamiento de la encorchadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tapones en perfecto estado microbiológico.</li> <li>- Enrase del tapón con el borde superior de la boca.</li> <li>- Mantenimiento de encorchadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificaciones de compra.</li> <li>- Condiciones de almacenamiento.</li> <li>- Control visual del proceso.</li> <li>- Control de la maquinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retirada homologación de los proveedores.</li> <li>- Retirada de corchos defectuosos.</li> <li>- Retirada de botellas mal taponadas.</li> <li>- Puesta a punto de encorchadora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidencias.</li> <li>- Medidas generales</li> </ul>

## **4.- REQUISITOS PREVIOS DE HIGIENE EN BODEGAS**

### **4.1.- PLAN DE CONTROL DE AGUAS**

El objetivo principal de este plan será garantizar que el agua que se emplea en las bodegas, en los distintos procesos tecnológicos, así como en la limpieza y desinfección, en general sea potable según la legislación vigente (Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano)

El agua puede ser un vehículo de transmisión de muchas enfermedades, por lo que en las bodegas, el agua potable deberá ajustarse a lo especificado en la última edición de las Directrices para la Calidad de Agua Potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS)

Las bodegas deberán tener un abastecimiento suficiente de agua potable, contando con instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de temperatura. Además serán las responsables de la calidad y salubridad del agua utilizada en sus instalaciones, prestando especial atención a la detección de fondos de saco, puntos de bajo consumo o depósitos intermedios para controlar el nivel de cloro y la proliferación bacteriológica.

Los resultados de los análisis realizados deberán anotarse en la hoja de registro.

### **4.2.- PLAN DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN**

El objetivo principal de este Plan será alcanzar unos niveles adecuados en la limpieza y desinfección de todo tipo de elementos que puedan afectar a la calidad higiénico- sanitaria de la uva y del vino, con el fin de evitar el desarrollo de microorganismos patógenos y alterantes.

Se trata de describir las superficies y maquinaria que están en contacto con la uva y el vino y especificar las operaciones y productos utilizados, manteniendo registro de todo ello.

Los productos de limpieza y desinfección se almacenarán en un lugar separado y específicamente destinado a este fin. Todos los productos

utilizados estarán aprobados en el Registro General de Sanidad para la industria agroalimentaria, y dispondrán de ficha técnica.

Para realizar correctamente este proceso es necesario seguir las siguientes instrucciones:

- Enjuagado con agua.
- Limpieza con detergentes y dejar actuar durante 20 minutos.
- Enjuagar con agua para aclarar todos los restos de detergente.
- Desinfectar con lejía y dejar actuar durante el mayor tiempo posible.
- Enjuagar con abundante agua todas las superficies que vayan a entrar posteriormente en contacto con alimento.

También es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- La limpieza siempre debe ser una operación previa a la desinfección.
- Se deben usar productos limpiadores y productos desinfectantes que no produzcan corrosiones en las superficies a tratar.
- Es importante conocer los productos que se van a emplear, su dosis, temperatura tiempos para cada tarea.
- Sólo se puede conseguir una desinfección eficaz después de la limpieza.
- La presencia de suciedad afecta negativamente a la desinfección.
- La desinfección debe realizarse mediante rociado, pulverización, circulación de la disolución desinfectante o inmersión, pero nunca mediante trapos, paños o estropajos.

### **Circuitos (mangueras, tuberías...)**

• Periodicidad de tratamiento: Cada día de tras finalizar la jornada laboral.

• Operaciones: después de la circulación de vinagre y a fin de evitar su permanencia en la tubería, limpiar mediante una corriente de agua a presión. Si la canalización permanece mucho tiempo fuera de uso, limpiar con desinfectante antes de una nueva utilización. Aclarado abundante.

### **Depósitos de acero inoxidable.**

• Periodicidad de tratamiento: Cada vez que se vacíe el depósito.

• Operaciones: limpieza mediante solución alcalina y proyectada a presión sobre las paredes del depósito. Posteriormente desinfección.

## **Filtros.**

- Periodicidad de tratamiento: Antes de su uso y después de su utilización.
- Operaciones: Prelavado del filtro con agua para eliminar las partículas más groseras, limpieza química con solución alcalina, aclarado al finalizar la operación anterior, desinfección para evitar la proliferación de microorganismos en los circuitos del filtro y aclarado antes de la puesta en marcha.

## **Barricas.**

- Periodicidad de tratamiento: Antes de su utilización y al vaciar la barrica tras su uso.
- Operaciones: lavado con vapor de la madera, realizado en caliente. Cuando se realiza el trasiego se vacía la barrica y se lava con agua caliente a 60 °C y después de dejarla escurrir se adiciona una pajuela de sulfuroso para eliminar los microorganismos que pudiera haber en el medio.

## **Llenadora.**

- Periodicidad de tratamiento: Al finalizar la operación de embotellado, antes de la puesta en marcha del tren de embotellado y limpieza de mantenimiento de la instalación al finalizar su uso durante un periodo de tiempo no determinado.
- Operaciones: el lavado interno de la llenadora se efectuará mediante un producto combinado detergente- desinfectante alcalino. Para el lavado externo, se utilizará un espumadetergente /desinfectante alcalino, que permite obtener un buen efecto detergente sobre la sustancia orgánica y tener una notable reducción de la carga microbiana.

## **Exteriores de paredes y suelos.**

- Periodicidad de tratamiento: al finalizar la producción y durante el proceso.
- Operaciones: La limpieza de los suelos debe realizarse en el momento que es vertido el vinagre para evitar la acumulación de suciedad, con agua caliente mediante una fregona. Las paredes se lavarán con solución alcalina, como

puede ser una fuerte solución mezcla de cenizas de sosa y sosa cáustica, seguido de un enjuagado con agua y aplicación en spray de una solución de hipoclorito que contenga 500 mg/l de cloro libre.

### **Locales de almacenamiento de material auxiliar (material de envasado y embalaje), productos enológicos y producto terminado.**

- Periodicidad de tratamiento: Semanalmente se realizará la limpieza de mantenimiento de estos locales.

- Operaciones: Limpieza de los suelos mediante fregado manual con fregona dado que el área de estos locales es reducida. La limpieza se realizará con agua y detergente en una misma disolución. Para finalizar la operación se aclarará la superficie minuciosamente con agua para evitar cualquier resto de producto que pueda perjudicar al material allí almacenado. Cualquier vertido en el local como consecuencia de una mala manipulación será eliminado instantáneamente, para descartar la posibilidad de una acumulación de suciedad sobre el suelo.

### **Zona anexa a la bodega: oficinas, vestuarios, aseos, y otras dependencias análogas.**

- Periodicidad de tratamiento: Tres veces por semana durante todo el año.

- Operaciones: Limpieza y mobiliario en general y desempolvado de teléfonos, ordenadores, etc., desempolvado de radiadores y persianas, vaciado de papeleras, barrido de suelo con mopa o cepillo, fregado de suelos empleando detergentes específicos para este fin, desinfección especial de sanitarios mediante detergentes clorados (hipoclorito sódico), que tienen la ventaja de que con un solo líquido realizan las dos funciones de limpieza y desinfección.

## **4.3.- PLAN DE FORMACIÓN Y CONTROL DE MANIPULADORES**

El objetivo general de este Plan será garantizar a los manipuladores de alimentos que adquieran los conocimientos adecuados en materia de higiene y seguridad alimentaria y los apliquen adecuadamente en su trabajo diario.

Las bodegas serán las responsables de que sus operarios adquieran la suficiente formación y conozcan la manera adecuada de manipular alimentos.

Para ello, las empresas desarrollan un Programa de Formación de Manipuladores de Alimentos incluido en el Plan APPCC que se estructurará de la siguiente forma:

- 1.- Análisis de necesidades
- 2.- Programa de formación y desarrollo de las actividades formativas
- 3.- Verificación del Plan

Las buenas prácticas higiénicas están vinculadas a tres elementos:

### ***Los hábitos higiénicos de los propios manipuladotes***

- Empleo de ropa de trabajo distinta de la de la calle, limpia y preferentemente de colores claros. Debe llevarse una prenda de cabeza para evitar que el pelo contamine los alimentos.
- Prohibido comer, beber o fumar mientras se elaboran alimentos y realizar estas acciones fuera de las zonas de descanso.
- Limpieza de manos, la posibilidad de contaminación a través de las manos durante la transformación de alimentos es muy elevada. El lavado de manos debe hacerse con jabón y agua caliente.
- Después de usar los servicios deben lavarse las manos siempre. No tocarse la nariz, boca, oídos, etc, ya que son las zonas donde pueden existir gérmenes.
- Las uñas deben llevarse limpias, sin esmaltes y cortas, puesto que debajo de ella se albergan con gran facilidad todo tipo de microorganismos.

### ***El mantenimiento de equipos y utensilios***

- Los equipos y utensilios destinados a la manipulación de productos alimenticios han de mantenerse en buen estado de conservación.
- Todas las superficies donde se manipulen materias primas se mantendrán en todo momento limpias.

### **Higiene de almacén y cámaras**

- La higiene del almacén se asegura realizando una correcta limpieza y desinfección.
- Las materias primas, productos auxiliares y otros materiales no pueden estar en contacto directo con el suelo, debiendo separarse del mismo mediante el empleo de palets u otros dispositivos, que no deberán ser de madera salvo en el caso de que los productos estén embalados.

### **4.4.- PLAN DE CONTROL DE DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN**

Los insectos y los roedores son las plagas más frecuentes y constituyen un peligro sanitario por lo que deben aplicarse medidas preventivas para evitar su aparición, mediante el diseño de las instalaciones que impidan su entrada desde el exterior; o bien en el caso de que estas aparezcan, aplicando medidas oportunas para su eliminación pues actúan como vectores de microorganismos patógenos.

#### **Insectos.**

Es importante el control y prevención de entrada de insectos tales como moscas, cucarachas, polillas, etc. en el local e instalaciones. Para ello será necesario que todas las aberturas hacia el exterior tengan mallas antiinsectos de material plástico, alambre galvanizado o fibra.

Para la eliminación de insectos voladores, se contará con sistemas específicos como la rejilla eléctrica que rodea a un foco de luz ultravioleta. Existen otros insectos como las cucarachas que ingresan por las cañerías de desagües y son más difíciles de controlar. La mejor forma de hacerlo es a través de fumigaciones estratégicas con productos químicos de baja toxicidad para el ser humano y especialmente indicados para su empleo en fábricas de alimentos.

La zona más sensible al riesgo de insectos serán los almacenes, los cuales deben tener una vigilancia continua para evitar la existencia de insectos evitando tener durante largos periodos de tiempo las materias primas en estas zonas.

Otra zona delicada en el control de insectos es la zona de envasado, teniendo que haber ausencia de cualquier tipo de vector.

Para el perfecto funcionamiento del sistema de desinsectación en la empresa, deberá de haber un registro en el que se especifique que métodos se utilizan para la eliminación de estos, que productos, con que frecuencia, donde estarán colocados y quien es el responsable de esta operación.

### **Roedores.**

La desratización de las instalaciones puede ser realizada por métodos físicos con la ayuda de trampas o cebos colocados en lugares estratégicos, o mejor con los métodos químicos basados en el empleo de cebos envenenados. La industria debe establecer un programa de prevención y eliminación sistemática de roedores, contando con un plano de las instalaciones, donde se ubica la posición de las trampas o cebos, y una memoria donde conste el producto empleado, modo de empleo y la frecuencia de su reposición.

Periódicamente se comprobará el estado de las trampas o cebos, anotando el consumo de producto envenenado, indicios de presencia de roedores, animales muertos, etc., con objeto de controlar la plaga e incluso llegar a eliminarla de las instalaciones.

### **Vigilancia del plan.**

Se realizarán seis tratamientos de desratización anuales y dos desinsectaciones. Se inspeccionarán periódicamente los almacenes de envasado, las distintas zonas de elaboración y crianza y las zonas circundantes para asegurarse que no existe infestación, con especial atención a las zonas de almacenamiento de cartones y embalajes zonas donde se depositen desechos.

### **Observaciones y recomendaciones respecto al plan.**

- Deben arreglarse las roturas, agujeros, etc. en los cuales queda retenida la materia orgánica o suciedad, en cuanto se produzcan para evitar lugares de “asilo y cría”.

- Las paredes y los techos deben mantenerse íntegros, sin descascarillarse y sin pérdida de pintura, evitando así el cobijo de insectos.
- Debe evitarse y protegerse cualquier posible acceso de insectos y roedores desde el exterior (puertas cerradas, mosquiteras o mallas en las ventanas, insectocutores).
- No se debe permitir el acceso a perros o gatos al interior del establecimiento, depósitos.
- El tratamiento se realizará por técnicos aplicadores cualificados para evitar que se transmitan contaminantes a los productos. Todos los productos deberán cumplir con las normas vigentes y estar autorizados para su empleo por el correspondiente registro sanitario.

#### **Almacenamiento de desechos.**

- Los desechos deben retirarse de la zona de trabajo lo más rápido posible y de aquí a los contenedores de fácil limpieza y desinfección, de apertura no manual.
- El vaciado y limpieza de los contenedores será a diario.
- El cuanto a los residuos, ver ANEJO 15: Plan de Gestión de Residuos

# **MEMORIA**

## **Anejo 9: Obra civil**

## **ÍNDICE ANEJO 9: OBRA CIVIL**

<b>1.- Objeto del proyecto.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Descripción general de la edificación .....</b>	<b>3</b>
2.1.- Cumplimiento del CTE .....	5
2.1.1.- Objeto .....	5
2.1.2.- Justificación de la solución estructural adoptada.....	5
2.1.3.- Acciones en la edificación adoptadas en el cálculo.....	6
2.1.3.1.- Acciones permanentes .....	6
2.1.3.2.- Acciones variables .....	7
2.2.- DB SE-C. Seguridad estructural, cimientos y demostración de la EHE (Instrucción de hormigón estructural) .....	14
2.2.1.- Generalidades .....	14
2.2.2.- Base de cálculo y especificaciones técnicas de los materiales	15
2.3.- Características del terreno e hipótesis en las que se basa el cálculo de cimentación .....	21
<b>3.- Memoria constructiva .....</b>	<b>22</b>
3.1.- Preparación de la parcela .....	22
3.2.- Cimentaciones .....	22
3.3.- Saneamiento.....	24
3.4.- Estructuras.....	25
3.5.- Albañilería.....	26
3.6.- Cubierta .....	27
3.7.- Solados y alicatados .....	27
3.8.- Aislamientos, vidriería y varios .....	28
3.9.- Carpintería metálica.....	29
<b>4.- Elementos Prefabricados utilizados en la construcción de la nave .....</b>	<b>30</b>
4.1.- Pilares.....	30
4.2.- Vigas de carga.....	31
4.3.- Placa Alveolar (para forjado y cubierta) .....	32
4.4.- Paneles de cerramiento .....	34

## ANEJO 9: OBRA CIVIL

### 1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente anejo es la ejecución de los edificios que albergan las instalaciones necesarias para desarrollar las actividades de elaboración, almacenado, crianza y comercialización de vinos tintos acogidos a la denominación de origen calificada rioja.

La Bodega se proyecta para la elaboración de vinos tintos, pudiéndose también realizar la elaboración de vinos blancos si en un futuro, se decidiera ampliar o complementar la actividad.

El proyecto se sitúa en la parcelas números 3, 4, 5 y 6 del polígono 533 del Plan General de Concentración Parcelaria de Torquemada, localidad ubicada en la comarca del El Cerrato, situada a una distancia de 21 km de la capital palentina y a 70 km de Burgos.

Del propio municipio de Torquemada se divisa la finca, situada en orientación norte del municipio, accediéndose por la carretera P-130 que une las localidades de Torquemada y Baltanás, con buen firme y conservación.

El suministro de agua se hace con toma independiente de la red municipal en la conexión de la carretera de Torquemada a Baltanás con la entrada a la parcela. Por el lateral izquierdo discurre una conducción municipal de abastecimiento de agua, siendo la tubería empleada de fibrocemento de 60 mm de diámetro, de la que toman agua Hortalizas Salus S.L. para la embotadora de pimientos y una explotación porcina que hay a continuación.

Toda la actividad bodeguera se realizará con el personal familiar, exceptuando las épocas de Vendimia, Trasiegos, y puntualmente el Embotellado, en el que se contratará a personal ajeno, así como el Administrativo, Enólogo y Comercial que será contratado.

La bodega cuenta con una estación depuradora de aguas residuales, la cual depura adecuadamente las aguas residuales de la bodega para su posterior vertido a colector municipal.

No es la única bodega implantada en el pueblo de Torquemada, pues actualmente se conservan más de 450 bodegas subterráneas.

En el pago Ladrero (zona de viñedos):	352
En el pago Carro Villamediana:	83
En el pago Paramillo:	14
En el pago Valdesalce:	12

También existen dos bodegas donde se elaboran y comercializan vinos dentro de la Denominación de Origen "Arlanza", Sociedad Vitivinícola Ladrero referente al "Pago" que se encuentra, detrás del cementerio del pueblo, Bodega Estaban-Araujo S.L. y C.B., Vitivinícola de Torquemada S.L. Además Bodegas Aragón Benito. y Barrialba, S.L., en el Cerrato Palentino.

## 2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo con el programa de necesidades para el desarrollo de la actividad de bodega de elaboración, almacenamiento, crianza, embotellado y comercialización, en ambiente rural y agrícola 100% y dentro del propio medio agrario, se ha proyectado un edificio que armoniza con el medio agrícola, pero que sí cumple con el objetivo de ser una bodega y actividad generadora de mejora económica a la inversión.

Se proyecta un edificio que aprovechando el desnivel existente, entre el este y el oeste y además de ser idóneo para el proceso, minimice la construcción, quedando parte de la misma en sótano, que además de ser ideal para el confort ambiental, atenúe lo más posible visualmente y se integre en el propio viñedo donde se ubica.

Por lo tanto, se desarrolla en un único edificio, con acceso en el este para entrada de uva a recepción y personal a la zona social y de trabajo (oficinas, laboratorio y operaciones de recepción), todo ello a cota  $\pm 0,00$ , y acceso por lateral oeste, para salida de producto terminado y residuos procedentes de elaboración, para gestionarlos y obtener rentabilidad (orujos procedentes de prensado) en cota cercana a  $- 5,50$ .

La edificación se proyecta con materiales actuales, al igual que sucede con la maquinaria en equipamientos, desarrollando un proyecto con diseño actual, integrándolo en el viñedo y en la zona.

Tiene forma en planta de “T”, constituida en un rectángulo de norte a sur, con un saliente en el centro del lateral oeste que da frente al edificio e iluminación a la zona social y de trabajo de elaboración.

Al estar construida aprovechando el desnivel existente, dispone de dos plantas en el centro, una planta en el norte y otra en el sur, siendo ambos, de altura igual que la suma de las dos plantas centrales.

Por la exposición anterior se deduce, que las cubiertas están al mismo nivel formando una superficie cubierta plana acabada con gravilla protectora de la impermeabilización y colorido ocre, confundiendo con el color terroso del entorno.

Los cierres que dan al exterior son vistos y son de panel prefabricado aislante a base de sándwich, coloreados de forma integrante.

Los otros cierres que forman el edificio, son de hormigón armado, resistentes al empuje de las tierras que forman el solado.

Se proyecta la construcción de una bodega destinada a la elaboración, crianza, embotellado, almacenamiento, expedición y comercialización de vinos tintos acogidos a la Denominación de Origen Arlanza. Esta bodega está representada por un edificio único, cuya descripción se ofrece a continuación:

Totalizando superficies resulta:

- Modulo central (Planta Sótano) .....	582,50 m <sup>2</sup>
- Zona central (Planta primera) .....	757,50 m <sup>2</sup>
- Ala Lateral Norte de una planta (Barricas) .....	491,63 m <sup>2</sup>
- Ala Lateral Sur de una planta (Depósitos) .....	493,96 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>2.325,59 m<sup>2</sup></b>

TODOS LOS CÁLCULOS DEL PRESENTE ANEJO SE PRESENTARÁN EN UN DOCUMENTO POSTERIOR DENOMINADO CÁLCULOS Y MEDICIONES DE LA EDIFICACIÓN.

## 2.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 2.1.1 OBJETO

El siguiente estudio asegurará 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. Conjuntamente con el cumplimiento del DB SE deberemos cumplir:

- *DB SE AE. Acciones en la edificación.*
- *DB SE C. Acciones en los cimientos.*
- *DB SE A. Acero*
- *DB SI. Seguridad en caso de incendio.*

Las especificaciones de las normas siguientes se han tenido en cuenta:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- EHE Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

### 2.1.2 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL ADOPTADA

Para la presente edificación industrial, se proyectan estructuras constituidas por pilares de hormigón prefabricado, pórticos de tres piezas, vigas retículas y viguetas de cubierta del mismo material. Se opta por la solución de pilares empotrados en las bases debido a que se prevén asientos diferenciales admisibles. La distribución de los elementos estructurales se ha definido teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad de la edificación.

Se proyecta una cimentación de hormigón HA-25/P/20/IIa, a base de zapatas cuadradas y rectangulares, algunas de ellas centradas bajo pilares. Éstas se arriostrarán mediante vigas de atado perimetral, sobre el que descansará el cerramiento de la edificación que se proyecta a base de panel de hormigón prefabricado de  $e = 20$  cm.

La solera se proyecta en HA-25/P/20/IIb con un canto de 20 cm, apoyando sobre una capa de zahorra natural de igual espesor. Las vigas de cubierta se calculan como vigas biapoyadas y se fijarán a la estructura en obra.

Para los pilares, el pandeo se considera como no impedido en ningún plano. Los coeficientes de pandeo de cada pilar se calculan de acuerdo al método preconizado por la Instrucción EHE-08.

Las restricciones de rigidez impuestas, están compuestas por los valores significativos de flecha absoluta, flecha relativa y flecha activa (tanto absoluta como relativa) para cada elemento. La flecha absoluta es el valor del mayor desplazamiento posible de un punto de un elemento, respecto a la indeformada estructural inicial. El valor de flecha relativa, corresponde a la máxima deformación de un punto del elemento con relación a su longitud. La flecha activa corresponde al valor absoluto de la distancia entre la flecha máxima y mínima de todas las combinaciones de acciones comprobadas. El valor de estas restricciones, se atiene a lo especificado en el punto 1.6 del presente anexo.

### **2.1.3 ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ADOPTADAS EN EL CÁLCULO**

#### **2.1.3.1 ACCIONES PERMANENTES.**

##### **PESO PROPIO.**

<b>Cubierta</b>	
Cubierta plana a base de vigas de carga y placas alveolares, i/ p.p. elementos de fijación	84,4 kg/m <sup>2</sup>
<b>Estructura</b>	
Peso propio de la estructura de hormigón	2500 kg/m <sup>3</sup>
Peso propio de la estructura de acero	7850 kg/m <sup>3</sup>
<b>Cerramiento exterior</b>	
Panel prefabricado de hormigón (20 cm de espesor)	200 kg/m <sup>2</sup>

## PRETENSADO

La acción del pretensado se ha evaluado a partir de lo establecido en la Instrucción EHE-08.

## ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se han evaluado según establece el DB-SE-C.

### 2.1.3.2 ACCIONES VARIABLES.

#### A. VALORES DE SOBRECARGA.

##### 1º Uniforme en pisos.

<b>Solera</b>	
Suelo de naves, apto para almacenaje de productos y rodadura de vehículos.	1500 kg/m <sup>2</sup>

**2º Aisladas:** todo elemento resistente, se encontrará en disposición de poder soportar las siguientes cargas actuando no simultáneamente con las sobrecargas superficiales de uso.

<b>Elementos de sustentación</b>	
Carga puntual, en la posición más desfavorable	100 kg

- Coeficiente de reducción a aplicar según la tabla 3.2 del DB SE -AE: 1.0

Tabla 3.2 Coeficiente de reducción de sobrecargas						
Elementos verticales			Elementos horizontales			
Número de plantas del mismo uso			Superficie tributaria (m <sup>2</sup> )			
1 ó 2	3 ó 4	5 o más	16	25	50	100
1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7

#### B. ACCIÓN DEL VIENTO.

Partimos de los siguientes datos de partida:

Altura de coronación	9 m
Situación topográfica	Normal
Velocidad del viento	27 m/s
Presión dinámica	50 kg/m <sup>2</sup>

La acción del viento o **presión estática** puede medirse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- **q<sub>b</sub>** la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse **0,5 kN/m<sup>2</sup>**. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- **c<sub>e</sub>** el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3 del DB SE-AE. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- **c<sub>p</sub>** el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5 del DB SE-AE.

Cálculo del coeficiente de exposición c<sub>e</sub>:

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la siguiente tabla:

**Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición c<sub>e</sub>**

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2	<b>2,3</b>	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2

En nuestro caso el grado de aspereza será IV y la altura del punto considerado 9 metros. Por lo tanto, el coeficiente de exposición c<sub>e</sub> será de 2,3.

Ese mismo valor se obtiene utilizando el procedimiento que aparece en el Anejo D2 del DB SE-AE y de la Tabla D.2:

$$C_e = F \cdot (F + 7 \cdot k) = 0,952 (0,952 + 7 \cdot 0,19) = 2,17 \approx \mathbf{2,3}$$

$$F = k \cdot \ln (\max(z,Z) / L) = 0,19 \cdot \ln (\max (7,5) / 0,05) = 0,952$$

Tabla D.2. Grado de aspereza del entorno		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,15	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	<b>Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas</b>	<b>0,19</b>	<b>0,05</b>	<b>2,0</b>
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Cálculo del coeficiente eólico o de presión  $c_p$ :

El coeficiente eólico de la nave se puede obtener de la tabla 3.5 del DB SE-AE:

**Tabla 3.5 Coeficientes de presión interior**

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
≤1	<b>0,7</b>	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	

Demostración valor de la presión dinámica  $q_b$ :

Usando el Anejo D del DB SE-AE, podemos calcular la **Presión Dinámica** de la siguiente forma:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot 27^2 = 0,455 \text{ kN/m}^2$$

Siendo:

- $\delta$  la densidad del aire
- $v_b$  el valor básico de la velocidad del viento.

Por lo que la estimación de 0,5 kN/m<sup>2</sup> está demostrada.

La densidad del aire depende, entre otros factores, de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión. Adoptaremos el valor de 1,25 kg/m<sup>3</sup>.

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica de nuestro caso será de  $0,45 \text{ kN/m}^2$  para la zona B de dicho mapa.



Con todos estos coeficientes obtenemos la **Presión Estática**:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,7 = 0,595 \text{ kN/m}^2$$

### C. ACCIÓN TÉRMICA.

No se considera, en virtud de lo preconizado por el DB SE-AE apartado 3.4.

### D. ACCIÓN DE LA NIEVE.

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

#### 1.- Determinación de la carga de Nieve.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ kN/m}^2$$

Siendo:

- $\mu$  coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3
- $s_k$  el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.

Mediante la figura E-2 y la tabla E-2 del anexo del DB SE-AE, nos da el mismo resultado que el expuesto anteriormente.

La carga de nieve sobre un terreno horizontal será:

Capital	Altitud m	sk kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	sk kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	sk kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	San Sebast.	0	0,3
Ávila	1130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	1090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad R.	640	0,6	Orense	130	0,4	Valencia	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña	0	0,3	<b>Palencia</b>	<b>740</b>	<b>0,4</b>	Vitoria	520	0,7
Cuenca	1010	1,0	Palma Mallor	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona	450	0,7	Ceuta/Melilla	0	0,2

Para la zona obtenemos un valor de Carga de Nieve  $s_k = 0,4$

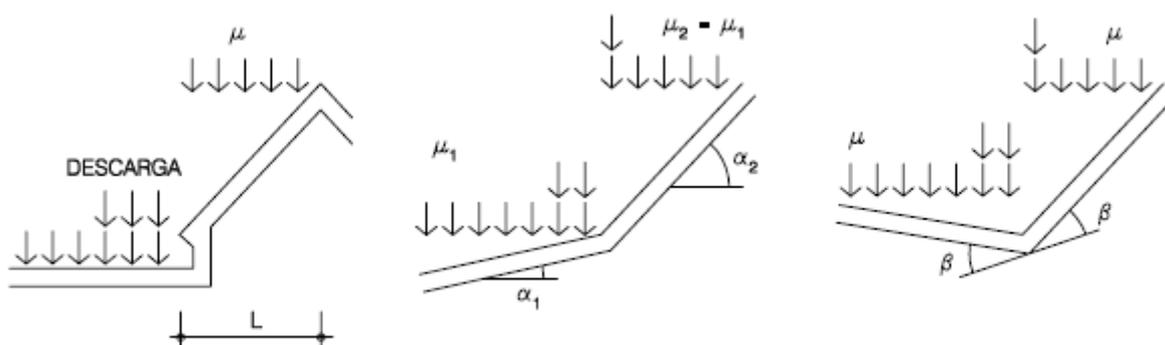
El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón. Para la determinación del coeficiente de forma de cada uno de ellos, se aplicarán sucesivamente las siguientes reglas:

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el factor de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se

interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará  $\mu = 1$  sea cual sea la inclinación.

En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve, se distinguen dos casos:

- Si el faldón sucesivo está inclinado en el mismo sentido, como factor de forma del de encima se tomará el correspondiente a la inclinación del de debajo.
- Si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones,  $\beta$ , es mayor de  $30^\circ$ , el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será  $\mu = 1 + \beta/30^\circ$



**Figura 3.3 Factor de forma en faldones**

En nuestro caso utilizaremos el caso de un coeficiente de forma  $\mu = 1$ . Adicionalmente, respecto al acumulo de nieve en los faldones limitados inferiormente por limatesas y cuyo coeficiente de forma,  $\mu$ , sea menor que la unidad, descargarán parte de la nieve aguas abajo. Tal descarga ocasiona acumulaciones de nieve si hay discontinuidades como limahoyas o cambios de nivel en esa dirección.

Como  $\mu$  no es menor de la unidad no se tendrá en cuenta este apartado.

### **E. ACCIÓN SÍSMICA. CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-94.**

Clasificación de la construcción: Normal importancia.

Aceleración sísmica del cálculo:  $a_c = \rho \cdot a_b$ , siendo  $\rho = 1$  para un periodo de vida de la construcción de 50 años, y  $a_b = 0,04$  g para Palencia. Por lo tanto:  $a_c < 0,06$  g.

Por lo expuesto anteriormente, no se tiene en cuenta la acción sísmica (cap. 1, punto 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94).

## **F. INCENDIO.**

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI tal y como se puede observar en los siguientes apartados de este anexo.

En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se ha considerado una acción de 20 kN/m<sup>2</sup> dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevé y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

Para la comprobación local de las zonas citadas, se ha supuesto, independientemente de lo anterior, la actuación de una carga de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

## **G. IMPACTO.**

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN de peso total, son de 50 kN en la dirección paralela la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

En zonas en las que se prevea la circulación de carretillas elevadoras, el valor de cálculo de la fuerza estática equivalente debida a su impacto será igual a cinco veces el peso máximo autorizado de la carretilla. Se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,4 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura dependiente de la forma de la carretilla; en ausencia de información específica se supondrá una altura de 0,75 m por encima del nivel de rodadura.

Las características de la carretilla considerada deberán reflejarse en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento.

## H. OTRAS ACCIONES ACCIDENTALES.

En los edificios con usos tales como fábricas químicas, laboratorios o almacenes de materiales explosivos, se hará constar en el proyecto las acciones accidentales específicas consideradas, con indicación de su valor característico y su modelo.

## I. RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS.

Descripción		kN/m <sup>2</sup>
qe	Presión estática del viento	0,595
qb	Presión dinámica del viento	0,455
qn	Acción de la nieve	0,4

Todos los cálculos necesarios se han realizado mediante aplicaciones informáticas.

## 2.2 DB SE-C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS Y DEMOSTRACIÓN DE LA EHE (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL)

### 2.2.1 GENERALIDADES

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se

regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

La aplicación de los procedimientos de este DB se ha llevado a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE.

## **2.2.2 BASES DE CÁLCULO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES**

### **1.- GENERALIDADES**

Este apartado se refiere a los aspectos propios de la cimentación, como complemento a los principios y reglas establecidos con carácter general en DB-SE.

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (Resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distingue, respectivamente, entre **estados límite últimos y estados límite de servicio**.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectuarán para las situaciones de dimensionado que sean pertinentes.

Se tendrán en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio la cimentación comprobando su comportamiento frente a:

- a) Acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro;
- b) Cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno;
- c) Las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se seleccionarán para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) Situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) Situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- c) Situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

Las condiciones que aseguren el buen comportamiento de los cimientos se deben mantener durante la vida útil del edificio, teniendo en cuenta la evolución de las condiciones iniciales y su interacción con la estructura

## 2.- METODO DE LOS ESTADOS LÍMITE

### ESTADOS LÍMITE

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

- a) Estados **límite últimos**: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación (todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.1 del DB-SE).
- b) Estados **límite de servicio**: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio (todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.2 del DB-SE).

## VERIFICACIONES

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

Se verificará que no se supere ningún estado límite si se utilizan, en los modelos mencionados en el párrafo anterior, valores adecuados para:

- a) Las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- b) Las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- c) Los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- d) Los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- e) Los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Las verificaciones se llevarán a cabo para todas las situaciones de dimensionado. En el marco del método de los estados límite los requisitos relativos a la cimentación se verificarán normalmente mediante cálculos.

### 3.- VARIABLES BASICAS

#### GENERALIDADES

La verificación de los estados límite se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones sobre el edificio, acciones sobre el terreno, acciones generadas por el terreno sobre la cimentación, influencias ambientales, características del terreno y de los materiales de la cimentación, y los datos geométricos tanto del terreno como de la cimentación.

En el marco de las verificaciones basadas en el formato de los coeficientes parciales, la magnitud de las acciones se describe por valores representativos, y los parámetros del terreno a través de valores característicos afectados ambos por los correspondientes coeficientes parciales.

La información contenida en los siguientes apartados se refiere a los valores representativos y característicos de las distintas variables.

## ACCIONES SOBRE EL EDIFICIO

Las acciones sobre el edificio se clasifican tal y como se indica en el apartado 3.3.2.1 del DB-SE.

Los valores característicos y otros representativos de las acciones sobre el edificio se determinarán de acuerdo con el apartado 3.3.2.2 y 3.3.2.3 del DB-SE. La representación de las acciones dinámicas se hará de acuerdo con el contenido del apartado 3.3.2.4 del DB-SE.

## ACCIONES DEL EDIFICIO SOBRE LA CIMENTACION

Para situaciones persistentes y transitorias, y a efectos de aplicación de este DB, se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación a los determinados de acuerdo con la expresión (4.3) del DB-SE, asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Para situaciones extraordinarias se considerarán el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación determinados con la expresión (4.4) y (4.5) del DB-SE; igualmente asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para acciones variables favorables.

$$\frac{\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}}{\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}}$$

## ACCIONES GEOTÉCNICAS SOBRE LA CIMENTACIÓN QUE SE TRANSMITEN O GENERAN A TRAVÉS DEL TERRENO

Para cada situación de dimensionado habrá que tener en cuenta los valores representativos de los tipos siguientes de acciones:

- a) acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación. Las acciones de este tipo que procedan de la estructura se determinarán de acuerdo con los criterios definidos en 2.3.2.2 del DB-SE-C;
- b) cargas y empujes debidos al peso propio del terreno;
- c) acciones del agua existente en el interior del terreno.

## MODELO GEOTECNICO Y PARAMETROS DEL TERRENO

Para cada situación de dimensionado y estudio de estado límite se definirá un modelo geotécnico del terreno que incorpore junto con los distintos tipos de materiales y sus superficies de contacto los niveles piezométricos pertinentes.

Las características del terreno deben quedar representadas, para cada situación de dimensionado y estado límite considerado, por una serie de valores característicos que normalmente se deducirán de la investigación geotécnica.

A efectos de aplicación de este DB se entiende como valor característico de un determinado parámetro del terreno a una estimación prudente de su valor en el contexto del estado límite que se considere. Esto implica que determinados parámetros del terreno pueden adoptar valores característicos diferentes en función del estado límite considerado.

Cuando se utilicen métodos estadísticos se definirá el valor característico de un determinado parámetro del terreno necesario para el estudio de un estado límite por:

- a) El fractil del 5% en caso de que un valor bajo resulte desfavorable;
- b) El fractil del 95% en caso de que un valor alto resulte desfavorable.

## PARÁMETROS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZADOS EN LA CIMENTACIÓN

Las características de los hormigones a emplear, pueden observarse en los siguientes cuadros.

	Elementos de Hormigón Armado	
	Elementos In situ	Elementos prefabricados
Tipo de hormigón armado	HA-25/B/20/Ila	HA-30/F/20/Ila
Tipo de hormigón de limpieza (espesor = 10 mm)	HM-20/P/20/Ila	-
Resistencia Característica a los 7 días: $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,25	19,5
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	30
Tipo de cemento (RC-93)	CEM II-35 / A 32,5 UNE 80301	CEM II-35 / A 32,5 UNE 80301
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento en cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Tipo de árido	Canto rodado	Canto rodado
Diámetro máximo de árido (mm)	20	20
Coeficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,67	20

Las características del acero en barras empleado, se muestran en el siguiente cuadro.

	<b>Elementos in situ</b>	<b>Elementos prefabricados</b>
Designación	B-400-S	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400	500
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Coeficiente de Minoración	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347,8	434,8

### DATOS GEOMÉTRICOS

A la hora de definir la configuración geométrica para cada tipo de cimentación se tendrán en cuenta las consideraciones que se hacen en los capítulos correspondientes de este DB dedicando especial atención a la cota y pendiente de la superficie del terreno, los niveles de excavación y la definición de los niveles piezométricos del agua del terreno en cada una de las situaciones de dimensionado a las que sus posibles variaciones puedan dar lugar.

Los valores de cálculo de las dimensiones geométricas de la cimentación coincidirán con sus valores nominales reflejados en los planos de ejecución.

En los casos en que las posibles desviaciones de una dimensión geométrica de su valor nominal puedan tener una influencia significativa en el comportamiento de la cimentación, el valor de cálculo de esta dimensión quedará definido por el que sea más desfavorable, resultante de sumar o restar la desviación al valor nominal de la dimensión.

### **2.3 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO E HIPÓTESIS EN LAS QUE SE BASA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN**

Calidad del terreno o clasificación del mismo: terreno de materiales granulares.

Presión admisible del terreno:  $2 \text{ kg/cm}^2$ .

Estos datos se conocen debido al estudio geotécnico que para más información viene incluido en el Anejo 1 del presente proyecto.

### **3. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

#### **3.1. PREPARACION DE LA PARCELA**

La parcela forma un plano inclinado en sentido este-oeste, con plantación de viñedo en este mismo sentido. En la zona este, el límite con el vecino, es un talud poco pronunciado en el mismo lateral este, existe un camino de “desorillo”, donde los tractores circulan y giran para dar los tratamientos al viñedo, que se aprovechará una vez urbanizado para dar acceso a la recepción de la uva.

Se aprovecha la totalidad de la parcela con su orografía, a excepción de la zona donde se ubica el edificio, que es donde se produce la “excavación a cielo abierto” para poder dar comienzo a las obras de la edificación.

Por lo tanto, la parcela dispone de orografía idónea a falta de urbanizar los retranqueos actuales, para destinarlos a urbanización interna de circulación y accesos.

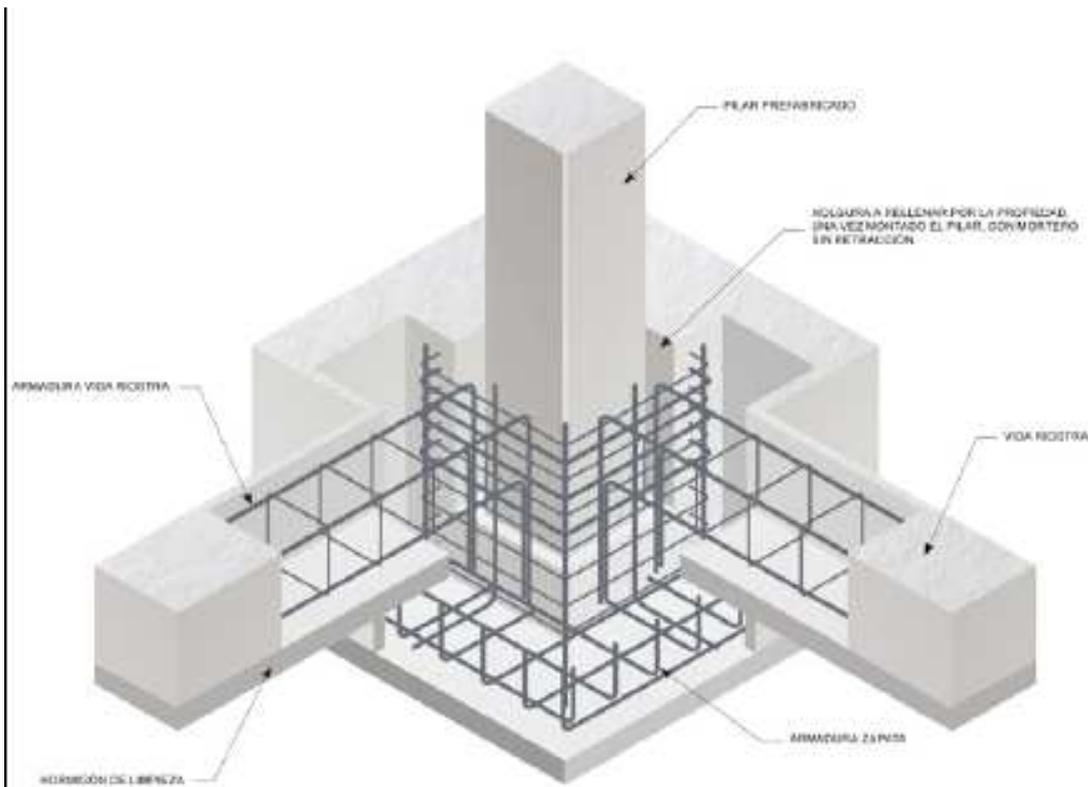
Por el lateral este, se dispondrá la salida del producto terminado y residuos para aprovechamiento. Las tierras producidas por la excavación a cielo abierto, se destinarán a mejorar y regularizar parcelas cercanas de uso agrícola con destino actual de cereal.

#### **3.2. CIMENTACIONES**

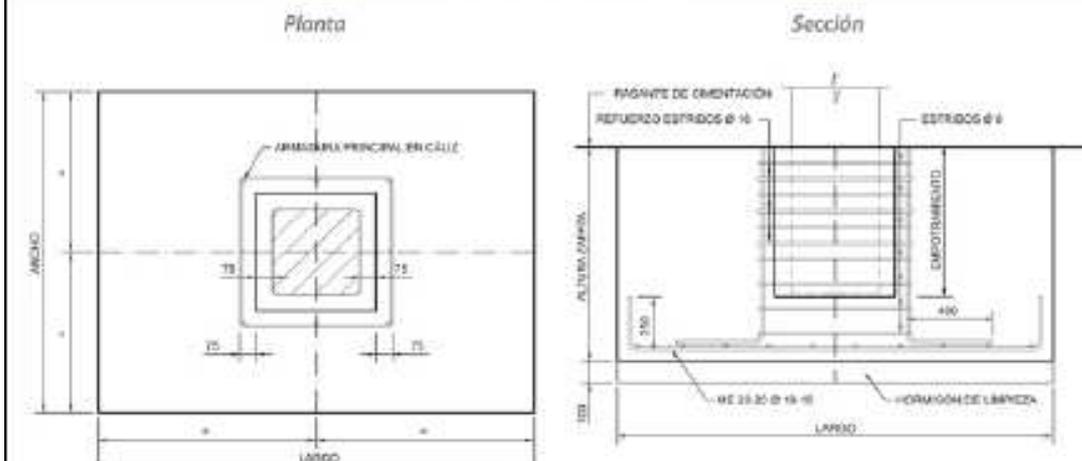
Se iniciará esta actividad una vez se haga el replanteo, habiéndose hecho ya la excavación a cielo abierto con holguras de al menos 2 metros antes de la formación del “cajón prismático”, con paredes taludadas en evitación de derrumbes de terreno.

Hay dos tipos diferenciados de cimentación; La de zapatas aisladas y la de zapatas corridas.

Las zapatas aisladas serán las bases de los pilares y las zapatas corridas, serán las bases de los muros de contención de tierras, que forman la zona de sótano y semisótano.



Detalle zapata tipo



Las zapatas se unirán unas a otras mediante “riostras” o cadenas de atado de cimentación.

Una vez excavado con maquinas el terreno de las zapatas, se perfilaran a mano, para dejar las paredes verticales así como el fondo, dejándolo llano y

plano con la retirada de las tierras sueltas, para un buen encaje del hormigonado posterior.

Así mismo, una vez se hayan levantado los muros que forman el cajón de sótano y semisótano, serán tratados con impermeabilizante, se rellenaran con árido silíceo procedente de “bolo de cantera”, los tras-dos formados por los muros, con los taludes que se hicieron al ejecutar la excavación a cielo abierto.

Tras hacerse la excavación mecánica y el perfilado a mano, se procederá al hormigonado de fondos con hormigón de limpieza. Posteriormente, se armaran con diámetro según calculo, hormigonando posteriormente con el hormigón resultante e idóneo, según los cálculos de cimentaciones.

El hormigonado se hará por “tongadas”, vibrándose con vibrador de aguja, en eliminación de burbujas de aire que provocarían coqueras una vez fraguase el hormigón.

El hormigón se cuidará en verano, regándose durante los 3 primeros días de su puesta en obra, si calentará mucho el sol y al menos en el siguiente día de su puesta en obra. En invierno, además de ponerle aditivos en caso de días fríos con peligro de heladas, es aconsejable no hormigonar en caso de prever heladas durante la puesta en obra o se prevea heladas en el fraguado.

El dimensionado de la cimentación, dependerá del cálculo y este a su vez, de las características del terreno obtenido en el estudio geotécnico de obligado cumplimiento ejecutado e incluido en el proyecto.

### **3.3. SANEAMIENTO**

La red será separativa con tres circuitos claramente diferenciados:

#### **1. Red de aguas pluviales:**

Recogerá las aguas de lluvia, fundamentalmente de la cubierta del edificio a base de tuberías de PVC de diámetro entre 110 y 250, se registraran en arquetas de PVC y unirán en colector que conducirá las aguas al depósito de hormigón armado con sobrero al desagüe que rodea el viñado y cuyas aguas podrán emplearse si se precisa para riego de plantas ornamentales y vegetación autóctona con que se armoniza estéticamente el conjunto.

2. Red de aguas fecales en recogidas de aguas de servicio y domésticas:

También las conducciones serán de PVC con diámetros variables desde 40-50 mm, hasta 200 mm en colector general

Esta agua se juntará en arqueta final con las aguas de limpieza y proceso que serán depuradas antes de desaguar al desagüe general que rodea al viñedo.

3. Red de aguas industriales:

Son las aguas empleadas en el proceso, tanto en limpieza de suelos, depósitos, equipos, etc.

Serán tratados en arqueta final, donde se unirán con las aguas fecales y de esta arqueta, a depuración con sobrero final a desagüe.

### 3.4. ESTRUCTURAS

Componen este apartado, los elementos resistentes tales como: Pilares que pueden ser “prefabricados” o “in situ”; Vigas armadas y/o pretensadas; Forjados prefabricados y/o ejecutados “in situ”; y los Muros de contención y de carga.

Una vez ejecutado “el cajón”, que formará la zona de sótano y semisótano y su zapata corrida con las esperas de diámetro al descubierto, se procederá al armado de muros, encofrado a dos caras, hormigonado y desencofrado, dejando los oportunos huecos para apoyo de vigas y forjados.

Los pilares serán prefabricados en su mayor parte, estando empotrados en los huecos dejados para tal efecto en la zapata de cimentación.

Los forjados serán prefabricados, tanto los de la planta con cota  $\pm 0,00$ , como las de la cubierta, cada uno con su dimensionado y características de las cargas que tienen que soportar.

El forjado de la entreplanta a cota  $\pm 0,00$ , además de llevar su capa compresora y armadura de diámetro 15x15 $\varnothing$ 5 metálica, estará acabado para recibir distintos solados como pavimentos de suelos (resina, gres y/o parquet en zonas de oficinas, salas...)

El forjado de la cubierta, además de la capa de compresión y armadura precisa, llevará su impermeabilización correspondiente y su aislamiento térmico, con la protección y acabado de gravilla como elemento de acabado y protección de los rayos solares y ultravioletas, que dañan y deterioran los aislamientos tanto térmicos como impermeables.

### **3.5. ALBAÑILERIA**

Componen este apartado, los cerramientos interiores en formación de diferentes dependencias, así como los cerramientos exteriores del edificio.

Los cerramientos interiores, estarán formados por paredes de yeso-cartón, acabados y listos para ser pintados o revestimientos de diferentes acabados fijados a ellos, tales como alicatados, incluso con pintados de resinas epoxi. También los hay a base de fábrica de ladrillo hueco doble, colocado como separador de dependencias con acabado de yesos o morteros de cemento, que posteriormente se pintaran.

Cuando sean de yeso-cartón, llevaran entre su armado metálico, aislamiento a base de lana de roca para aislamiento acústico entre dependencias.

En el presente proyecto, se emplearan al máximo el yeso-cartón, por ser un producto de buen comportamiento y rapidez de montaje con perfecto acabado de planitud, empleando una hoja o dos en casos especiales de resistencia precisa.

Dentro de las hojas de yeso-cartón, se llevaran las instalaciones precisas de: electricidad, fontanería, calefacción, etc.

Los cierres de dependencias de sótano, serán de fábrica de ladrillo, por ser zona de tránsito de carretillas y de más posibles golpes y roces mecánicos.

Los cerramientos exteriores serán de paneles prefabricados de hormigón, de espesor 20 centímetros, compuesto en forma de sándwich a base de dos paredes de 5 centímetros armadas con mallazo electro-soldado y 10 centímetros en el interior de aislamiento de poliestireno extruido que forma el aislamiento térmico.

Al disponer de aislamiento en el panel, el cierre queda acabado y listo para pintar, puesto que si se precisara cualquier instalación, está será vista y colocada sobre bandeja o grapada al cierre.

El acabado exterior de los paneles que darán el aspecto estético del edificio, será liso y dispuesto para pintar que además de jugar con la estética y armonía de la zona agrícola, protegerá de la “carbonatación” del propio panel.

Los paneles de montan sobre los cierres de muros de hormigón y sobre las propias cadenas de atado de las zapatas de los pilares que dan al exterior.

Los paneles superaran la altura del forjado que forma la cubierta haciendo un peto que recoja la gravilla, semejando una cubierta, que con el polvo y materia orgánica que con el tiempo acumulará, formará una cubierta verde natural reforzada con gramíneas auto-protectoras. Estas futuras plantas, no afectaran a los aislamientos que se protegen con filtros protectores.

### **3.6. CUBIERTA**

Como ya hemos expuesto parte del apartado anterior, la cubierta es plana, formada por forjado prefabricado, protegido y reforzado con capa compresora hecha de hormigón, con diferentes espesores para dar pendiente y conducir el agua a los puntos bajos perimetrales donde se encuentran las bajantes que recogen el agua de lluvia.

Sobre la capa compresora, se coloca la impermeabilización a base de dos capas de telas poliméricas armadas, y sobre la misma, el aislamiento de poliestireno extruido encajado entre si y protegido del viento, a base de gravilla sobre el geotextil anti-raíces.

El espesor de gravilla será de al menos 10 centímetros, en evitación de acción del viento que también se protege por los petos de los paneles que superan en altura al menos 50 centímetros del ras de la cubierta.

La gravilla será de color ocre, procedente de machaqueo de árido silíceo para armonizar con el medio.

### **3.7. SOLADOS Y ALICATADOS**

Distinguiremos diferentes zonas donde los solados son claramente diferenciados:

- a) La zona dedicada a crianza en barricas y botellas, expediciones y materia auxiliar, será de hormigón pulido en fresco con anti-polvo a

base de solera de hormigón ligeramente armada con mallazo, sobre encachado de zahorra debidamente compactada.

- b) La zona dedicada a elaboración de depósitos será también similar a la anterior, pero dispondrá de canaletas de recogida de aguas de limpieza, las cuales estarán a los laterales de las pasillos que forman entre depósitos. Como acabado estará la resina epoxi tanto en pasillos, como en canaletas y bajo los depósitos que disponen de patas reguladas con “patas tornillo” para nivelación de depósitos, dado que la solera tiene pendientes hacia las canaletas.
- c) La zona destinada en sótano a prensado y estufado, será igual a la descrita de depósitos, con sus correspondientes pendientes en recogida de aguas de limpieza.
- d) Las escaleras de comunicación de planta sótano (-5,50) a planta de recepción ( $\pm 0,00$ ), serán de hormigón armado con acabado de resina antideslizante.
- e) La zona de recepción, donde se ubica las cintas, despalladora y bomba de pastas, será de acabado “resina epoxi”, aplicada sobre la capa compresora y recrecida de hormigón ligeramente armada, con pendiente a sumidero en recogida de aguas de limpieza. Así mismo, se tratará la cámara de refrigeración.
- f) El resto con destino a comedor, dependencias y servicios, será de solado cerámico, fijado a la capa compresora del forjado. Serán de diferentes tipos y colores, acordes cada uno al uso destinado.
- g) En el nivel  $\pm 0,00$  y sobre los depósitos, estará el pavimento de chapa perforada de acero inoxidable que permitirá, el acceso a las bocas de los depósitos y movimientos en recepción de uva y control visual en fermentación y trasiegos.

### **3.8. AISLAMIENTOS, VIDRIERIA Y VARIOS**

Los aislamientos serán de diferentes tipos; térmicos e impermeables.

Los térmicos van incluidos en los sándwich que forman, los paneles prefabricados de cierres exteriores.

También en cubierta se colocan sobre la impermeabilización y serán de espesor 8 centímetros, formado por dos capas de 4 centímetros a base de poliestireno extruido.

En los cierres separadores de dependencias, se utiliza el aislante térmico e insonoro a base de lana de roca.

En cuanto a los impermeables, se utilizan en cubierta y serán de 2 capas o telas asfálticas, armadas poliméricos, soldados y formando zócalo protegido, sobre los petos de cubierta que forman los paneles sobre el nivel de cubierta.

En los muros de contención, en su cara exterior que está en contacto con el relleno de tras-dos o la propia tierra, se protegerán con pintura asfáltica y capa de PVC en forma de burbujas para drenar al agua que se filtra por la urbanización al sub-suelo.

La vidriería se coloca sobre la carpintería de aluminio de ventanas, tanto al exterior, como en el interior donde se visualiza la nave de crianza en barricas y botellas desde la cota  $\pm 0,00$  en el interior.

Al exterior, no existen ventanas salvo en la fachada principal de oficinas, comedor y dependencias sociales.

Los vidrios serán dobles, formando cámara interior (4+6+4) y los de seguridad en cristalera de barricas (3+3+C+5).

Los techos de las zonas de depósitos y crianzas, serán los propios forjados, pintados para eliminar polvo de fabricación, pero con aspecto natural del hormigón, para que lo destacable sea el equipamiento, maquinaria, barricas e instalaciones.

El propio vuelo de la planta  $\pm 0,00$  al lateral oeste, forma el porche donde se protegerán los vehículos que lleven el producto terminado, los residuos o traigan el material auxiliar de embotellado y productos auxiliares.

### **3.9. CARPINTERIA METALICA**

La carpintería exterior en ventanas, ubicadas en fachada principal oeste, son de aluminio anonizado color oscuro con rotura de puente térmico.

En el exterior será carpintería de aluminio lacado en blanco, tanto en laboratorio, como en cristaleras con vista a la zona de crianza en barricas que serán fijas sin practicar.

Las puertas al exterior tanto de cota  $\pm 0,00$  como  $-5,50$ , serán seccionales de sándwich pre-lacados. En el interior, todas las puertas y ventanas serán de aluminio lacado en blanco, incluso los accesos a despachos y dependencias de trabajo de bodega.

#### 4. ELEMENTOS PREFABRICADOS UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA NAVE.

##### 4.1. PILARES

Los pilares prefabricados que vamos a encontrar en la nave van a llevar acanaladuras en los laterales para apoyar convenientemente los cerramientos y paneles prefabricados. También llevarán ménsulas para el apoyo de las vigas que sujetaran las placas alveolares.



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN	ACERO
HA - 30/F/20/II	B 500 S
$g_c = 1,4$	$g_c = 1,1$

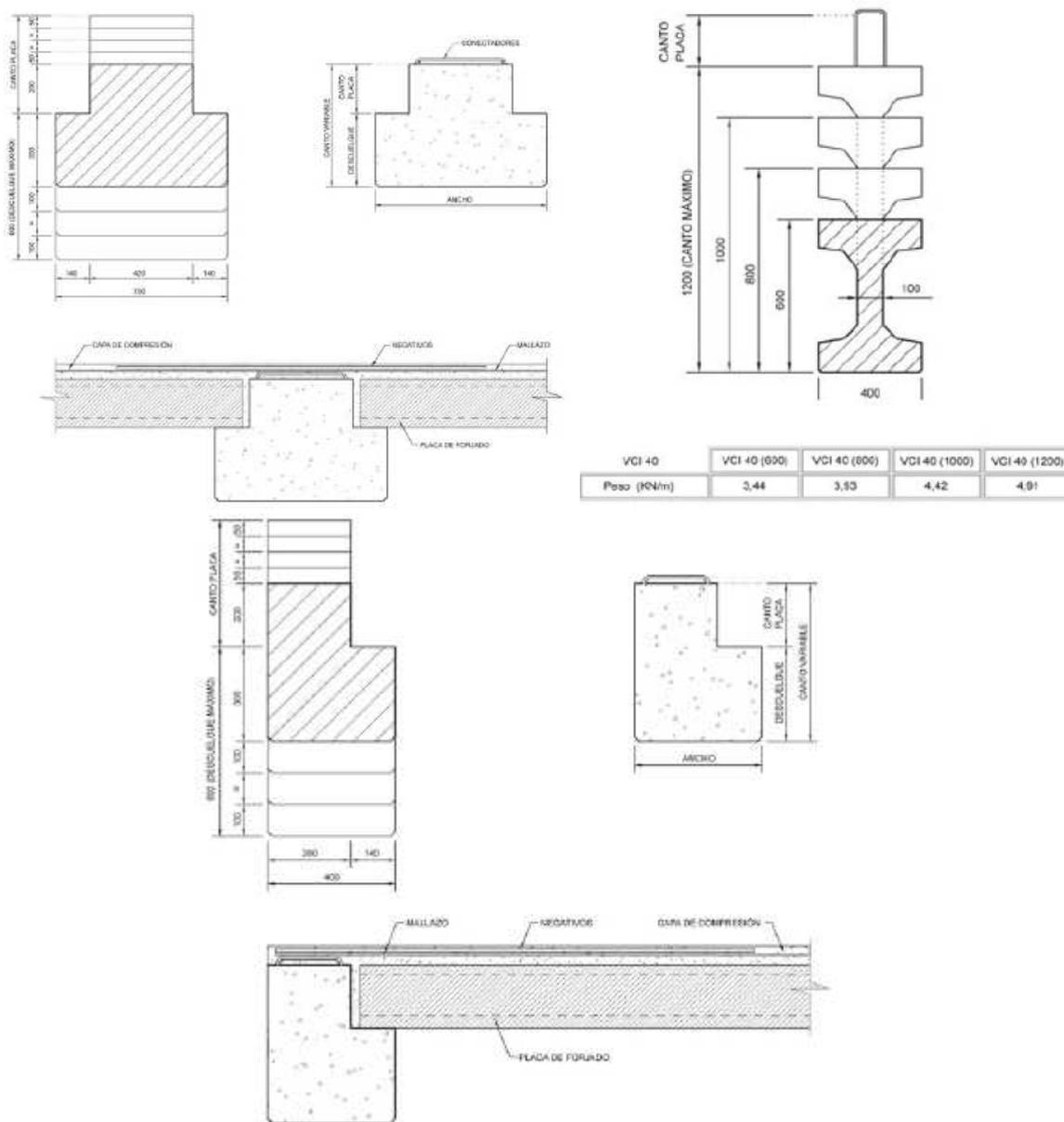
## 4.2. VIGAS DE CARGA

Tanto para el forjado intermedio como para la cubierta, se ha planteado un sistema de vigas de carga en las cuales, se apoyan las placas alveolares de diferente espesor, dependiendo de la sobrecarga de uso necesaria.

Para dichos forjados se emplearan 4 tipos de vigas de carga de hormigón prefabricado:

- 1) Tipo VT, la cual tiene forma de “T” invertida y soporta, placas alveolares de ambos lados.
- 2) Tipo VL, la cual tiene forma de “L”, de tal forma que soporta placa alveolar a un lado; Esta placa de emplea en cierres de forjado.
- 3) Tipo VC; son vigas de mayor dimensión que las exteriores y se emplean para salvar grandes luces.
- 4) Tipo VR; son vigas rectangulares que se suelen usar en laterales de naves como vigas reticulares.

VIGAS ARMADAS	
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES	
HORMIGÓN	ACERO
HA-30/F/20/IIa	B 500 S
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$



### 4.3. PLACA ALVEOLAR

Es una losa alveolar pretensada. Un elemento superficial plano de hormigón pretensado. Tiene un canto constante, aligerado mediante alveolos longitudinales. En su fabricación intervienen los siguientes materiales: hormigón (de altas resistencias), acero que se utiliza como armadura activa, en forma de alambres o cordones. Todos los componentes han de seguir las especificaciones de la EHE.

-Comportamiento al fuego: Se considera como material MO, es decir, no combustible.

-Aislamiento acústico.

-Aislamiento térmico: Se encuentra regulado en la Norma Básica de la Edificación NBE-CT-9. "Condiciones térmicas en los edificios"

En la construcción de la nave se utilizar de dos espesores dependiendo de la zona:

-Placa alveolar de 30 cm espesor: Zona de recepción de uva, prensado y laboratorio/despacho enólogo

-Placa alveolar de 20 cm espesor: Zona de recepción de personal, oficina, aseos, zona social y pasillo.



Placa de 20 cm de espesor.

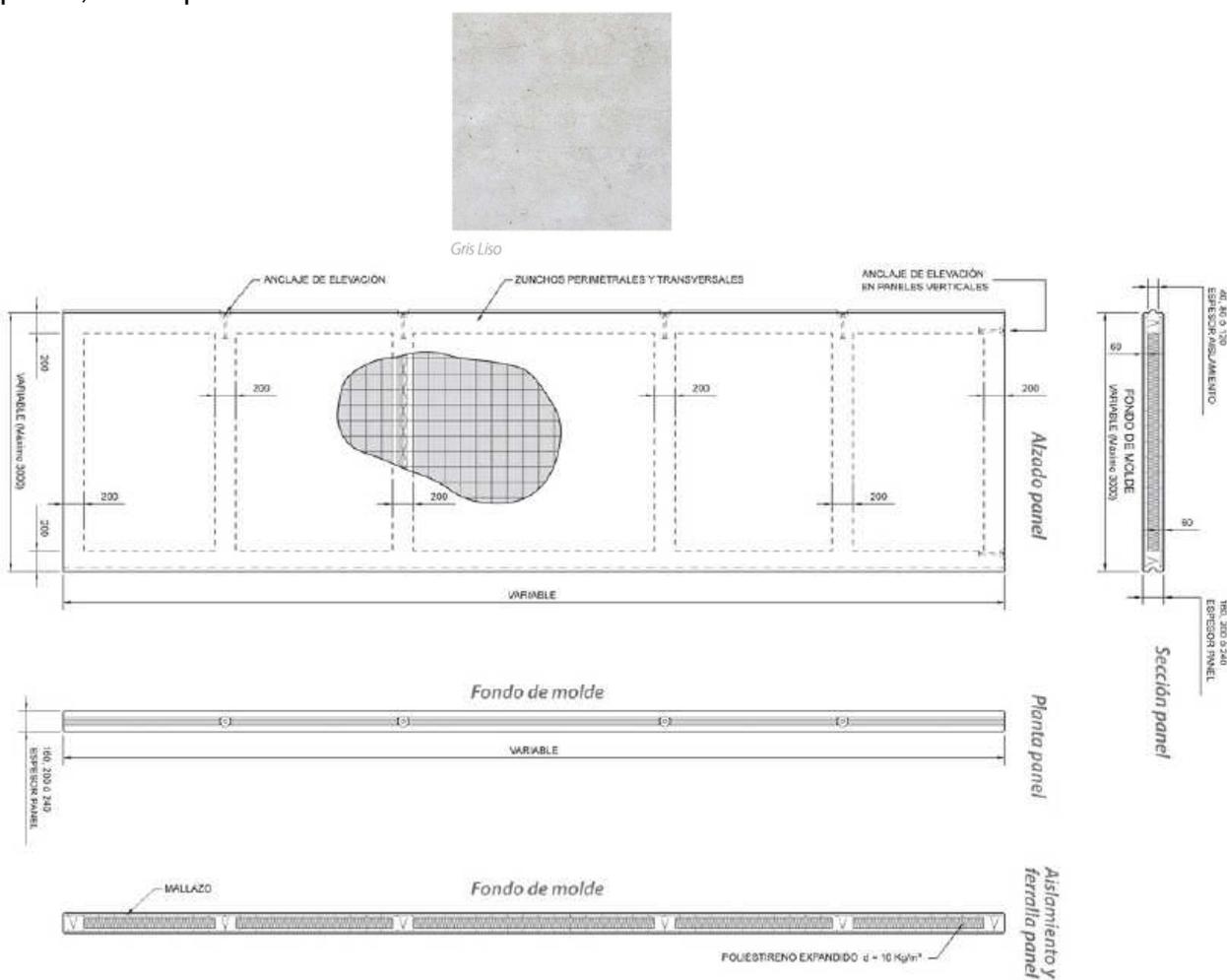
Placa de 30 cm de espesor.

CARACTERÍSTICAS	PLACA ALVEOLAR 20	PLACA ALVEOLAR 30
Espesor ( e )	20 cm	30 cm
Alto estándar	1206 m	1206 m
Longitud máxima en vertical	15 m	15 m
Longitud máxima en horizontal	15 m	15 m
Peso (kp/m <sup>2</sup> )	410	510
Hormigón	HP-40/S/15/IIIa	
Acero	B-500 S	
Aislamiento térmico (W/m <sup>2</sup> °c)	2.92	2.82
Aislamiento acústico (dbA)	30.02	33.05
Estabilidad al fuego	EI 240	EI 240

### 4.4. PANELES DE CERRAMIENTO

Son elementos prefabricados de hormigón que se colocan al exterior de los pilares formando el cerramiento tanto perimetral como de sectorización de las naves. Están compuestos por un aislante central recubierto de hormigón y mallazo con unos nervios rigidizadores, aunque por normativa de incendios también pueden ser macizos de hormigón. Las medidas estándar son de 2.4 x 2, aunque para remate de obra se fabrican con medidas especiales. El montaje en pilares es colocado por el panel por el exterior.

En la construcción de la bodega se van a utilizar paneles gris liso para pintar, como paneles de cerramiento.



ESPESOR	LONGITUD MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	EI	AISLAMIENTO TÉRMICO (VALORES MEDIOS)		AISLAMIENTO ACÚSTICO	μ FACTOR DE RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR DE AGUA
160 mm	8800 mm	3000 mm	—	1,20 Kcal/m <sup>2</sup> h°C	1,51 W/m <sup>2</sup> K	—	80
200 mm	10900 mm	3000 mm	120	1,05 Kcal/m <sup>2</sup> h°C	1,22 W/m <sup>2</sup> K	53 dBA	80
240 mm	13200 mm	3000 mm	120	0,95 Kcal/m <sup>2</sup> h°C	1,10 W/m <sup>2</sup> K	—	80

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

# **MEMORIA**

## **Anejo 10: Instalación de climatización**

## ÍNDICE DE ANEJO 10: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
1.1.- La refrigeración en la elaboración de vinos .....	2
1.2.-Factores a considerar en el diseño de la instalación frigorífica.....	4
<b>2.-Calendario de Necesidades Frigoríficas .....</b>	<b>4</b>
<b>3.-Procesos en los que se utiliza el Frío .....</b>	<b>5</b>
3.1.-Alimentación a la cámara frigorífica .....	5
3.2.-Fermentaciones dirigidas y controladas .....	6
3.3.-Estabilización de los vinos .....	8
3.4.-Acondicionamiento de la nave de barricas .....	8
<b>4.-Cálculo de las Necesidades Frigoríficas.....</b>	<b>9</b>
4.1.-Depósitos de fermentación .....	9
4.1.1.-Calor desarrollado en la fermentación.....	9
4.1.2.-Calor del medio ambiente absorbido por el mosto .....	10
4.1.3.-Frío cedido al medio por las camisas refrigerantes .....	11
4.2.-Estabilización.....	11
4.3.-Conclusiones de los apartados anteriores referentes a los cálculos frigoríficos .....	12
<b>5.-Solución Adoptada .....</b>	<b>12</b>
5.1.-Circuitos de alimentación.....	14
5.2.-Instalación enfriadora para estabilización .....	15
5.2.1.-Características de equipos .....	16
5.2.1.1.-Instalación enfriadora .....	16
5.2.2.-Depósitos pulmón y complementos del circuito primario .....	17
5.2.3.-Elementos del circuito secundario .....	18

## **ANEJO 10: INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN**

### **1. INTRODUCCIÓN**

La instalación de climatización es el proceso más importante, introducido por las nuevas tecnologías en el proceso de elaboración del vino.

Hasta introducir esta técnica, el resultado del vino tras la elaboración de la vendimia, podría tener resultados muy variables, dependiendo no solo de la cantidad de la uva, si no de la temperatura ambiental y climatológica de la época.

Podría ocurrir, que con uvas de gran calidad, resultaran vinos que no correspondían a la calidad de la uva y esto era debido, a fermentaciones no controladas, disparadas a altas temperaturas debidas a las altas temperaturas ambientales, que disipaban muchos componentes, en la elevación de la temperatura en la reacción química de la transformación de azúcares en alcohol. Esto se ha resuelto con el control de temperatura en la fermentación.

Se realizarán los cálculos necesarios para determinar las necesidades frigoríficas en los diferentes procesos de la vinificación, y con esos datos se calcularán las potencias necesarias para los diferentes equipos que se van a implantar, y se procederá a la elección de los mismos.

Para un correcto diseño y funcionamiento del sistema de refrigeración en una bodega, es importante conocer, con la mayor precisión posible, el perfil de carga térmica en las distintas fases del proceso de vinificación. En general, las necesidades frigoríficas varían a lo largo del día, ya que muchos de los procesos tienen lugar de forma intermitente en diferentes momentos de la jornada. Además, el consumo energético depende de la época del año, existiendo un pico máximo hacia la mitad del período de vendimia, cuando la recepción de uva se solapa con el proceso de fermentación.

### **1.1 LA REFRIGERACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE VINOS**

La introducción de nuevas técnicas y procesos tecnológicos en la elaboración del vino, es una aplicación extendida en Rioja y otras denominaciones que se presten a ser de calidad, pues sin estos medios, la competitividad es imposible.

A diferencia de la general aplicación del frío a otros alimentos, centrada fundamentalmente en su conservación, en la industria enológica interviene en los procesos productivos. Su acción pudiera decirse que es dinámica, regulando su desarrollo.

La variabilidad tanto en la calidad como en la cantidad de la materia prima (uva), así como en la estacionalidad de la producción, repercute en que el proceso de vinificación sea complejo, lo que conlleva una mayor dificultad en el diseño y funcionamiento del sistema de refrigeración, que puede traducirse en muchas ocasiones en un sobredimensionamiento de las instalaciones, con la consiguiente reducción de la eficiencia térmica.

Para eliminar el sobredimensionado de los equipos frigoríficos, se dispondrá en este proyecto de la cámara frigorífica, que permita estabilizar la uva vendimiada a la temperatura ideal para iniciar las fermentaciones, evitando así, inicios altos y rápidos de fermentación debidos, a temperaturas altas de la uva en el proceso de vendimia y recepción en bodega.

Para un correcto diseño y funcionamiento del sistema de refrigeración en una bodega, es importante conocer, con la mayor precisión posible, el perfil de carga térmica en las distintas fases del proceso de vinificación. En general, las necesidades frigoríficas varían a lo largo del día, ya que muchos de los procesos tienen lugar de forma intermitente en diferentes momentos de la jornada. Además, el consumo energético depende de la época del año, existiendo un pico máximo hacia la mitad del período de vendimia, cuando la recepción de uva se solapa con el proceso de fermentación. Para eliminar esos riesgos, se dispone de la cámara de estabilización de temperatura ambiental de la uva.

El sistema más utilizado hoy en día para la producción de frío en la industria agroalimentaria es el de compresión mecánica. Este sistema se basa en los tres métodos siguientes:

- 1) Todos los líquidos al evaporarse absorben calor del medio.
- 2) La temperatura a la que hierve o se evapora un líquido depende de la presión que se le ejerce.
- 3) Todo vapor puede volver a condensarse pasando a estado líquido, si se comprime y enfría debidamente.

## **SELECCIÓN DEL REFRIGERANTE**

Un refrigerante es cualquier fluido que actúa como agente de enfriamiento, tomando calor de un foco caliente, cambiando de fase de líquido a vapor, manejando el calor latente de vaporización en la producción de frío

El fluido frigorífico que vamos a utilizar en nuestra bodega va a ser el R 410-a.

### **1.2 FACTORES A CONSIDERAR EN EL DISEÑO DE LA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA**

Una instalación frigorífica estará bien diseñada desde el punto de vista energético y funcional si se han solucionado correctamente los siguientes puntos:

- Determinación de la distribución en el tiempo de las necesidades frigoríficas de los sistemas de proceso de la industria enológica.
- Determinación de las temperaturas de evaporación y condensación del fluido frigorífico elegido.
- Selección del refrigerante.
- Selección y dimensionado de los componentes principales del sistema frigorífico: compresores, evaporadores y condensadores.

## **2. CALENDARIO DE NECESIDADES FRIGORÍFICAS**

Para diseñar correctamente la instalación y minimizar los consumos energéticos, se ha de conocer y establecer muy bien para qué va a ser utilizada y se tendrá que saber con precisión:

- 1) El calendario de vendimia y entrada de la uva a la bodega.
- 2) Proporción de la uva (pasta fresca), con el correspondiente mosto producido en el despalillado y estrujado a voluntad, que se elaborará cada día a temperatura controlada.
- 3) La temperatura media durante el periodo de vendimia y fermentación de los mostos y pasta fresca.

- 4) Las condiciones más adecuadas de fermentación.
- 5) La cinética de fermentación. Momento de descube.
- 6) Tamaño más adecuado de depósito y nivel de llenado.

En nuestras condiciones:

- 1) La cosecha de la uva empezará a mediados del mes de septiembre durando unos 10-12 días, dependiendo del estado de la uva y su momento óptimo de vendimia.
- 2) Porción de mosto total extraído = 360000 litros.
- 3) La temperatura media según datos climatológicos serán de unos 18 a 20° C y si no, utilizando la cámara frigorífica hasta conseguirlo.
- 4) Para la elaboración del vino tinto fermentado en barrica del “Vino de Autor”, se realizará con placas e intercambiador.
- 5) La fermentación será controlada a unos 27-28° C.
- 6) Descubaremos los depósitos cuando hayan pasado unos 8-10 días de fermentación y el vino contiene, entre 2 y 4 gramos de azúcar por litro.
- 7) Hemos elegido depósitos de 25000, 30000 y 40000 litros de capacidad, que llenaremos un 80% de su capacidad total.
- 8) La estabilización del vino se va a realizar a -6,5° C.
- 9) Se dispondrá de cámara frigorífica para utilizarla y partir de una temperatura similar en la iniciación de la fermentación (20°C).

### **3. PROCESOS EN LOS QUE SE UTILIZA EL FRÍO**

#### **3.1. ALIMENTACION A LA CAMARA FRIGORIFICA**

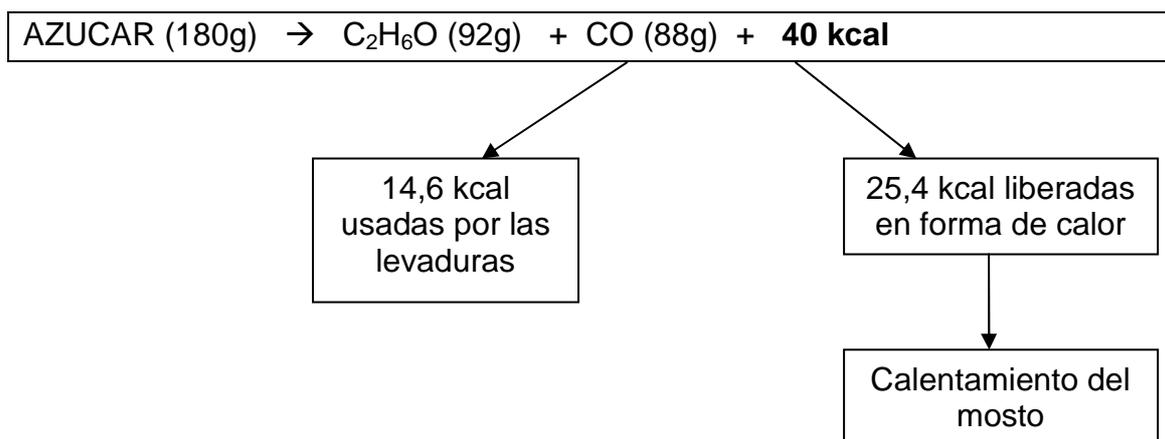
Esta dependencia tendrá, un circuito independiente y servirá como regulador de vendimia y además, como almacén de materia prima vendimiada en una jornada para, iniciar elaboraciones a iguales temperaturas, así como para disponer de materia prima en caso de inclemencias meteorológicas de un día de vendimia, en el que no puede vendimiarse y en cambio, tenemos uva

vendimiada del día anterior. Será de temperatura positiva dentro de un parámetro de 10-15°C.

### 3.2. FERMENTACIONES DIRIGIDAS Y CONTROLADAS

Debido a las levaduras y a otros microorganismos productores de la fermentación, de las propias uvas o a los que podemos añadirles en algunos tipos de vinos, el azúcar se transforma en alcohol en la fermentación, produciéndose calor, el cual eleva la temperatura y acelera más el proceso, lo que requiere, refrigerar el vino en grandes tanques. En los vinos tintos las temperaturas son de 26 a 28°C, en nuestras condiciones mantendremos una temperatura de 28°C como máximo, partiendo de una temperatura de la uva inicial de no más de 20°C.

La fermentación alcohólica del mosto es un proceso endotérmico.



En la fermentación tenemos unos factores que aumentan y otros que bajan la temperatura.

Se ve aumentada por:

- La temperatura inicial de la pasta y mosto antes de la fermentación.
- El calor cedido por el ambiente que rodea al depósito.
- Por la propia actividad de las levaduras en caso de aportarse.

Se ve disminuida por:

- La transmisión de calor a través de las paredes del depósito (Considerando depósitos metálicos equipados con camisas refrigerantes por las que irá en circuito cerrado el agua fría a temperatura deseada, estimamos unas pérdidas de 0,076 kcal / g de azúcares)
- Arrastre de calor por el CO<sub>2</sub> que se desprende
- Evaporación del alcohol y del agua, que absorben calor de la masa de fermentación (5 kcal /g de azúcares)

EFFECTO DE LAS ALTAS Y BAJAS TEMPERATURAS DE FERMENTACIÓN:

<b>ALTAS TEMPERATURAS</b>	<b>BAJAS TEMPERATURAS</b>
Fermentación tumultuosa (rápida)	Fermentación moderada
Bajo rendimiento de alcohol	Mayor rendimiento de alcohol
Mayor acidez volátil	Menor acidez volátil
Pérdida de aromas	Mayor finura
Parada de fermentación	Menor extracto

Vemos que bajas temperaturas de fermentación inducen a resultados contrarios a los satisfactorios pero tampoco conviene pecar de exceso de temperatura.

Para resolver este problema utilizaremos camisas refrigerantes que llevan los depósitos como equipamiento, conexionadas al colector que lleva el agua fría y también al colector de retorno, donde van las aguas precalentadas que ya han absorbido el calor de la pasta y el mosto en proceso de fermentación.

En este caso contamos con 18 depósitos en total, de capacidades 25000, 30000 y 40000 litros, de los cuales se consideran en fermentación a la vez, 12 del total de depósitos, puesto que la vendimia se considera en 12 días.

Todos los depósitos dispondrán de camisas, por donde circula el agua fría a temperatura positiva en temperatura baja (10-12°C), que transmite el frío a la pared del depósito y éste al mosto y pasta en proceso de fermentación.

### 3.3. ESTABILIZACIÓN DE LOS VINOS

El agua empleada en la máquina productora de frío, para enfriar el vino y mantenerlo en los depósitos isoterms a baja temperatura en los 6-8 días necesarios, será agua glicolada, empleada en la máquina la cual, estará equipada con kit para temperatura negativa.

La estabilización del vino tiene como objetivo principal dar una buena presentación del producto, evitando insolubilizaciones y precipitaciones por las bajas temperaturas, que pueden provocar la formación de cristales adherentes al vidrio y difíciles de eliminar. Otros objetivos son:

- Coagular y precipitar materias colorantes teniendo análogo efecto al de un coagulante proteico o a la bentonita.
- Coagula y flocula los prótidos indeseables.
- Insolubiliza el complejo hierro – polifenoles constituyentes de las quiebras férricas.
- Depura parcialmente el contenido microbiológico del vino (bacterias esporuladas y levaduras)

En el sistema tradicional, el vino se enfría hasta una temperatura próxima al punto de congelación y es mantenido en tanques isoterms. Los cristales al comienzo son pocos y están dispersos en la masa de vino. Se requieren en estas circunstancias del orden de 6 a 8 días para que los cristales adquieran suficiente tamaño para ser separados por filtración.

Para esta estabilización utilizaremos dos depósitos isoterms de 15.000 litros cada uno. Una metodología práctica es enfriar el vino, a una temperatura negativa, igual a la mitad de su graduación alcohólica y mantenerlo en depósito isotermo, durante 6-8 días.

Este proceso no será utilizado en la elaboración del “Vino de Autor”, para evitar eliminar materias disueltas en el vino que le aporten cualidades. Utilizaremos en cambio, mas cantidad de trasiegos en depósitos y barricas.

### 3.4. ACONDICIONAMIENTO DE LA NAVE DE BARRICAS

No se precisa enfriar, por estar bajo tierra y tener aporte frigorífico natural, debido a la trasmisión de frescura por radiación del terreno, manteniéndose la temperatura constante en verano y en invierno.

## 4. CALCULO DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

La bodega va a procesar 500000 kg de uva, que va a dar lugar a 350000 litros de vino aproximadamente (considerado un rendimiento del 70%). Para los cálculos se acepta un margen del 2-3% (10000 litros), de manera que se manejan finalmente 360000 litros para el cálculo de las necesidades frigoríficas de la bodega.

Hay dos procesos en la elaboración del vino en los que aplicamos frío:

- Fermentación tumultuosa o alcohólica.
- Estabilización.

### 4.1. DEPÓSITOS DE FERMENTACIÓN

#### 4.1.1 CALOR DESARROLLADO EN LA FERMENTACIÓN

Para los cálculos de las necesidades frigoríficas en los procesos de fermentación, hay que tener en cuenta que vamos a contar con 12 depósitos refrigerándose a la vez a temperaturas diferentes, con las aportaciones frigoríficas dependiendo de la temperatura de cada depósito y por la disipación de calor en cada día de la transformación de azúcar en alcohol, además hay que tener en cuenta, que la fermentación va a durar 8 días aproximadamente.

$$Q2 = \frac{V * A * K}{24 * d}$$

Siendo:

- V → volumen de fermentación en litros

\*Para el dimensionamiento suponemos que todo el mosto está fermentando a la vez, esto son los 360000 litros, pues se podría disponer del 80%, debido a que antes de finalizar toda la fermentación, ya existen vinos terminados que han hecho ya su fermentación.

Al ser una instalación que no varía demasiado económicamente, se hace el cálculo para la totalidad del mosto, disponiendo de la potencia instalada sobrante, para alimentar la cámara de control térmico ambiental.

- A → gramos de azúcar / litros de mosto=210 g/l
- K → Calorías producidas que aumentan la temperatura=0.140 Kcal/g
- d → Días que dura la fermentación=8 días

$$Q_2 = \frac{360000 \cdot 210 \cdot 0,140}{24 \cdot 8} = 55125 \frac{kcal}{h}$$

#### 4.1.2 CALOR DEL MEDIO AMBIENTE ABSORBIDO POR EL MOSTO

$$Q_3 = \frac{S \cdot C \cdot (T_{amb} - T_{ferm})}{24 \cdot d}$$

Siendo:

- S → Superficie del depósito bañada por el mosto y la pasta en fermentación, menos la superficie que ocupan las camisas refrigerantes. Tomamos dimensión media de depósitos de fermentación, sabiendo que los más utilizados son los depósitos de 25000 litros.

$$S = \pi \cdot R^2 + 2 \cdot \pi \cdot R \cdot h - 2 \cdot \pi \cdot R \cdot a$$

- R= radio interior del depósito
- h= altura total del depósito
- a= altura de la camisa

$$S = \pi \cdot 1,50^2 + 2 \cdot \pi \cdot 1,50 \cdot 4 - 2 \cdot \pi \cdot 1,50 \cdot 1 = 25,33m^2$$

- C → Coeficiente de transmisión de calor=4 kcal/h m<sup>2</sup> °C
- T<sup>a</sup> amb → Temperatura del medio ambiente=22°C
- T<sup>a</sup> ferm → Temperatura de la fermentación controlada=28° C
- d → Días que dura la fermentación=8 días

$$Q_3 = \frac{25,33 \cdot 4 \cdot (22 - 28)}{24 \cdot 8} = -3,16 \frac{kcal}{h}$$

Vamos a tener funcionando 12 depósitos a la vez: 12 depósitos x -3,16 kcal/h depósito=-37,995 ≈ -38 kcal/h absorbe el mosto del medio.

### 4.1.3 FRÍO CEDIDO AL MEDIO POR LAS CAMISAS REFRIGERANTES

$$Q_4 = \frac{S \cdot C \cdot (T_{amb} - T_{ref})}{24 \cdot d}$$

Siendo:

- S → Superficie que ocupan las camisas refrigerantes en m<sup>2</sup>

$$S = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot a = 2 \cdot \pi \cdot 1,50 \cdot 1 = 9,42m^2$$

- C → coeficiente de transmisión de calor=12 kcal/h m<sup>2</sup> °C
- T<sup>a</sup>amb → temperatura del medio ambiente=22°C
- T<sup>a</sup>ref → temperatura del refrigerante=10° C
- d → días que dura la fermentación=8 días

$$Q_4 = \frac{9,42 \cdot 12 \cdot (22 - 10)}{24 \cdot 8} = 7,06 \frac{kcal}{h}$$

Como tenemos funcionando 12 depósitos a la vez:

12 depósitos x 7,06 kcal/h depósito=84,78 kcal/h ceden las camisas al medio.

Por lo tanto mis necesidades en esta fase serán de:

$$55125 - 37,995 + 84,78 = 55171,78 \text{ kcal/h}$$

### 4.2. ESTABILIZACIÓN.

Para esta etapa, contaremos con 2 depósitos isotermos de 15000 litros cada uno de capacidad.

$$Q \text{ estab} = Mv \text{ Ce} (T^a \text{ vino} - T^a \text{ est})$$

Siendo:

- $M_v \rightarrow$  Caudal másico del vino en kg/h

Quiero enfriar 30000 litros a la vez, pero en 48 horas, por lo que su caudal másico será.

- $M_v = (30000/48) \times 0,993 = 620,625$  kg/h
- $C_e \rightarrow$  Calor específico del vino = 0,955 kcal/kg °C
- $T_{vino} \rightarrow$  Temperatura del vino antes del enfriamiento = 15° C
- $T_{est} \rightarrow$  Temperatura de la estabilización = -6,5°C

$Q_{est} = 620,625 * 0,955 * (15 - (-6,5)) =$  **12742,98 kcal/h se necesitan para estabilizar el vino**

\*\*Se estima entre un 10-15% de pérdidas por lo que nos quedan unas necesidades frigoríficas:

**-Fermentación: 55171,78 x 1,13 = 62344,11 kcal/h**

**-Estabilización: 12.742,98 x 1,13 =14.399,57 kcal/h**

#### CUADRO RESUMEN DE LAS NECESIDADES FRIGORÍFICAS

<i>OPERACIÓN</i>	<i>NECESIDADES kcal/h</i>	<i>NECESIDADES kJ/s</i>
FERMENTACIÓN:		
Calor desarrollado en la fermentación	62344,11	72,41
Calor del medio ambiente absorbido por el mosto	-37,99	-0,044
Frío cedido al medio por las camisas refrigerantes	84,78	0,098
TOTAL FERMENTACIÓN	60660,59	64,07
TOTAL ESTABILIZACIÓN:	12742,98	14,80

### 4.3. CONCLUSIONES DE LOS APARTADOS ANTERIORES REFERENTES A LOS CALCULOS FRIGORIFICOS

Los cálculos frigoríficos anteriores, son los necesarios para el Control de Temperaturas en la Fermentación, puesto que como toda reacción química, la transformación de azúcar en alcohol, desprende calor que se deberá compensar con la aportación de frigorías, contra restando las calorías producidas.

La aportación se hace a través de las camisas con las que están equipados los depósitos, siendo las máquinas que se exponen a continuación, las que generan las frigorías.

Se considera interesante, disponer de 2 máquinas con potencias iguales, de tal forma, que la suma de las frigorías de ambas máquinas, produzcan las frigorías necesarias para un perfecto control frigorífico.

Aun cuando las dos máquinas son iguales en producción frigorífica, tendrán una diferencia muy significativa que es:

- a) La máquina nº 1, dispondrá de bomba de calor, para poder producir en un momento dado calor, para inicio o arranque en la fermentación, tanto tumultuosa o alcohólica en caso de bajas temperaturas en vendimias, como para el arranque o inicio de la Fermentación Maloláctica.
- b) La máquina nº 2, que será solo de producción de frío, que con un kit de temperatura negativa, producirá el frío con agua glicolada, para el frío de estabilización en depósitos isotermos.

## 5. SOLUCIÓN ADOPTADA

Como ya se ha expuesto en el apartado anterior, disponemos de 2 máquinas, estando totalmente justificada la inversión, puesto que al disponer de 2 máquinas, tenemos cubierto el riesgo de avería en época de vendimia, ya que una rotura que pudiera producir “parón” en fermentación, provocaría una bajada de calidad en los vinos que fermentaran sin control, donde se anularían muchas de las características y virtudes de los vinos finales.

Por otra parte, a veces no se precisa de la total potencia frigorífica, por lo que con una máquina se puede funcionar, quedando la otra como reserva.

Además el proceso de fermentación es diferente en fechas que el de estabilización y además, la potencia frigorífica en estabilización es menor que la empleada en fermentación, por lo que para este proceso, es suficiente con una sola máquina.

	<i>Frigorías</i>	<i>Coefficiente por pérdidas (13%)</i>	<i>Frigorías a instalar</i>
Fermentación	55171,78	13%	60613,80
Estabilización	12742,98	13%	14399,57

Con el coeficiente de seguridad, optaremos por 2 máquinas de 44 kW cuyos esquemas y presentación se adjuntan en apartados siguientes.

Con la maquinaria equipada de bombas de calor, podrá ser utilizada para la calefacción en dependencias, puesto que solo sería preciso establecer otro circuito y bomba de impulsión. Dispondremos de máquinas con capacidad frigorífica de 38000 frigorías/hora (44 kW) con refrigerante R-4101.

### 5.1. CIRCUITOS DE ALIMENTACION:

En el recinto de control de fermentaciones o cuarto de máquinas, se dispondrá de los elementos productivos o máquinas frigoríficas, bombas, depósito de pulmón partido para entrada de agua fría y retorno de la caliente, depósito para agua glicolada (a emplear solo en estabilización) juegos de llaves y válvulas varias para control de diferentes circuitos.

#### **CIRCUITO 1:**

Alimentará de agua fría (5-10°C) a las camisas de los depósitos, a través de 3 líneas, alimentadas por 3 bombas, una por cada fila de depósitos.

#### **CIRCUITO 2:**

Será el que alimente a la cámara frigorífica de control de temperatura de la entrada de uva, a base de bomba independiente.

Estos dos circuitos, emplearán una o las dos máquinas productoras de las potencias frigoríficas, el depósito pulmón y el conjunto de tuberías de PVC debidamente aislados.

Los depósitos en la entrada de agua a las camisas a través de colector de alimentación, así como en su salida a la red de colector de retorno, dispondrán de llaves y de electroválvulas, maniobradas desde el pupitre de mandos y control.

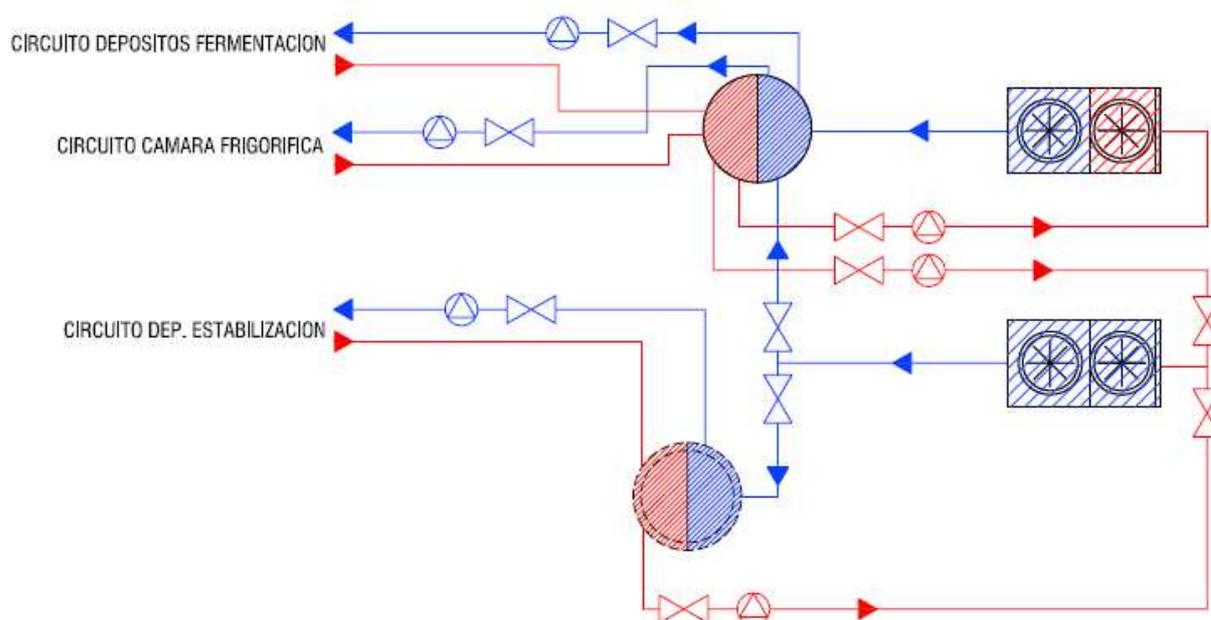
## 5.2. INSTALACION ENFRIADORA PARA ESTABILIZACION

Será un circuito totalmente independiente, usado normalmente después de las fermentaciones, puesto que es un proceso empleado antes del embotellado, en eliminación de materia sólida en suspensión, que pudiera precipitar con variaciones de temperaturas medioambientales.

La máquina nº 2 empleada, es similar a la nº 1, diferenciándose solamente entre sí, en la incorporación de un kit que permite temperaturas negativas.

El circuito de esta máquina, llevará agua glicolada a temperatura negativa que alimentará a las camisas de los depósitos isoterms de 15000 litros de capacidad (la temperatura de aportación será a la mitad del grado alcohólico del vino a tratar durante 7-8 días de estabilización).

El agua glicolada enfriada en la máquina, pasa a un deposito de capacidad 1000 litros, que mediante bombeo alimenta a los depósitos isoterms, aislados con poliuretano, en espesor de 15 centímetros de tal forma, que el liquido interior de los depósitos (vino), permanezca durante 6-8 días con variaciones de temperatura negativa, con pérdidas de no más de 1-1,5°C.



## 5.2.1. CARACTERÍSTICAS DE EQUIPOS

### 5.2.1.1. INSTALACION ENFRIADORA

#### ➤ CARACTERÍSTICAS:

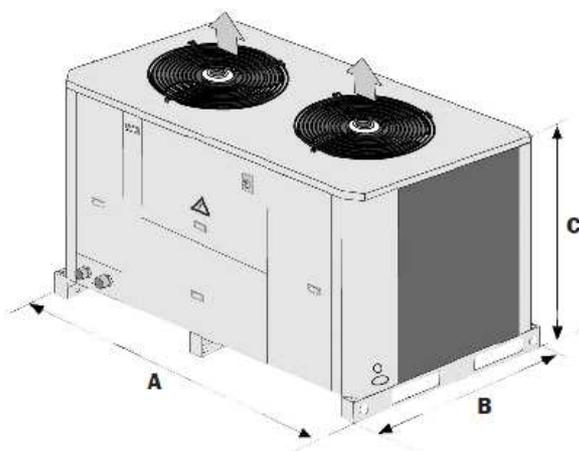
- Refrigerante ecológico
- El compresor está montado sobre antivibradores.
- Alta eficiencia energética.
- Intercambiador de agua de placas soldadas corrugada de acero inoxidable.
- Mueble preparado para trabajar en intemperie.
- Motoventiladores del tipo axial de rotor externo con altas prestaciones y bajo nivel sonoro.
- Presostatos de alta y baja presión de rearme automático.

#### ➤ DATOS TÉCNICOS:

<b>-Características termodinámicas:</b>	
Potencia frigorífica	44 kw
Potencia absorbida	17 kw
<b>-Datos eléctricos:</b>	
Voltaje	400 V/ 3 Ph / 50 Hz
Intensidad de arranque	121 A
Corriente máxima	42 A
<b>-Circuito de refrigeración:</b>	
Nº de circuitos	1
Compresor	2
Evaporador	Placas soldadas
Nº de etapas	2
<b>-Caída de presión:</b>	
Flujo nominal de agua	7,57 m / h
<b>-Conexión hidráulica:</b>	
Tipo	Rosca hembra
Díámetro	2"



**MÁQUINA REFRIGERANTE**



➤ **Dimensiones**

<b>Peso</b>	540 kg		
<b>Dimensiones (mm)</b>	A	B	C
	1960	1195	1375

**5.2.1.2. DEPÓSITO PULMÓN Y COMPLEMENTOS DEL CIRCUITO PRIMARIO**

**Depósito pulmón de 1000 litros**

Depósito pulmón de 1000 litros en poliéster aislado con 50 mm de poliuretano expandido compartimentado interiormente mediante tabique

separador que delimita los espacios entre el agua fría procedente de la unidad enfriadora y el agua caliente procedente del retorno de los circuitos de consumo.

### **Bomba circuito máquina**

Electrobomba centrífuga de caudal 12000 litros/hora y altura manométrica 24 m.

## **5.2.2. ELEMENTOS DEL CIRCUITO SECUNDARIO**

### **Bomba de circuitos a depósitos isoterms**

Electrobomba centrífuga normalizada adecuada para el abastecimiento de agua, con un caudal de 18000 litros/hora, a una altura máxima de 27 metros y una temperatura máxima del líquido vinculado de -20° C/+110° C. Consta de dos válvulas de corte para la aspiración y la impulsión de la bomba centrífuga y un manómetro de 0 a 6 bares.

# **MEMORIA**

## **Anejo 11: Instalación de saneamiento**

## **ÍNDICE ANEJO 11: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Red de aguas pluviales procedentes de la cubierta .....</b>	<b>3</b>
2.1.- Datos de grupos y plantas .....	3
2.2.- Datos de obra .....	3
2.3.- Bajantes.....	3
2.4.- Tramos horizontales .....	4
2.5.- Nudos .....	6
2.6.- Medición .....	8
2.6.1.- Bajantes.....	8
2.6.2.- Grupos.....	8
2.6.3.- Totales.....	9
<b>3.- Red de aguas fecales y de proceso.....</b>	<b>10</b>
3.1.- Consideraciones previas.....	10
3.2.- Bajantes.....	11
3.3.- Tramos horizontales .....	11
3.4.- Nudos .....	15
3.5.- Medición .....	20
3.5.1.- Bajantes.....	20
3.5.2.- Grupos.....	20
3.5.3.- Totales.....	21

## ANEJO 11: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 1. INTRODUCCIÓN

En la industria alimentaria es necesaria la evacuación de tres tipos de aguas.

- Aguas pluviales: debidas a la precipitación caída sobre superficies horizontales de la industria y de la urbanización (áreas pavimentadas).
- Aguas industriales: originadas en el proceso productivo y en la limpieza tanto de las instalaciones como del equipo y maquinaria.
- Aguas negras o fecales: procedentes de los inodoros presentes en la industria. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.

La red de saneamiento será de tipo separativo, es decir, existirán tres redes independientes, una para la evacuación de las aguas pluviales, otra para las aguas residuales y otra para las fecales, aunque éstas dos últimas se juntarán para ser eliminadas conjuntamente, lo que denominaremos RED MIXTA. La elección de este sistema es debido a la necesidad de prever una depuración de las aguas residuales y fecales de forma previa a su vertido en la red general. No obstante las aguas pluviales no requieren de dicho proceso previo y se conducen directamente a la red general.

El dimensionamiento de todas estas redes se llevará a cabo utilizando las tablas de la NTE-ISS así como el programa informático CYPE Ingenieros, Instalaciones de edificios. Para el cálculo de las tuberías se utilizará el programa informático CYPE, el cual permite obtener la sección mínima necesaria.

El cálculo de las dimensiones de las arquetas se realiza mediante las tablas de la NTE-ISS, usando la sección de la tubería de salida.

## 2. RED DE AGUAS PLUVIALES PROCEDENTES DE LA CUBIERTA

El dimensionamiento de la red de aguas pluviales hasta la zona de descarga se ha realizado con el programa CYPE INGENIEROS 2012, con los siguientes resultados:

### 2.1. DATOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Planta	Altura	Cota	Grupos
Cubierta	0.00	9.50	Cubierta
Planta primera	4.00	5.50	Planta primera
Planta baja	5.50	0.00	Planta baja

### 2.2. DATOS DE OBRA

- Edificios de uso público
- Intensidad de lluvia: 155,00 mm/h
- Distancia máxima entre inodoro y bajante: 1,00 m
- Distancia máxima entre bote sifónico y bajante: 2,00 m

### 2.3. BAJANTES

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V7, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red mixta Unidades de desagüe: 13.77	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red mixta Unidades de desagüe: 13.77	Se cumplen todas las comprobaciones
V8, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V9, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V10, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones

V11, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V12, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V13, Ventilación primaria	Planta baja planta primera	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V1, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V2, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V3, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V4, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V5, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones
V6, Ventilación primaria	Planta primera Cubierta	-PVC liso-Ø200	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.00	Se cumplen todas las comprobaciones

## 2.4. TRAMOS HORIZONTALES

Grupo: Planta primera			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> A6	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 2.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 1.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A4	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 1.86 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A3	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 2.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A2	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 2.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A1	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 1.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

A1 -> A2	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 10.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A3	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 11.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A4	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 12.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A5	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 11.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A6	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 11.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> A7	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 6.51 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N13	Ramal, PVC liso-Ø200 Longitud: 23.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta baja</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N8 -> N1	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 1.71 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 13.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A5	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 1.96 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A4	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 4.50 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A1	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 4.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A2	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 2.11 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A3	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 3.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A7	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 2.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

A1 -> A4	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 12.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A1	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 11.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A2	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 8.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A5	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 11.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> N8	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 10.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> N8	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 3.80 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 8.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> A7	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 3.30 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A6	Colector, PVC liso-Ø200 Longitud: 3.75 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 8.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

## 2.5. NUDOS

Grupo: Cubierta		
Referencia	Descripción	Resultados
A1	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A2	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A3	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A4	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A5	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A6	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
N7		Red mixta
A11	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

A10	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A9	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A8	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
A7	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales

<b>Grupo: Planta primera</b>		
Referencia	Descripción	Resultados
N1		Red de aguas pluviales
N2		Red de aguas pluviales
N3		Red de aguas pluviales
N4		Red de aguas pluviales
N5		Red de aguas pluviales
N6		Red de aguas pluviales
N7		Red de aguas pluviales
N8		Red de aguas pluviales
N9		Red de aguas pluviales
N10		Red de aguas pluviales
N11		Red de aguas pluviales
N12		Red de aguas pluviales
A1	Arqueta	Red de aguas pluviales
A2	Arqueta	Red de aguas pluviales
A3	Arqueta	Red de aguas pluviales
A4	Arqueta	Red de aguas pluviales
A5	Arqueta	Red de aguas pluviales
A6	Arqueta	Red de aguas pluviales
A7	Arqueta	Red de aguas pluviales
N13		Red de aguas pluviales

<b>Grupo: Planta baja</b>			
Refer	Descripción	Resultados	Comprobación
N1		Red mixta	
N2		Red de aguas pluviales	
N3		Red de aguas pluviales	
N4		Red de aguas pluviales	
N5		Red de aguas pluviales	
N6		Red de aguas pluviales	
N7		Red de aguas pluviales	

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

A1	Arqueta	Red de aguas pluviales	
A2	Arqueta	Red de aguas pluviales	
A3	Arqueta	Red de aguas pluviales	
A4	Arqueta	Red de aguas pluviales	
A5	Arqueta	Red de aguas pluviales	
N8		Red mixta	
A7	Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red mixta	
A6	Arqueta	Red mixta	
A8	Aparato sanitario genérico: Ag	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas fecales	Error en comprobación: La derivación hasta la bajante tiene una longitud (12.56 m) superior a la máxima admisible (4.00 m).

## 2.6. MEDICIÓN

### 2.6.1.- Bajantes

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø200	86.50

Ventilación primaria	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø200	65.00

### 2.6.2.- Grupos

#### CUBIERTA

Sin medición

#### PLANTA PRIMERA

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø200	99.52

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas	7

### PLANTA BAJA

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø200	86.00

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Genérico (Ag): 1 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas	6

### 2.6.3.- Totales

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø200	272.02

Ventilación primaria	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø200	65.00

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Genérico (Ag): 1 Unidades de desagüe	1

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas	13

### 3. RED DE AGUAS FECALES Y DE PROCESO

#### 3.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

La red de mixtas va a ser la encargada de sanear las aguas provenientes de los inodoros, duchas y lavabos, por otro lado las aguas de procesos. Además también se van a recoger las aguas de los grifos del laboratorio; esto es así porque los productos químicos utilizados en el laboratorio no se vierten a la red, sino que son recogidos para que se traten definitivamente.

El diámetro de las tuberías depende del número de aparatos e inodoros que evacuan en la tubería, así como la pendiente de la misma (2%).

El material utilizado para los colectores será PVC y para las arquetas será hormigón prefabricado.

Para el dimensionado y cálculo de esta instalación de red mixta se ha utilizado el programa CYPE Instalaciones de Edificios.

Es necesario definir los caudales de vertido de los diferentes aparatos de la red de aguas negras. Para ello se muestran las características de los diferentes puntos de vertido en la siguiente tabla.

TIPO DE APARATO	Nº DE UNIDADES	CAUDAL (l/s)
Lavabos	3	0.2
Fregaderos	1	0.4
Duchas	2	0.4
Inodoros	4	0.1
Enjuagadora	1	0.1

#### DATOS DE LA OBRA

Planta	Altura	Grupos (Saneamiento)
Planta primera	4.00	Planta 1
Planta baja	5.50	Planta 0

### 3.2. BAJANTES

Referencia	Planta	Descripción	Resultados	Comprobación
V2, Ventilación primaria	Planta 0 - Planta 1	PVC liso-Ø90	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.00 Plantas con acometida: 0	Se cumplen todas las comprobaciones
V1, Ventilación primaria	Planta 0 - Planta 1	PVC liso-Ø32	Red mixta Unidades de desagüe: 27.00	Se cumplen todas las comprobaciones

### 3.3. TRAMOS HORIZONTALES

Grupo: Planta 1				
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación	
A1 -> N1	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A2 -> A8	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 2.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A3 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 0.94 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A4 -> A8	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A5 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A6 -> A8	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A7 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 0.85 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A8 -> A9	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 13.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A9 -> N1	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 1.76 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 26.0 Uds. Descarga a bajante Plantas con acometida: 1	Se cumplen todas las comprobaciones	
N4 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.28 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	
A13 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones	

<b>Grupo: Planta 1</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A11 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 4.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 8.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.53 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> N9	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.32 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A14	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 4.39 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> A14	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 8.38 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> A15	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 6.90 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> A15	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 7.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta 0</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A20 -> A21	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 6.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A23 -> A22	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 6.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> N7	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 14.64 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A44 -> A15	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 1.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> N2	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 7.10 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta 0</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2 -> A19	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 4.56 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A42 -> A27	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 0.47 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 7.00 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 48.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> A29	Colector, PVC liso-Ø90 Longitud: 10.20 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 79.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A31 -> A30	Colector, PVC liso-Ø90 Longitud: 7.10 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 61.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A14 -> A30	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 2.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A15 -> A31	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 2.20 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 58.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A32 -> A19	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 3.79 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 9.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> A26	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 6.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> A26	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 6.01 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 5.98 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38 -> A32	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 4.88 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> A31	Colector, PVC liso-Ø90 Longitud: 4.48 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A40 -> A32	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 4.74 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A43 -> A42	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 1.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A43	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 1.36 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta 0</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A17 -> N5	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 4.90 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 52.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N7	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 1.63 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 52.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1 -> N6	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 2.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A5	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 3.95 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 39.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A3	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 3.63 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 45.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A28	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 10.22 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 48.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> A4	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 7.15 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5 -> A4	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 5.33 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 39.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> A2	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 18.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A2	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 9.89 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.18 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> N4	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.25 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A1	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 2.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.31 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> A6	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 2.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 12.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.27 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta 0</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A36 -> A3	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 4.41 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 6.42 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 51.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A13	Ramal, PVC liso-Ø125 Longitud: 7.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A15	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 5.90 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 55.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A16	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 3.47 m Pendiente: 2.0 %	Red mixta Unidades de desagüe: 55.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> A17	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 7.90 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas pluviales Unidades de desagüe: 1.8 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> A14	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 7.25 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> A18	Colector, PVC liso-Ø125 Longitud: 10.65 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 18.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> A11	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 3.95 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A20	Ramal, PVC liso-Ø90 Longitud: 7.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

### 3.4. NUDOS

<b>Grupo: Planta 1</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A1	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales	
A2	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con cisterna: Ic	Unidades de desagüe: 5.0 Uds. Red de aguas fecales	Error en comprobación: La derivación hasta la bajante tiene una longitud (5.72 m) superior a la máxima admisible (1.00 m).
A3	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m	Unidades de desagüe: 5.0 Uds.	Error en comprobación: La derivación hasta la bajante tiene una longitud (2.70 m) superior a la

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta 1</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
	Inodoro con cisterna: Ic	Red de aguas fecales	máxima admisible (1.00 m).
A4	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Error en comprobación: La derivación hasta la bajante tiene una longitud (6.72 m) superior a la máxima admisible (4.00 m).
A5	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Ducha: Du	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	Error en comprobación: La derivación hasta la bajante tiene una longitud (5.05 m) superior a la máxima admisible (4.00 m).
A6	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso- Ø90 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Error en comprobación: A6 -> La derivación hasta la bajante tiene una longitud (7.54 m) superior a la máxima admisible (4.00 m).
A7	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso- Ø90 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A9	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A13	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A11	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A17	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A12	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico:	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta 1</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
	Su		
A14	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A15	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A18	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A19	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
N1	Cota: 0.00 m	Red mixta	

<b>Grupo: Planta 0</b>		
Referencia	Descripción	Resultados
A21	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales
A22	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales
A23	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A25	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A44	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A26	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A27	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red de aguas pluviales
A28	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A29	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A30	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A31	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A32	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta 0</b>		
Referencia	Descripción	Resultados
A33	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A34	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A35	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A38	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A39	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A40	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A41	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A42	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas pluviales
A43	Cota: 0.00 m Separador de grasas y fangos	Red de aguas pluviales
A24	Cota: 0.00 m Descarga a red de pluviales: Descarga por caudal	Unidades de desagüe: 1.0 Uds. Red de aguas pluviales
N5	Cota: 0.00 m	Red mixta
N7	Cota: 0.00 m	Red mixta
A1	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales
A2	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A3	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A4	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A5	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A6	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales
N1	Cota: 0.00 m	Red mixta
A8	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales

<b>Grupo: Planta 0</b>		
Referencia	Descripción	Resultados
A9	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A7	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales
A10	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A36	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A11	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A12	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A13	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A14	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales
A15	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A16	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A17	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red mixta
A18	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales
A19	Cota: 0.00 m Arqueta sifónica	Red de aguas fecales
A37	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales
A20	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales

### 3.5. MEDICIÓN

#### 3.5.1.- Bajantes

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø90	5.50
PVC liso-Ø32	5.50

Ventilación primaria	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø90	5.00
PVC liso-Ø32	5.00

#### 3.5.2.- Grupos

##### PLANTA 1

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø90	67.93
PVC liso-Ø125	24.22

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 3 Unidades de desagüe	3
Ducha (Du): 2 Unidades de desagüe	2
Inodoro con cisterna (Ic): 4 Unidades de desagüe	4
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	8

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Arquetas	3

##### PLANTA 0

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø90	111.63
PVC liso-Ø125	146.98

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	19

<b>Registros y sifones</b>	
Referencias	Cantidad
Arquetas	5
Arquetas sifónicas	17
Pozos de registro	1
Separadores de grasas y fangos	1

### 3.5.3.- Totales

<b>Tubos</b>	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø90	185.05
PVC liso-Ø32	5.50
PVC liso-Ø125	171.21

<b>Ventilación primaria</b>	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø90	5.00
PVC liso-Ø32	5.00

<b>Aparatos de descarga</b>	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 3 Unidades de desagüe	3
Ducha (Du): 2 Unidades de desagüe	2
Inodoro con cisterna (Ic): 4 Unidades de desagüe	4
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	27

<b>Registros y sifones</b>	
Referencias	Cantidad
Arquetas	8
Arquetas sifónicas	17
Pozos de registro	1
Separadores de grasas y fangos	1

# **MEMORIA**

## **Anejo 12: Instalación de fontanería**

## ÍNDICE ANEJO 12: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Datos de la instalación .....</b>	<b>3</b>
<b>3.- Método de cálculo.....</b>	<b>3</b>
3.1.- Caudal máximo previsible.....	3
3.2.- Diámetro .....	4
3.2.1.- Cálculo por limitación de velocidad .....	4
3.2.2.- Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal.....	4
3.2.3.- Cálculo según normas básicas.....	5
3.3.- Velocidad.....	5
3.4.- Pérdidas de carga.....	5
<b>4.- Montantes .....</b>	<b>6</b>
<b>5.- Tuberías .....</b>	<b>6</b>
<b>6.- Nudos .....</b>	<b>10</b>
<b>7.- Mediciones.....</b>	<b>14</b>
7.1.- Montantes .....	14
7.2.- Grupos.....	14
7.3.- Totales.....	15

## ANEJO 12: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

### 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se realizará el diseño y cálculo de la red interna de distribución de agua, esta red estará compuesta por:

- Una línea de agua fría.
- El suministro de agua caliente.

El dimensionamiento se realizará con el programa CYPE INGENIEROS.

El suministro de agua se hace con toma independiente de la red municipal en la conexión de la carretera de Torquemada a Baltanás con la entrada a la parcela. Por el lateral izquierdo discurre una conducción municipal de abastecimiento de agua, siendo la tubería empleada de fibrocemento de 60 mm de diámetro, de la que toman agua Hortalizas Salus S.L. para la embotadora de pimientos y una explotación porcina que hay a continuación.

Desde la tubería general de polipropileno, se hace arqueta con entronque y armario a pie de parcela, llegando hasta pie de edificación.

En la edificación la red será en tubería de acero inoxidable en zonas vistas y polipropileno en zonas ocultas.

Se emplearan diferentes diámetros según las necesidades, disponiendo de circuitos de limpieza, alimentación a aparatos sanitarios, laboratorio, etc, disponiendo de llaves de corte tanto sectoriales como individuales y general de alimentación.

Los puntos de agua caliente, se harán mediante calentador y acumulador eléctrico.

Se instalaran en agua fría y caliente, sanitarios y limpieza:

- Fregadero en laboratorio de caudal 0,4
- 4 lavabos en servicio de caudal 4x0,2
- 3 inodoros en servicio de caudal 3x0,1
- 2 duchas en servicios de caudal 4x0,4

- 20 tomas de limpieza de 19x0,4
- 1 urinario en servicios 1x0,4

## 2. DATOS DE LA INSTALACION

Caudal acumulado con simultaneidad.

Presión de suministro en acometida	35,0 m.c.a.
Velocidad mínima	0,5 m/s
Velocidad máxima	2,0 m/s
Velocidad óptima	1,0 m/s
Coefficiente de pérdida de carga	1.2
Presión mínima en puntos de consumo	10.0 m.c.a.
Presión máxima en puntos de consumo	50.0 m.c.a.
Viscosidad del agua fría	$1,16 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
Factor de fricción	Colebrook-White

## 3. MÉTODOS DE CÁLCULO

### 3.1. CAUDAL MÁXIMO PREVISIBLE

Para tramos interiores a un suministro, aplicamos las siguientes expresiones:

$$k_v = \frac{1}{\sqrt{n-1}}; \quad Q_{max} = k_v \cdot \sum Q$$

Donde:

- $k_v$  = Coeficiente de simultaneidad.
- $n$  = Número de aparatos instalados.
- $Q_{max}$  = Caudal máximo previsible (l/s).
- $Q$  = Suma del caudal instantáneo mínimo de los aparatos instalados (l/s)

Para tramos que alimentan a grupos de suministros, utilizamos estas otras expresiones:

$$k_e = \frac{19 + N}{10 \cdot (N + 1)}; \quad Q_{max.e} = k_e \cdot \sum Q_{max}$$

Donde:

- $k_e$  = Coeficiente de simultaneidad para un grupo de suministros.

- N = Número de suministros.
- Q<sub>max.e</sub> = Caudal máximo previsible del grupo de suministros (l/s)
- Q<sub>max</sub> = Suma del caudal máximo previsible de los suministros instalados (l/s)

### 3.2. DIÁMETRO

Cada uno de los métodos analizados en los siguientes apartados nos permiten calcular el diámetro interior de la conducción. De los diámetros calculados por cada método, elegiremos el mayor, y a partir de él, seleccionaremos el diámetro comercial que más se aproxime.

#### 3.2.1. Cálculo por limitación de velocidad

Obtenemos el diámetro interior basándonos en la ecuación de la continuidad de un líquido, y fijando una velocidad de hipótesis comprendida entre 0,5 y 2 m/s, según las condiciones de cada tramo. De este modo, aplicamos la siguiente expresión:

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

Donde:

- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- V = Velocidad de hipótesis (m/s)
- D = Diámetro interior (mm)

#### 3.2.2. Cálculo por limitación de la pérdida de carga lineal

Consiste en fijar un valor de pérdida de carga lineal, y utilizando la fórmula de pérdida de carga de PRANDTL-COLEBROOK, determinar el diámetro interior de la conducción:

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10} \left( \frac{k_a}{371D} + \frac{2.51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}} \right)$$

Donde:

- V = Velocidad del agua, en m/s
- D = Diámetro interior de la tubería, en m
- I = Pérdida de carga lineal, en m/m
- k<sub>a</sub> = Rugosidad uniforme equivalente, en m
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, en m<sup>2</sup>/s
- g = Aceleración de la gravedad, en m<sup>2</sup>/s

### 3.2.3 Cálculo según normas básicas

A partir del tipo de tramo, seleccionamos la tabla adecuada de las Normas Básicas, y en función del número y tipo de suministros, tipo de tubería, etc., determinamos el diámetro interior mínimo.

### 3.3. VELOCIDAD

Basándonos de nuevo en la ecuación de la continuidad de un líquido, despejando la velocidad, y tomando el diámetro interior correspondiente a la conducción adoptada, determinamos la velocidad de circulación del agua:

$$V = \frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}$$

Donde:

- V = Velocidad de circulación del agua (m/s)
- Q = Caudal máximo previsible (l/s)
- D = Diámetro interior del tubo elegido (mm)

### 3.4. PÉRDIDAS DE CARGA

Obtenemos la pérdida de carga lineal, o unitaria, basándonos de nuevo en la fórmula de PRANDTL-COLEBROOK, ya explicada en apartados anteriores.

La pérdida total de carga que se produce en el tramo vendrá determinada por la siguiente ecuación:

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

Donde:

- $J_T$  = Pérdida de carga total en el tramo, en m.c.a.
- $J_U$  = Pérdida de carga unitaria, en m.c.a./m
- L = Longitud del tramo, en metros
- $L_{eq}$  = Longitud equivalente de los accesorios del tramo, en metros.
- H = Diferencia de cotas, en metros

Para determinar la longitud equivalente en accesorios, utilizamos la relación L/D (longitud equivalente/diámetro interior). Para cada tipo de accesorio consideramos las siguientes relaciones L/D:

Accesorio	L/D
Codo a 90°	45
Codo a 45°	18
Curva a 180°	150
Curva a 90°	18
Curva a 45°	9
Te Paso directo	16
Te Derivación	40
Cruz	50

#### 4. MONTANTES.

Referencia	Planta	Descripción	Resultados
V1	Planta baja - Planta primera	INOX-Ø28	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.35 m.c.a.

#### 5. TUBERÍAS.

Grupo: Planta Cota 0.00			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6 -> N15	INOX-Ø28 Longitud: 7.41 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.96 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N6	INOX-Ø35 Longitud: 7.80 m	Caudal: 0.67 l/s Caudal bruto: 2.40 l/s Velocidad: 0.83 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> A19	INOX-Ø35 Longitud: 5.90 m	Caudal: 0.72 l/s Caudal bruto: 2.80 l/s Velocidad: 0.90 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A13 -> A13	INOX-Ø35 Longitud: 0.25 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.39 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A9	INOX-Ø28 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 0.41 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A18	INOX-Ø18 Longitud: 4.67 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.57 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> N8	INOX-Ø35 Longitud: 2.14 m	Caudal: 0.69 l/s Caudal bruto: 2.60 l/s Velocidad: 0.86 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> N9	INOX-Ø35 Longitud: 5.18 m	Caudal: 0.72 l/s Caudal bruto: 2.80 l/s Velocidad: 0.90 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta Cota 0.00</b>			
N4 -> N13	Agua caliente, INOX-Ø28 Longitud: 8.41 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 0.58 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12 -> N4	Agua caliente, INOX-Ø28 Longitud: 4.76 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.96 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A25	INOX-Ø35 Longitud: 3.51 m	Caudal: 0.78 l/s Caudal bruto: 3.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> A26	INOX-Ø35 Longitud: 7.61 m	Caudal: 0.75 l/s Caudal bruto: 3.00 l/s Velocidad: 0.93 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> N10	INOX-Ø35 Longitud: 0.71 m	Caudal: 0.78 l/s Caudal bruto: 3.20 l/s Velocidad: 0.97 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> N7	INOX -Ø28 Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.56 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A3	INOX -Ø18 Longitud: 0.38 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.50 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A13	INOX -Ø28 Longitud: 2.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.39 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20 -> A20	INOX -Ø18 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3 -> A3	INOX -Ø18 Longitud: 0.38 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.50 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A1	INOX -Ø18 Longitud: 0.56 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2 -> A1	Agua caliente, INOX -Ø18 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A2	INOX -Ø28 Longitud: 3.91 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A2	Agua caliente, INOX -Ø28 Longitud: 4.24 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A4	INOX -Ø28 Longitud: 0.61 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.96 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A17	INOX -Ø28 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta Cota 0.00</b>			
N1 -> A5	INOX -Ø18 Longitud: 2.41 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A6	INOX -Ø18 Longitud: 0.30 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N1	INOX-Ø28 Longitud: 1.79 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N2	INOX-Ø28 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.46 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.90 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N3	INOX-Ø35 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.54 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 0.67 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N5	INOX -Ø28 Longitud: 2.52 m	Caudal: 0.37 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 0.71 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A20	INOX -Ø18 Longitud: 1.80 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A10	INOX -Ø28 Longitud: 1.45 m	Caudal: 0.31 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.61 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A9 -> A12	INOX-Ø28 Longitud: 2.47 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.39 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11 -> A11	INOX -Ø28 Longitud: 0.21 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.58 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> A11	INOX -Ø28 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.58 m/s	Se cumplen todas las comprobaciones
A12 -> A12	INOX -Ø18 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A4	Agua caliente INOX -Ø18 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.49 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> A16	INOX -Ø18 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.23 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta Cota -5.50</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A2 -> A1	INOX -Ø18 Longitud: 15.41 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A2	INOX -Ø28 Longitud: 18.26 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A3	INOX -Ø18 Longitud: 6.25 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.76 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N1	INOX -Ø28 Longitud: 11.63 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4 -> A5	INOX -Ø18 Longitud: 16.44 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A4	COBRE-Ø28 Longitud: 7.88 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 0.78 m/s Pérdida presión: 0.33 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A6 -> N2	INOX -Ø28 Longitud: 2.87 m	Caudal: 0.50 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 0.97 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A7 -> A6	INOX -Ø28 Longitud: 6.03 m	Caudal: 0.54 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 1.04 m/s Pérdida presión: 0.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A8 -> A7	INOX -Ø28 Longitud: 11.63 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A8	INOX -Ø28 Longitud: 11.58 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 1.17 m/s Pérdida presión: 1.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> A9	INOX -Ø18 Longitud: 4.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10 -> N3	INOX-Ø35 Longitud: 10.26 m	Caudal: 0.64 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A10	INOX-Ø35 Longitud: 3.45 m	Caudal: 0.67 l/s Caudal bruto: 2.00 l/s Velocidad: 0.83 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A11	INOX-Ø18 Longitud: 9.92 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 1.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta Cota -5.50			
N5 -> N4	INOX-Ø35 Longitud: 2.48 m	Caudal: 0.70 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6 -> N5	INOX-Ø35 Longitud: 3.41 m	Caudal: 0.70 l/s Caudal bruto: 2.20 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

## 6. NUDOS

Grupo: Planta Cota 0.00			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6		Presión: 23.64 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.35 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 24.00 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	INOX-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 23.42 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 2.35 m/s Pérdida presión: 2.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7		Presión: 23.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8		Presión: 23.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9		Presión: 24.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N12		NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4		Presión: 24.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25	INOX -Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 24.80 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26	INOX -Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 24.46 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10		Presión: 24.97 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11		NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta Cota 0.00</b>			
A11	INOX -Ø28 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 23.47 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.19 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	INOX -Ø18 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 23.39 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.50 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A13	INOX -Ø28 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 23.42 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.39 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	INOX -Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 23.32 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	INOX -Ø18 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 23.38 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.50 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	INOX -Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 23.38 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 2.35 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A1	INOX -Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 24.52 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 2.35 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	INOX -Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 23.45 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 2.35 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	INOX-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de cocina: Fr	Presión: 24.57 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 2.35 m/s Pérdida presión: 0.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.24 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta Cota 0.00</b>			
A6	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.50 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15		Presión: 23.18 m.c.a.	
A4	INOX-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.:	Presión: 23.14 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 3.53 m/s Pérdida presión: 1.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1		Presión: 23.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2		Presión: 23.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3		Presión: 23.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A20	INOX-Ø12 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 23.29 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 2.35 m/s Pérdida presión: 2.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5		Presión: 23.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	INOX-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 23.36 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	INOX-Ø12 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 23.45 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	INOX-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 23.48 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	INOX-Ø12 Longitud: 0.50 m Inodoro con cisterna: Sd	Presión: 23.50 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A12	INOX-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 23.42 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	INOX-Ø12 Longitud: 0.50 m Fregadero de laboratorio, restaurante, etc.:	Presión: 24.43 m.c.a. Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 3.53 m/s Pérdida presión: 1.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13		Presión: 24.55 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

<b>Grupo: Planta Cota 0.00</b>			
A16	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 22.83 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.06 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

<b>Grupo: Planta Cota -5.50</b>			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A1	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 18.52 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
A2	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 20.38 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
A3	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 20.40 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
N1		Presión: 21.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A5	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 19.38 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
A4	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 21.37 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
N2		Presión: 21.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A9	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.81 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
A6	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 21.88 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
A7	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 22.32 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones

A8	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.27 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
N3		Presión: 24.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A11	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 23.57 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
A10	INOX-Ø18 Longitud: 1.00 m Consumo genérico (agua fría): Gf	Presión: 24.65 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.12	Se cumplen todas las comprobaciones
N4		Presión: 24.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5		Presión: 24.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N6		NUDO ACOMETIDA Presión: 25.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

## 7. MEDICIONES

### 7.1. MONTANTES

TUBOS DE ABASTECIMIENTO	
Referencias	Longitud (m)
INOX-Ø28	8,70

### 7.2. GRUPOS

#### A. PLANTA COTA +0.00

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
INOX-Ø28	47,69
INOX-Ø35	33,32
INOX-Ø18	25,91
INOX-Ø12	11,00

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.72 m <sup>3</sup> /h	8
Lavabo (Lv)	3
Ducha (Du)	2
Inodoro con cisterna (Sd)	4
Fregadero de cocina (Fr)	2
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	1
Urinario	1

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llaves en consumo	18

## B. PLANTA COTA -5.50

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
INOX-Ø18	63,21
INOX-Ø28	69,88
INOX-Ø35	19,61

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.72 m <sup>3</sup> /h	11

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llaves en consumo	11

## 7.3. TOTALES

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
INOX-Ø18	89,12
INOX-Ø28	117,56
INOX-Ø35	52,93
INOX-Ø12	11,00

Consumos	
Referencias	Cantidad
Consumo genérico: 0.72 m <sup>3</sup> /h	8
Lavabo (Lv)	3
Ducha (Du)	2
Inodoro con cisterna (Sd)	4
Fregadero de cocina (Fr)	2
Fregadero de laboratorio, restaurante, etc. (Fnd)	1
Urinario	1

Elementos	
Referencias	Cantidad
Llaves en consumo	29

# **MEMORIA**

## **Anejo 13: Instalación eléctrica**

## **ÍNDICE ANEJO 13: INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

<b>1.- Reglamentación y Prescripciones Generales.....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Características de la Nave.....</b>	<b>3</b>
2.1.- Clasificación de la Instalación.....	3
<b>3.- Elementos Constituyentes de la Instalación .....</b>	<b>3</b>
3.1.- Caja de Protección y Medida .....	3
3.2.- Derivación Individual.....	4
3.3.- Cuadro General de Distribución.....	5
3.4.- Aparamenta .....	5
3.5.- Dispositivos de Protección.....	5
3.6.- Receptores de Alumbrado .....	6
3.7.- Conductores .....	6
3.8.- Subdivisión de la Instalación.....	6
3.9.- Equilibrados de Cargas.....	7
3.10.- Resistencia de Aislamiento y Rigidez Dieléctrica .....	7
3.11.- Conexiones.....	8
3.12.- Sistemas de Instalación .....	8
<b>4.- Cálculo de la Instalación de Baja Tensión .....</b>	<b>9</b>
4.1.- Instalación.....	9
4.2.- Intensidades .....	9
4.3.- Caída de Tensión .....	9
4.4.- Características Especiales de la Instalación Eléctrica .....	10
4.5.- Cálculo de la Sección de los Conductores.....	11
4.6.- Cálculo de la Sección utilizando el Criterio de Intensidad de Corriente.....	12
4.7.- Cálculo de la Sección utilizando el Criterio de la Máxima Caída de Tensión Permitida .....	13
4.7.1.- Fórmulas para calcular la Sección.....	14
4.7.2.- Fórmulas para calcular las Caídas de Tensión.....	14
4.7.3.- Cálculo del porcentaje de Caída de Tensión.....	15
4.8.- Tablas de Resultados .....	15
4.9.- Cálculo de la Potencia a Instalar .....	18
<b>5.- Cálculo y Sección de las Luminarias .....</b>	<b>19</b>

## ANEJO 13: INSTALACIÓN ELÉCTRICA

### 1. REGLAMENTACIÓN Y PRESCRIPCIONES GENERALES.

El presente anejo recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica. Modificado según R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico. Modificado según R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (Real Decreto 3275/1982 del 12 de Noviembre) así como sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT (Orden del 6 de Julio de 1984).
- Reglamento Seguridad contra Incendios (RD 2267/2004). CPI 96.
- Normas Técnicas de Edificación.
- Normas VDE0100 de Protección Eléctrica.
- Normas UNE.
- Normas Particulares de la empresa suministradora de energía eléctrica.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LA NAVE

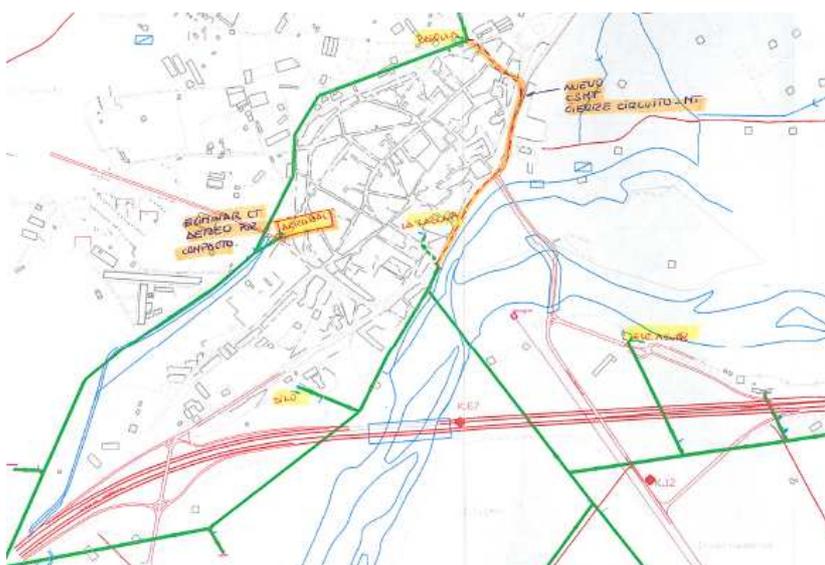
### 2.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica proyectada, cumplirá las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias relativas a Instalaciones Interiores de Baja Tensión. Se cumplirá en especial la ITC-BT-30, relativa a Instalaciones de locales mojados, que se hará cumplir en las zonas de la bodega que tenga condiciones ambientales húmedas.

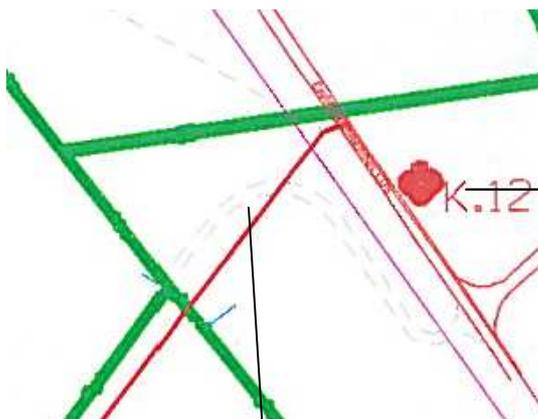
## 3. ELEMENTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

### 3.1. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

Es el elemento de la red interior en el que se conecta la acometida de la compañía suministradora. De él salen las líneas repartidoras de alumbrado y fuerza. Además contiene los fusibles necesarios para proteger dichas líneas de sobrecargas de corriente. Sus características están reguladas por LA ITC-BT-13 del reglamento de baja tensión.



Por el viario municipal colindante al Este del Polígono Industrial discurre una línea eléctrica aérea de media tensión, y por los linderos Sur y Oeste discurre otra línea eléctrica.



En la ubicación elegida existe una línea eléctrica de baja tensión donde toma la energía la industria agroalimentaria Hortalizas Salus S.L. (Transformador K.12) y unos metros antes, lo hará nuestra bodega.

### 3.2. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Esta línea partirá desde la salida de BT del transformador, detrás del conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección, y llegará hasta el Cuadro General de Baja Tensión.

Estará formada por cables unipolares del tipo RZ1-K de  $4 \times 1 \times 185 \text{ mm}^2$  y deberán ser no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La máxima caída de tensión al ser un único usuario y no existir línea general de alimentación será de 1,5 %.

El Cuadro General de Baja Tensión aloja en su interior interruptor general automático magnetotérmico, interruptores diferenciales, magnetotérmicos, etc. Todos ellos, se detallan ampliamente en esquemas unifilares.

### 3.3. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

En la planta NIVEL  $\pm 0,00$ , en recepción de uva, irá colocado el Cuadro General de Baja Tensión, al ser una zona propicia para situarlo por encontrarse accesible al personal.

Dentro se colocará la aparamenta indicada en el plano de Esquema Unifilar. En cada uno de los elementos de maniobra y protección se colocará un rótulo indicador del circuito al que pertenece. Todos los elementos estarán alojados en el interior del armario para su protección.

La alimentación a los diferentes receptores se realizará sobre canal protectora (colocada perimetralmente). Esta será estanca, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos con grado de protección IPX4.

Las bajantes se realizarán bajo tubo con un grado de resistencia a la corrosión 4 y deberán tener un diámetro tal que permitan el fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

En la Tabla 7 de la ITC-BT-21 figuran los diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores.

### 3.4. APARAMENTA

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección contra las proyecciones de agua, IPX4.

### 3.5. DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN

Para la protección contra contactos indirectos, todas las masas metálicas de la instalación, se unirán mediante un conductor de protección, el cual será identificable y según normas, estará unido a un sistema de tierras a lograr a base de picas de acero con recubrimiento de cobre, para conseguir una resistencia a tierra inferior a 10 ohmios.

La sección de este conductor de protección no será inferior a la sección de los conductores de fase en secciones hasta 35 mm<sup>2</sup>.

Esta protección se completa con el empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA), destinados al alumbrado; y de media sensibilidad (300 mA), destinados a fuerza. Así mismo, el diferencial que se colocará en cabecera del Cuadro General, será de 500 mA.

### **3.6. RECEPTORES DE ALUMBRADO**

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4 y no serán de la clase 0.

### **3.7. CONDUCTORES**

Los conductores y cables que se empleen serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3% de la tensión para alumbrado y del 5% para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán estos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro se identificarán por los colores marrón, negro y gris.

### **3.8. SUBDIVISIÓN DE LA INSTALACIÓN**

La instalación se subdividirá de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les procedan.

Toda la instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- Evitar las interrupciones necesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.

- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

Del Cuadro General de Protección, parte la instalación principal, y se deriva a un cuadro secundario para así aislar el control de cada zona. De éstos, se alimenta a cada uno de los elementos, y se protege según la carga o la distancia que se tenga que recorrer para llegar a alimentar dicha carga. Se distinguen las distintas zonas donde se colocarán cuadros eléctricos de la instalación eléctrica:

### **Planta (nivel 0,00)**

- Cuadro General de Baja Tensión, y protección de Recepción de uva
- Cuadro Secundario de Zona Social (C.S.1)
- Cuadro Secundario de Elaboración (C.S.2)

### **Planta (nivel -5,50 m)**

- Cuadro Secundario de Nave de barricas (C.S.3)
- Cuadro Secundario de Embotellado (C.S.4)
- Cuadro Secundario de Expedición (C.S.5)

## **3.9. EQUILIBRADO DE CARGAS**

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

## **3.10. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA**

La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento  $\geq 0,5 \text{ M}\Omega$ , mediante tensión de ensayo en corriente continua de 500 V.

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U+1000 \text{ V}$  a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

### **3.11. CONEXIONES**

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

### **3.12. SISTEMAS DE INSTALACIÓN**

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión aislada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc.; a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se puede proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en emplazamiento mojado serán de material aislante.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas de la instalación.

## **4. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN**

### **4.1. Introducción**

El anexo que nos ocupa, referente a los cálculos de la instalación en Baja Tensión, se realizará diferenciando cada uno de los niveles de que consta la bodega de este proyecto. Se dispondrá de un cuadro general y los siguientes cuadros secundarios.

#### **Planta (nivel 0,00)**

- Cuadro General de Baja Tensión, y protección de Recepción de uva
- Cuadro Secundario de Zona Social (C.S.1)
- Cuadro Secundario de Elaboración (C.S.2)

#### **Planta (nivel -5,50 m)**

- Cuadro Secundario de Nave de barricas (C.S.3)
- Cuadro Secundario de Embotellado (C.S.4)
- Cuadro Secundario de Expedición (C.S.5)

### **4.2. Intensidades**

Las intensidades admisibles vendrán dadas por las que se especifican en la tabla que exponen, de acuerdo con cada caso.

Acometidas: Tabla 3, 4, 5, 11 y 12 de la ITC-BT-07.

Resto de la Instalación:

Alumbrado: Tabla 1 de la ITC-BT-19.

Fuerza: Tabla 1 de la ITC-BT-19.

### **4.3. Caída de tensión**

Para la derivación individual en suministros a un único usuario, en que no existe línea general de alimentación, será del 1,5 % (ITC-BT-15).

Para las instalaciones interiores del local, será el 3% de la tensión nominal entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización para alumbrado, y el 5% para los demás usos (ITC-BT-19).

#### **4.4. Características especiales de la instalación eléctrica**

*La instalación cumplirá las prescripciones de carácter general que se indican en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucciones:*

- ITC-BT-47 (Para la potencia de cálculo de los motores).
- ITC-BT-44 (Para la potencia de cálculo de alumbrado).
- ITC-BT-07 y 19 (Para la elección de los conductores).
- ITC-BT-30 (Instalaciones en locales mojados).

#### **Conductores**

En cumplimiento de las Instrucciones anteriormente fijadas, se tiene:

- Los conductores bajo tubo serán flexibles, de cobre, de 450/750 V de tensión de aislamiento. El aislamiento será PVC.
- Los conductores en canal protectora serán de cable de tensión asignada 0,6/1KV, con conductor de cobre clase 5, aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termorretráctil a base de poliolefina (Z1).

#### **Distinción de colores**

- Conductores de fase: Negro, Marrón y Gris.
- Conductor neutro: Azul.
- Conductor de protección: Bicolor (Verde-Amarillo).

#### **Aparatos de mando y protección**

En cumplimiento de las anteriormente mencionadas, se tiene:

- La protección activa contra contactos indirectos se hará con interruptores diferenciales a la cabeza de cada línea (circuito).
- La protección contra sobrecargas en cada línea (circuito) se hará con interruptores magnetotérmicos.

Estos aparatos serán de alto poder de corte, e irán instalados en un armario protegido contra las proyecciones de agua.

#### **4.5. Cálculo de la sección de los conductores**

La sección mínima reglamentaria, de un cable o conductor deberá satisfacer a la vez los tres criterios siguientes:

1. Criterio de la intensidad máxima admisible.
2. Criterio de la máxima caída de tensión, permitida.
3. Criterio de la intensidad de cortocircuito.

##### **1.- Criterio de la Intensidad Máxima Admisible**

Elegiremos la sección del cable, o conductor, con arreglo a la intensidad máxima que es capaz de transportar, en las condiciones de instalación establecidas. De forma tal que la temperatura del aislamiento del cable, cuando este trabaja a plena carga, no sea superior a la temperatura máxima admisible por dicho aislamiento. Ya que lo que se quema, o requema, en un cable es el aislamiento.

Esta temperatura se estima en 70 grados centígrados, para cables con aislamiento de Policloruro de Vinilo, PVC (aislamientos termoplásticos) y 90 grados centígrados, para cables con aislamiento de Polietileno Reticulado, XLPE o Etileno Propileno EPR (Aislamientos Reticulados).

##### **2.- Criterio de la Máxima Caída de Tensión**

Esta caída de tensión es la diferencia, de las tensiones medidas, en el origen y el final de la misma línea. Dicha caída de tensión debe ser, en principio, inferior a los valores máximos permitidos por el Vigente Reglamento, para todas y cada una de las partes en que se divide la instalación.

##### **3.- Criterio de la Intensidad de Cortocircuito**

La temperatura que puede alcanzar el aislamiento del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y suele ser de 160 ° para cables con aislamientos termoplásticos (PVC) y de 250° para cables con aislamientos termoestables (XLPE y EPR).

Este criterio, aunque es determinante en instalaciones de alta y media tensión, no lo es en instalaciones de baja tensión ya que por una parte las protecciones de sobreintensidad limitan la duración del cortocircuito a tiempos

muy breves, y además las impedancias de los cables hasta el punto de cortocircuito limitan la intensidad de cortocircuito.

Por lo tanto para elegir la sección adecuada de un cable o conductor, seguiremos, fundamentalmente los criterios de:

- **Máxima intensidad de corriente, a transportar.**
- **Máxima caída de tensión permitida.**

Eligiendo luego el valor de la sección más alta de las obtenidas al aplicar los dos criterios anteriores.

No obstante, en instalaciones interiores (sobre todo en circuitos de fuerza), la gran mayoría de las veces, el valor de la sección elegida al aplicar el criterio de intensidad de corriente, cumplirá también con el criterio de caída de tensión. Aunque esto no nos exima de que lo justifiquemos adecuadamente.

#### **4.6. Cálculo de la sección utilizando el criterio de intensidad de corriente.**

- a) Se determina primero el valor de la intensidad a transportar:

Las expresiones empleadas son las siguientes:

<b>CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA</b>	<b>CORRIENTE ALTERNA TRIFÁSICA</b>	<b>MOTORES TRIFÁSICOS</b>
$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi \cdot \eta}$

Donde:

- I: Corriente Absorbida por la carga.
- P: Potencia de la carga.
- U: Tensión de alimentación.
- $\cos \varphi$  : Factor de potencia de la carga.
- $\eta$ : Rendimiento

- b) Se divide dicha intensidad entre el producto de todos los factores de corrección (por agrupamiento, temperatura ambiente, etc)

$$\frac{I}{f_1 \cdot f_2}$$

Cuando no se sepa con exactitud la temperatura ambiente máxima que puede haber, tomaremos 25 grados centígrados para instalaciones subterráneas y 40 grados centígrados para el resto de las instalaciones. Ya que estos valores de temperatura son los que toma el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, a la hora de confeccionar las correspondientes tablas de intensidades.

- c) Se elige en la tabla correspondiente y la columna adecuada, el valor igual o superior al resultado de la operación anterior. Se sigue hacia la izquierda hasta el cruce con la columna de secciones, el valor ahí leído es el resultado pedido.

#### **4.7. Cálculo de la sección utilizando el criterio de la máxima caída de tensión permitida.**

Las caídas de tensión, máximas permitidas son:

- a) Derivación Individual (DI)-(ITC-BT-15, punto 3): para el caso de un único usuario en el que no exista línea general de alimentación (LGA): 1,5 %.
- b) Instalaciones interiores o receptores (ITC-BT-19, punto 2.2.2)
- **3% en alumbrado.**
  - **5% en fuerza de otras instalaciones.**

También es aceptable el caso en que la suma de la caída de tensión en la derivación individual más la caída de tensión en cualquier circuito interior, no supere la suma de los valores máximos correspondientes, a cada una de las dos partes contempladas, anteriormente.

El valor absoluto de la caída de tensión permitida se obtiene multiplicando el valor porcentual permitido por el valor de la tensión y el resultado dividirlo por 100.

ALUMBRADO MONOFÁSICO	FUERZA TRIFÁSICA
$\frac{3 \cdot 230}{100} = 6,9$	$\frac{5 \cdot 400}{100} = 20$

Podemos formar la siguiente tabla:

DISTRIBUCIÓN	FUERZA	ALUMBRADO
2x230 Voltios	11,5	6.9
3x400/230 Voltios	20	12

#### 4.7.1.- Fórmulas para calcular la sección

Conocida la:	Monofásica	Trifásica
Potencia	$S = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot e \cdot U}$	$S = \frac{L \cdot P}{C \cdot e \cdot U}$
Intensidad	$S = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot e}$	$S = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot e}$

Siendo:

- s= sección mínima del conductor, en mm<sup>2</sup>.
- L=longitud simple, de la línea, en metros.
- I= intensidad a transportar por la línea, en amperios.
- Cos φ = factor de potencia en el tramo en estudio.
- C= conductividad: recordemos que la resistividad de un conductor aumenta con la temperatura, por lo tanto disminuye su conductividad. Tomaremos los valores de conductividad a la temperatura máxima que soporta el aislamiento del conductor, resultando ser, para el cobre, **48** si el aislamiento del conductor es de PVC (temperatura máxima 70°C) y de **44** si el aislamiento es de XLPE (temperatura máxima 90°C).

#### 4.7.2.- Fórmulas para calcular las caídas de tensión

Conocida la:	Monofásica	Trifásica
Potencia	$\Delta V = \frac{2 \cdot L \cdot P}{C \cdot S \cdot U}$	$\Delta V = \frac{L \cdot P}{C \cdot S \cdot U}$
Intensidad	$\Delta V = \frac{2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$	$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{C \cdot S}$

Siendo:

- S= sección mínima del conductor, en mm<sup>2</sup>
- L= longitud simple, de la línea en metros.
- I= intensidad a transportar por la línea, en amperios.
- cos φ = factor de potencia en el tramo en estudio
- C= conductividad: tomaremos para el cobre 48, a una temperatura de 70° centígrados.
- ΔV =caída de tensión en la línea, en voltios.
- U= tensión, de la línea, en voltios.
- P= potencia a transportar, en vatios.

Si el valor de la caída de tensión ΔV , no supera el máximo permitido, podremos afirmar que la sección elegida con arreglo al criterio de intensidad de corriente es válida.

#### 4.7.3.- Cálculo del porcentaje de caída de tensión

- En el caso de monofásica:

$$\frac{\text{Caída de tensión total}}{230} \cdot 100 \quad \text{Debe ser } < 3\%$$

- En el caso de trifásica:

$$\frac{\text{Caída de tensión total}}{400} \cdot 100 \quad \text{Debe ser } < 5\%$$

#### 4.8. TABLAS de resultados

Denominación		Potencia (W)	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Longit. (m)	Caída de tensión		
						Parcial (V)	Total (V)	%
D.I./ CGBT	CUADRO GENERAL DE BT	173883	250,98	185	100	4,90	4,90	1,22
	BATERIA DE CONDENSADORES	104330	150,59	150,0	15	0,54	5,44	1,36
Planta Baja (nivel 0,00)	- CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN, Y PROTECCIÓN DE RECEPCIÓN DE UVA	60411	87,20	25,0	5	0,63	5,52	1,38
	- CUADRO SECUNDARIO DE ZONA SOCIAL (C.S.1)	26889	38,81	25,0	15	0,84	5,74	1,43
	- CUADRO SECUNDARIO DE ELABORACIÓN (C.S.2)	39212	56,60	70,0	30	0,88	5,77	1,44

Denominación	Potencia (W)	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Longit. (m)	Caída de tensión			
					Parcial (V)	Total (V)	%	
Planta 5,50 m	- CUADRO SECUNDARIO DE NAVE DE BARRICAS (C.S.3)	11175	16,13	16,0	22	0,80	5,70	1,42
	- CUADRO SECUNDARIO DE EMBOTELLADO (C.S.4)	41827	60,37	70,0	25	0,78	5,67	1,42
	- CUADRO SECUNDARIO DE EXPEDICIÓN (C.S.5)	8.480	12,24	16,0	25	0,69	5,59	1,40
Iluminación	ALUMBRADO Y FUERZA EN CGBT	60.411	87,20	25,0	5	0,63	5,52	1,38
	ALUMBRADO EXTERIOR(FOCOS SUPERFICIE)1	1.000	1,44	6,0	10	0,15	5,68	2,47
	ALUMBRADO EXTERIOR(FOCOS SUPERFICIE)2	750	1,08	6,0	30	0,34	5,86	2,55
	ALUMBRADO EXTERIOR(PATIO INSTALACIONES)	835	1,21	6,0	50	0,63	6,16	2,68
	ALUMBRADO RECEPCIÓN DE UVA(5udX2X58W)	1.100	4,78	4,0	20	0,50	6,02	2,62
	ALUMBRADO RECEPCIÓN DE UVA(5udX2X58W)	1.100	4,78	4,0	30	0,75	6,27	2,73
	ALUMBRADO CAMARA FRIGORIFICA (4udX2X58W)	500	2,17	4,0	20	0,23	5,75	2,50
	CAMARA FRIGORIFICA	22.500	32,48	10,0	15	1,76	7,28	1,82
	EQUIPO DE FRIO CON BOMBA DE CALOR	35.000	50,52	25,0	50	6,34	11,87	2,97
	COMPRESOR	11.500	16,60	16,0	50	3,26	8,78	2,19
	LINEA A PUERTA	3.450	4,98	4,0	20	0,90	6,42	1,61
	CUADROS TC	10.000	14,43	4,0	20	2,60	8,13	2,03
	TOTAL MAQUINARIA RECEPCION	12.950	18,69	10,0	10	0,67	6,20	1,55
	MAQUINAS	TOLVA DOSIFICADORA	3.000	4,33	4,0	20	0,78	6,98
MESA SELECCIÓN DE BANDA		750	1,08	4,0	20	0,20	6,39	1,60
CINTA ELEVADORA		1.200	1,73	4,0	20	0,31	6,51	1,63
DESPALILLADORA		2.500	3,61	4,0	20	0,65	6,85	1,71
BOMBA MONO		4.000	5,77	4,0	20	1,04	7,24	1,81
EVACUACIÓN DE ORUJO		1.500	2,17	4,0	20	0,39	6,59	1,65
Iluminación	ALUMBRADO Y FUERZA - C.P. ZONA SOCIAL (C.S.1)	26.889	38,81	25,0	15	0,84	5,74	1,43
	RECEPCION VISITAS 1	1.200	1,73	4,0	10	0,27	6,01	2,61
	RECEPCION VISITAS 2	1.200	1,73	4,0	25	0,68	6,41	2,79
	WINE BAR	800	3,48	4,0	40	0,72	6,46	2,81
	COMEDOR 1	800	3,48	4,0	40	0,72	6,46	2,81
	COMEDOR 2	800	3,48	4,0	40	0,72	6,46	2,81
	ASEOS VESTUARIOS	500	2,17	4,0	35	0,40	6,13	2,67
	COCINA	900	3,91	4,0	40	0,82	6,55	2,85
	PASILLO - DESPENSA	650	2,83	4,0	35	0,52	6,25	2,72
	LABORATORIO	1.000	4,35	4,0	45	1,02	6,75	2,94
	ADMINISTRACION	1.550	6,74	6,0	40	0,94	6,67	2,90

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Denominación	Potencia (W)	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Longit. (m)	Caída de tensión		
						Parcial (V)	Total (V)	%
Fuerza	DESPACHO 1	1.200	5,22	6,0	50	0,91	6,64	2,89
	DESPACHO 2	1.200	5,22	6,0	50	0,91	6,64	2,89
	RECEPCION VISITAS 1	3.450	15,00	4,0	25	1,95	7,69	3,34
	RECEPCION VISITAS 2	3.450	15,00	4,0	40	3,13	8,86	3,85
	WINE BAR	3.450	15,00	4,0	40	3,13	8,86	3,85
	COMEDOR 1	3.450	15,00	4,0	40	3,13	8,86	3,85
	COMEDOR 2	3.450	15,00	4,0	35	2,73	8,47	3,68
	ASEOS VESTUARIOS	3.450	15,00	4,0	40	3,13	8,86	3,85
	COCINA	3.450	15,00	4,0	35	2,73	8,47	3,68
	PASILLO - DESPENSA	3.450	43,48	16,0	45	2,55	8,28	3,60
	LABORATORIO	10.000	15,00	16,0	40	0,78	6,52	2,83
	ADMINISTRACION	3.450	15,00	4,0	50	3,91	9,64	4,19
	DESPACHO 1	3.451	15,00	4,0	50	3,91	9,64	4,19
	DESPACHO 2	3.452	15,01	4,0	50	3,91	9,64	4,19
Iluminación	ALUMBRADO Y FUERZA - C.P. ELABORACIÓN (C.S.2)	39.212	56,60	50,0	30	1,23	6,12	1,53
	L.A.1 (5X2X58X1,8)	1.050	4,57	6,0	40	0,63	6,75	2,94
	L.A.2 (5X2X58X1,8)	1.050	4,57	6,0	30	0,48	6,60	2,87
	L.A.3 (6X2X58X1,8)	1.300	5,65	6,0	40	0,79	6,91	3,00
	L.A.4 (6X2X58X1,8)	1.300	5,65	6,0	40	0,79	6,91	3,00
	L.A.5 (7X2X58X1,8)	1.400	6,09	6,0	35	0,74	6,86	2,98
	L.A.6 (6X2X58X1,8)	1.300	5,65	6,0	40	0,79	6,91	3,00
	L.A.7 (2X2X58X1,8)	500	2,17	6,0	30	0,23	6,35	2,76
	CUADRO SINOPTICO	5.000	7,22	10,0	15	0,68	6,80	2,96
	LINEA A EXTRACTORES 1	2.500	3,61	4,0	25	0,81	6,93	1,73
	CUADROS TC 1	10.000	14,43	4,0	35	4,56	10,68	2,67
	CUADROS TC 2	10.000	14,43	4,0	25	3,26	9,38	2,34
	CUADROS TC 3	10.000	14,43	4,0	35	4,56	10,68	2,67
	CUADROS TC 4	10.001	14,44	4,0	55	7,16	13,28	3,32
CUADROS TC 5	10.002	14,44	4,0	45	5,86	11,98	3,00	
CUADROS TC 6	10.000	14,43	4,0	55	7,16	13,28	3,32	
Iluminación	ALUMBRADO Y FUERZA - C.P. BARRICAS (C.S.3)	11.175	16,13	16,0	25	0,91	5,80	1,45
	L.A. CAMPANAS 1 (5X250X1,8)	2.250	9,78	10,0	35	0,71	6,52	2,83
	L.A. CAMPANAS 2	2.250	9,78	10,0	35	0,71	6,52	2,83
	L.A. CAMPANAS 3	2.250	9,78	10,0	25	0,51	6,31	2,75
	L.A. CAMPANAS 4	2.250	9,78	10,0	25	0,51	6,31	2,75
	L.A. CAMPANAS 5	2.250	9,78	10,0	40	0,82	6,62	2,88
Fuerza	CUADROS TC	10.000	14,43	4,0	40	9,06	15,68	3,92
	LINEA A EXTRACTOR	1.100	1,59	4,0	40	1,00	7,62	1,90
Iluminación	ALUMBRADO Y FUERZA - C.P. EMBOTELLADO (C.S.4)	41.827	60,37	70,0	25	0,78	5,67	1,42
	ALUMBRADO EMBOTELLADO(8udX2X58W)	1.700	7,39	4,0	15	0,58	6,25	2,72

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

	Denominación	Potencia (W)	I. Cálculo (A)	Sección (mm <sup>2</sup> )	Longit. (m)	Caída de tensión		
						Parcial (V)	Total (V)	%
Fuerza	ALUMBRADO ALMACEN EMBOTELLADO(1udX2X58W)	209	0,91	4,0	15	0,07	6,32	2,75
	TOTAL MAQUINARIA EMBOTELLADO	29.918	43,18	35,0	5	0,22	5,90	1,47
	CARGADOR- DESCARGADOR DE BOTELLAS	5.060	7,30	4,0	20	1,32	6,99	1,75
	TRIBLOCK	12.000	17,32	4,0	20	3,13	8,80	2,20
	ETIQUETADORA	3.680	5,31	2,5	20	1,53	7,21	1,80
	ENCAPSULADORA	2.500	3,61	2,5	20	1,04	6,72	1,68
	ENCAJADORA	3.680	5,31	2,5	20	1,53	7,21	1,80
	EMBALADORA	690	1,00	2,5	20	0,29	5,96	1,49
	CINTAS TRANSPORTADORAS	9.200	13,28	2,5	20	3,83	9,51	2,38
	FILTRO DE TIERRAS	2.430	3,51	2,5	20	1,01	6,69	1,67
	MICROFILTRO	3.500	5,05	2,5	20	1,46	7,13	1,78
CUADROS TC	10.000	14,43	10,0	20	1,04	6,72	1,68	
Fuerza Iluminación	ALUMBRADO Y FUERZA - C.P. EXPEDICION (C.S.5)	8.480	12,24	16,0	25	0,69	5,59	1,40
	L.A. ESTUFADO (4X2X58X1,8)	850	1,23	4,0	30	0,33	5,92	1,48
	L.A. EXPEDICION (6X2X58X1,8)	1.300	1,88	4,0	30	0,51	6,09	1,52
	L.A. MAT AUX (6X2X58X1,8)	1.300	1,88	4,0	30	0,51	6,09	1,52
	L.A. PASILLOS (4X2X58X1,8)	850	1,23	4,0	30	0,33	5,92	1,48
	CUADROS TC	10.000	14,43	4,0	30	3,91	9,49	2,37
	LINEA A PUERTA	3.450	4,98	4,0	20	0,90	6,48	1,62
	LINEA A PUERTA	3.450	4,98	4,0	20	0,90	6,48	1,62

#### 4.9. CÁLCULO DE LA POTENCIA A INSTALAR

POTENCIA TOTAL INSTALADA (W)	
ALUMBRADO	41.44 W
FUERZA	131939 W
<b>POTENCIA TOTAL INSTALADA.....</b>	<b>173883 W</b>
<b>POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE.....</b>	<b>196000 W</b>

Obviamente, se va a aplicar un coeficiente de utilización a la potencia instalada para la elección de la potencia de contrato, ya que no todas las carpas van a estar absorbiendo su máxima potencia ni al mismo tiempo.

## 5. CÁLCULO Y SELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS

Para el cálculo de iluminancia de cada nave vamos a seguir las recomendaciones de las tablas CIE. Se utilizará el programa “Prolite” versión 6.2 con el que determinaremos el número y tipo de luminarias que colocaremos en cada local de la industria. A continuación se muestra una tabla con la iluminancia necesaria para cada local. Estos datos se han introducido en el programa, además del color de paredes y techo y la altura de trabajo (0,85m)

Local	Lux
Accesos	200
Pasillo zona social y recepción	200
Wine Bar	300
Comedor	400
Despachos	400
Oficinas	400
Aseos y vestuarios	200
Despensa	100
Laboratorio	500
Pasillo bodega	200
Nave de barricas	200
Embotellado	500
Almacenes	300
Elaboración	400
Recepción de uva	400
Cámara frigorífica	400
Nave de barricas	200
Lavadero de barricas	300
Almacén	300

A continuación se muestra un ejemplo del cálculo de luminarias con el citado programa.

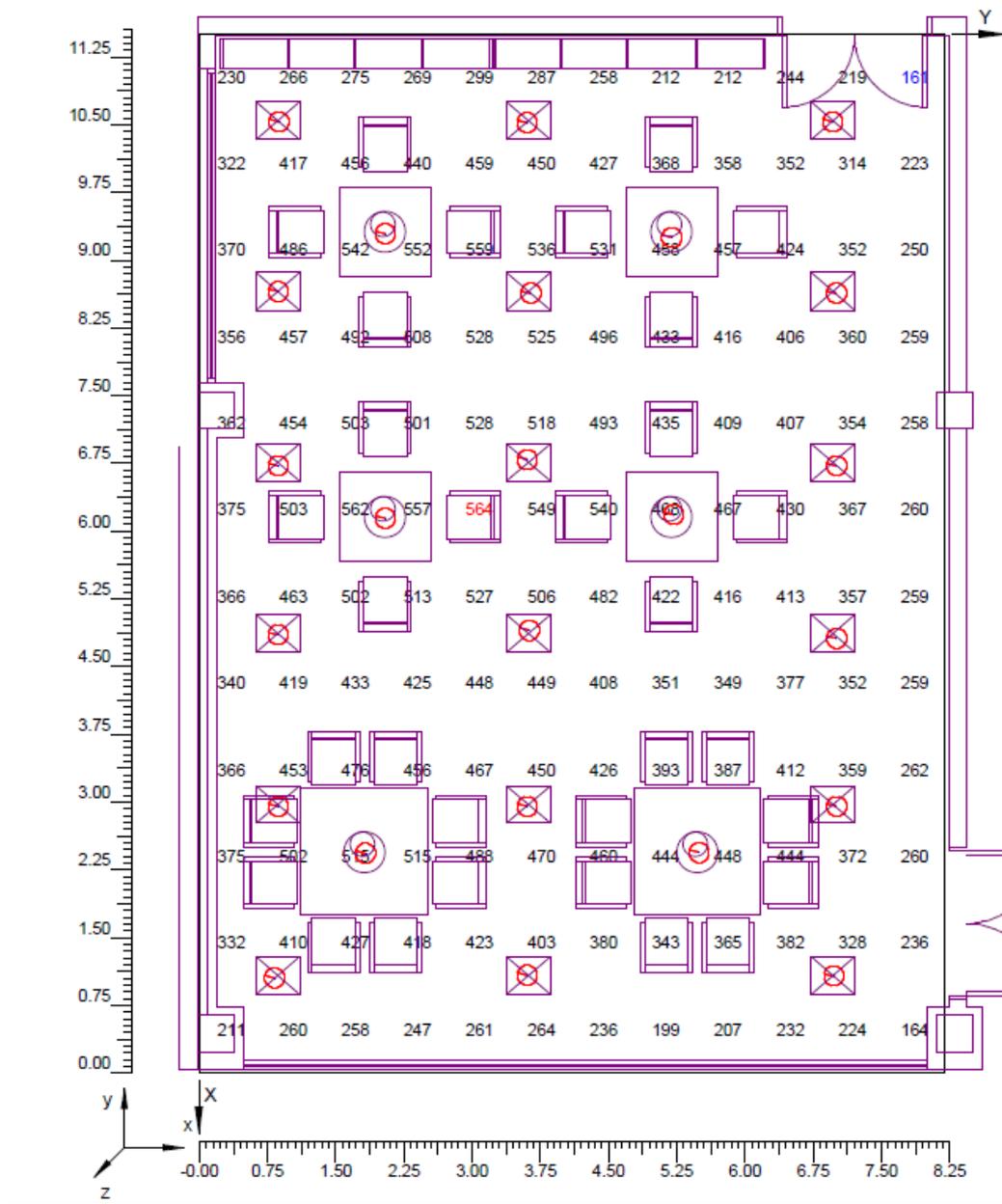
### COMEDOR

#### Información sobre el local

Superficie	Dimensiones	Ángulo	Color	Coefficiente reflexión	Iluminación media(lux)
Techo	11,00 x 8,50	Plano	RGB=64,0,64	10%	0
Pared 4	3,20 x 6,50	-90°	RGB=255,249,128	65%	157
Pared 3	3,20 x 5,00	-180°	RGB=255,249,128	65%	143
Pared 2	3,20 x 6,50	90°	RGB=255,249,128	65%	137
Pared 1	3,20 x 5,00	0°	RGB=255,249,128	65%	232
Suelo	5,00 x 6,50	Plano	RGB=126,126,126	40%	348

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Iluminación plano de trabajo (+0,85m)**



Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

### **Parámetros de calidad de la instalación**

Superficie	Resultados	Medio	Mínimo	Máximo
Plano de trabajo (0,85m)	Iluminancia Horizontal	392 lux	161 lux	564 lux
Suelo	Iluminancia Horizontal	348 lux	142 lux	500 lux

### **Información de las luminarias**

Ref.	Línea	Nombre	Nº luminarias	Nº lámparas
A	ASTRID	ASTRID 210 (2 X 26W)	18	2
B	ASTRID	ASTRID 210 (2 X 32W)	6	2

En la versión v 6.2 del programa de iluminación Prolite, se muestra un catálogo de todas las luminarias que pueden elegirse de acuerdo con la iluminancia de cada local.

Este mismo proceso se repite con cada uno de los locales de la bodega, obteniendo así la siguiente tabla resumen:

Local	Tipo de Luminaria	Nº de Luminarias
Recepción Visitas	Fluorescente 4x18W	9
Pasillo zona social	DoWnlight 2 x 26W decorativo	15
Wine Bar	Carril luminaria halógena 6x70W	3
Wine Bar	Campana decorativa HM 150W	5
Comedor	DoWnlight 2x 26W	18
Comedor	DoWnlight 2x 32W	6
Administración	Fluorescente 4x18W	12
Laboratorio	Fluorescente 4x18W	7
Despachos 1 y 2	Fluorescente 4x18W	18
Cocina	Fluorescente 3x36W	4
Despensa y paso	Fluorescente 2x58W	3
Aseos	DoWnlight 2x18W	4

Local	Tipo de Luminaria	Nº de Luminarias
Aseos	Fluorescente 3x36W	2
Crianza en barricas y botellas	Campana VSAP 250W	25
Elaboración	Fluorescente 2x58W IP54	34
Material auxiliar + vestuario	Fluorescente 2x58W IP54	6
Expedición	Fluorescente 2x58W IP54	6
Estufado de barricas	Fluorescente 2x58W IP54	4
Recepción de uva	Fluorescente 2x58W IP54	10
Cámara frigorífica	Fluorescente 2x58W IP54	4
Embotellado	Fluorescente 2x58W IP54	8
Cuartito	Fluorescente 2x58W IP54	1
Pasillo	Fluorescente 2x58W IP54	4
Muelle	Proyector HM-250W	3
Prensa	Fluorescente 2x58W IP54	2
Fachada principal	Proyector HM-250W	4
Patio instalaciones	Fluorescente 2x58W IP54	4
Urbanización viales de acceso	Baliza 70 W. 1,5m	6
Aparcamiento	Columnas de 3 metros de altura, con proyectores VSAP-150W	3
Patio vendimia	Columna de 10 m de altura, proyectores HM-400W	2

# **MEMORIA**

## **Anejo 14: Instalación contra incendios**

## **ÍNDICE ANEJO 14: PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

<b>1.- Generalidades .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Agentes Extintores y adecuación de las distintas clases de fuego .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- Caracterización del Edificio Administrativo .....</b>	<b>3</b>
3.1.- Compartimentación, Evacuación y Señalización .....	3
3.2.- Comportamiento ante el fuego de los elementos constructivos y materiales.....	5
3.3.- Instalaciones generales y locales de riesgo especial .....	5
3.4.- Instalaciones de protección contra incendios .....	6
<b>4.- Caracterización del Establecimiento Industrial.....</b>	<b>7</b>
4.1.- Generalidades .....	7
4.2.- Configuración del edificio.....	7
4.3.- Índice de riesgo de las zonificaciones .....	7
<b>5.- Requisitos Constructivos del Establecimiento Industrial .....</b>	<b>9</b>
5.1.- Sectorización .....	9
5.2.- Materiales .....	9
5.3.- Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.....	10
5.4.- Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento ...	10
5.5.- Ventilación .....	10
5.6.- Evacuación del establecimiento industrial .....	10
<b>6.- Requisitos de las Instalaciones de Protección contra Incendios necesarias en el Establecimiento Industrial .....</b>	<b>11</b>
6.1.- Extintores de incendio .....	11
6.2.- Sistemas de bocas de incendio equipadas.....	11
6.3.- Señalización .....	13
6.4.- Sistemas manuales de alarma de incendios.....	13
6.5.- Sistemas de alumbrado de emergencia .....	13

## **ANEJO 14: PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

### **1. GENERALIDADES.**

En el presente capítulo se efectuará el diseño de esta instalación conforme al R.D. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales y teniendo en cuenta las prescripciones del Real Decreto 2267/2004, puesto que coexiste con la actividad industrial la de uso administrativo, ya que se van a desarrollar actividades de gestión en una zona con una superficie mayor de 250 m<sup>2</sup> y habrá una zona social dedicada a comedor.

### **2. AGENTES EXTINTORES Y ADECUACIÓN A LAS DISTINTAS CLASES DE FUEGO**

Atendiendo al comportamiento ante el fuego de los diversos materiales combustibles, estos se clasifican en:

- Clase A: combustibles sólidos. Retienen el oxígeno en su interior, formando brasas.
- Clase B: combustibles líquidos. Solo arden en su superficie, que está en contacto con el oxígeno del aire.
- Clase C: combustibles gaseosos. Gases naturales o artificiales.
- Clase D: metales combustibles. Requieren para su extinción medios o agentes específicos, debido a las elevadas temperaturas que se desarrollan en su combustión o porque adquieren carácter explosivo.
- Clase E: eléctricos. Cualquier combustible que arde en presencia de cables p equipos eléctricos bajo tensión.

Las formas de extinción más comunes son:

- Dilución: retirada o eliminación de elemento combustible.
- Enfriamiento: eliminación del calor para reducir la temperatura de ignición del combustible (lanzamiento de agua sobre las superficies calientes).

- Sofocación: eliminación del oxígeno de la combustión (desplazamiento de este con una determinada concentración de gas inerte o cubriendo la superficie en llamas con alguna sustancia o elemento incombustible).
- Rotura de cadena. Impidiendo la transmisión de calor de unas a otras partículas de combustible.

En función de esta clasificación se identifican las sustancias extintoras más apropiadas para los distintos tipos de fuegos:

- Agua pulverizada: actúa por sofocación (vapores), enfriamiento y por impacto sobre las llamas. Adecuada para fuegos de clase A y aceptable para clase B. En fuegos E puede emplearse finalmente pulverizada.
- Agua a chorro: actúa por sofocación (vapores), enfriamiento y por impacto sobre las llamas. Adecuada para fuegos de clase A, pero inaceptable en presencia de tensión eléctrica.
- Espuma física: mezcla de agua y espumógeno. Actúa por sofocación impidiendo el contacto con el oxígeno de los vapores de la combustión al cubrir el combustible. Idónea para fuegos clase B, adecuada para clase A, inaceptable en presencia de tensión eléctrica.
- Polvo químico: actúa rompiendo la cadena de reacción del fuego. Asimismo, forma una capa sobre el combustible actuando por sofocación. No es conductor de la electricidad. Según la clase de fuego a extinguir, existe el polvo BCE (convencional), el ABCE (polivalente) y específico para metales.
- Anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>): actúa por sofocación, desplazando el oxígeno. No es conductor de la electricidad. En concentraciones necesarias para extinción de incendios es muy peligroso. Se utiliza principalmente en fuegos C y E. Aceptables en fuegos A y B.

### **3. CARACTERIZACION DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO**

#### **3.1. COMPARTIMENTACIÓN, EVACUACIÓN Y SEÑALIZACIÓN**

##### **Art 4.-Compartimentación en sectores de incendio**

El edificio administrativo constituirá un sector de incendio, y la zona social otro sector de incendio independiente.

#### **Art. 6.-Ocupación.**

La ocupación de este edificio se determina por la superficie y la actividad a desarrollar en ella, según el RD 2267/2004.

Para el caso que nos ocupa, la ocupación es la siguiente:

ZONA	SUPERFICIE	OCUPACIÓN	TOTAL
Zona Administrativa	105,43 m <sup>2</sup>	1persona/10 m <sup>2</sup>	10,54
Zona Social/Comedor	297,93 m <sup>2</sup>	1persona/1,5 m <sup>2</sup>	198,62

#### **Art. 7.- Evacuación.**

Para el análisis de la evacuación del edificio administrativo y social se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable. La longitud de los recorridos de evacuación por los pasillos, se medirá sobre el eje.

#### **Art. 8.- Características de las puertas y pasillos.**

El edificio administrativo y el edificio social dispondrán cada uno de una única salida puesto que su ocupación es menor de 100 personas, no existen recorridos para más de 50 personas que precisen salvar, en sentido ascendente, una altura de evacuación mayor que 2 m y ningún recorrido de evacuación hasta la salida tiene una longitud mayor que 25 m en general.

Las puertas de salida serán abatibles con el eje de giro vertical y fácilmente operable, se recomienda que el mecanismo de apertura de la puerta suponga el menor riesgo posible para la circulación de los ocupantes.

Las puertas de comunicación con la bodega serán como mínimo RF-60.

Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respete la anchura libre mínima de 1 m.

**Art. 12.- Señalización e iluminación.**

Las salidas estarán señalizadas. Se dispondrán de señales indicativas de dirección de los recorridos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta que sea visible la salida o la señal que la indica.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual estarán señalizados.

**3.2.COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES**

**Art. 14.-Estabilidad ante el fuego exigible a la estructura.**

Los forjados de piso, junto con las vigas y los soportes que sean recorridos de evacuación tendrán como mínimo una estabilidad al fuego EF-60.

**Art. 15.-Resistencia al fuego exigible a los elementos constructivos.**

El forjado que separa el edificio de oficinas del resto de la Bodega tendrá una resistencia al fuego (RF) al menos igual a la estabilidad al fuego (EF).

En el edificio administrativo las paredes que separan los recintos de pasillos de las zonas comunes y despachos serán como mínimo RF-60.

Para las zonas anteriormente descritas las paredes de las escaleras que comunican ambas zonas con el resto de la bodega serán como mínimo RF-120.

**Art. 19.-Condiciones exigibles a los materiales**

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial en los suelos de las zonas por las que discurran los recorridos de evacuación deberán ser de clase M3 los empleados en los revestimientos de paredes y techos deberán ser clase M2.

**3.3.INSTALACIONES GENERALES Y LOCALES DE RIESGO ESPECIAL**

**Art. 19.- Locales y zonas de riesgo especial**

Los establecimientos no corresponden a un local de riesgo especial.

### **3.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Art. 20.- Instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios.**

Tanto en la zona social como en el edificio administrativo se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido de evacuación real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m. Cada uno de los extintores tendrá una eficacia como mínimo 21A-113B.

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio, en todas las áreas de incendio de la industria. Se situará un pulsador junto a cada salida de evacuación del área de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no superará los 25 m.

#### **Art. 21.- Instalaciones de alumbrado de emergencia.**

Se dotará al edificio administrativo y a la zona social de una instalación de alumbrado de emergencia que será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

- Proporcionará una iluminación de 1 lux, 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 de los citados.
- La iluminación será, como mínimo, de 5 lux 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 iluminación máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos han 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 suciedad de luminarias y envejecimiento de lámparas.

## 4. CARACTERIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

### 4.1. GENERALIDADES

Tiene por objeto el presente establecer el índice de riesgo del edificio en proyecto conforme a las prescripciones del R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- Su nivel de riesgo intrínseco.

### 4.2. CONFIGURACION DEL EDIFICIO

La edificación objeto del presente proyecto corresponde al tipo C, debido a que está ubicado en un edificio que se encuentra a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo de otros establecimientos, según lo preconizado por el Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre: Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

### 4.3. INDICE DE RIESGO DE LAS ZONIFICACIONES

Se define el índice de riesgo de las zonificaciones para actividades de producción, transformación como:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_a \frac{MJ}{m^2}$$

Donde:

- $Q_s$  = Densidad de carga de fuego ponderada y corregida en  $MJ/m^2$
- $q_{si}$  = densidad de carga de fuego en cada zona con proceso diferente en  $MJ/m^2$
- $S_i$  = Superficie de cada zona con proceso diferente en  $MJ/m^2$
- $C_i$  = Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad
- $R_a$  = Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad por la activación
- $A$  = Superficie construida total del sector de incendio en  $m^2$

Se han propuesto ocho zonificaciones generales de riesgo.

A continuación se muestran las distintas hipótesis escogidas:

CARGA DE FUEGO. 1 UNICO SECTOR DE INCENDIOS. EDIFICIO TIPO C							
	Nave Industrial	Usos (R.D.2267/2004)	q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>2</sup> ]	q <sub>s</sub> [MJ/m <sup>3</sup> ]	C	Ra	Superficie (m <sup>2</sup> )
Planta Baja	Crianza en Barricas/Botellas	Vinagrera	80	-	1	1	462,54
	Libre	Imprenta - Taller Tipográfico	300	-	1	1,5	11,84
	Escalera	Guardaropa, armarios metálicos	80	-	1	1	11,02
	Paso libre	Guardaropa, armarios metálicos	80	-	1	1	124
	Estufado barricas	Vinagrera	80	-	1	1	50,75
	Embotellado	Vinagrera	80	-	1	1	136,39
	Expedición	Expedición productos alimenticios	1000	-	1	2	83,97
	Material Auxiliar	Vinagrera	80	-	1	1	73,38
	Elaboración	Vinagrera	80	-	1	1	520,53
Planta Primera	Recepción Visitas	Oficina Técnica	600	-	1	1	47,31
	Escalera	Guardaropa, armarios metálicos	80	-	1	1	11,05
	Wine-Bar	Expedición bebidas	300	-	1	1	75,86
	Comedor	Restaurantes	300	-	1	1	90,98
	Recepción Uva	Vinagrera	80	-	1	1	190,68
	Cámara Frigorífica	Vinagrera	80	-	1	1	72,47
	Pasos libres	Guardaropa, armarios metálicos	80	-	1	1	25,76
	Aseos	Guardaropa, armarios metálicos	80	-	1	1	19,36
	Despensa	Restaurantes	300	-	1	1	14,88
	Cocina	Restaurantes	300	-	1	1	43,14
	Administración	Oficina Técnica	600	-	1	1	39,91
	Laboratorio	Laboratorio químico	500	-	1	1,5	22,85
	Despachos	Oficina Técnica	600	-	1	1	42,67
							<b>2.171,34</b>

$$Q_s = \frac{(80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 462,54) + (300 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 11,84) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 11,02) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 124) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 50,75) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 136,39) + (1000 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 83,97) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 73,38) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 520,53) + (600 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 47,31) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 11,05) + (300 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 75,86) + (300 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 90,98) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 190,68) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 72,47) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 25,76) + (80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,36) + (300 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 14,88) + (300 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 43,14) + (600 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 39,91) + (500 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 22,85) + (600 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 42,67)}{2171,34} \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_s = \frac{380173,40}{2171,34} = 175,087 \frac{MJ}{m^2}$$

$$Q_s = 175,087 \frac{MJ}{m^2}$$

Con el resultado obtenido, observamos que el **índice de riesgo del establecimiento industrial** toma un valor **BAJO 1**.

## 5. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL

### 5.1. SECTORIZACIÓN

Para un nivel de Riesgo Intrínseco Bajo ( $Q_s \leq 425 \text{ MJ/m}^2$ ), la máxima superficie construida de cada sector de incendio no tiene límite. Por lo tanto, el establecimiento industrial constituirá un único sector de incendio ( $S=2.509\text{m}^2$ ).

### 5.2. MATERIALES.

#### PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO

Los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial serán:

- En suelos: C<sub>FL-S1</sub> (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C<sub>S3</sub> d0 (M2) o más favorable.

#### PRODUCTOS INCLUIDOS EN PAREDES Y CERRAMIENTOS.

Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, la capa y su revestimiento en conjunto serán como mínimo de categoría RF-30.

#### PRODUCTOS AUXILIARES.

Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, los utilizados para aislamiento térmico y acondicionamiento acústico, los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, los cables eléctricos, etc., serán de la clase M1, o más favorable.

#### OTROS PRODUCTOS.

Otros productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, deben ser de clase C<sub>S3</sub> d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Conforme los distintos productos deben contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1 (M0).

### **5.3. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS PORTANTES**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23 093.

Para la Bodega en proyecto, la estabilidad al fuego de los **elementos estructurales portantes** (que serán de hormigón prefabricado) debe tomar un valor de **R-60** o más favorable en las plantas sótano y **R-30** en las plantas sobre rasante.

### **5.4. RESISTENCIA AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS DE CERRAMIENTO**

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento ( o delimitado) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones durante el ensayo normalizado conforme a la norma UNE 23093.

La resistencia al fuego de toda medianería o muro colindante formado por panel prefabricado de hormigón es de **R-120**.

### **5.5. VENTILACIÓN**

Se considera adecuada la ventilación natural producida por los huecos existentes en las fachadas. De no ser suficiente se recurrirá a la extracción forzada.

### **5.6. EVACUACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL.**

La distancia máxima de evacuación del edificio en ningún momento superará los 50 m. Este precepto se cumple en toda la Bodega.

Los portones de carga y descarga permanecerán abiertos mientras se esté realizando la actividad, por lo que son aptas para la evacuación del personal.

La anchura libre de la puerta y pasos previstos como salida de evacuación es mayor que 0,8 m. La anchura de hoja es igual a 1,00 m. La anchura libre de los pasillos como recorridos de evacuación son mayores que 1,00 m.

Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operable. No obstante, se permiten como puertas de salida las deslizantes o correderas, fácilmente operables manualmente.

Los pasillos que sean recorridos de evacuación carecerán de obstáculos, aunque en ellos podrán existir elementos salientes localizados en las paredes, tales con soportes, cercos, bajantes o elementos fijos de equipamiento, siempre que, salvo en el caso de extintores, se respete la anchura libre mínima establecida.

## **6. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS NECESARIAS EN EL ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL**

### **6.1. EXTINTORES DE INCENDIO.**

Se instalarán extintores de Polvo ABC polivalente de 6 kg de peso con una eficacia mínima 113 B. El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector incendio hasta el extintor no supere 15 m. Se instalará un extintor adicional de CO<sub>2</sub> para alojar al lado del lugar en el que se emplace el cuadro de mandos de la instalación eléctrica.

La altura de colocación de los extintores será no inferior a 1 m ni superior a 1,50 m desde el nivel del suelo de la planta.

### **6.2. SISTEMA DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS**

Sistema compuesto por una fuente de abastecimiento, una red de tuberías y las propias BIE. Los diámetros normalizados son 45 mm y 25 mm.

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles

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

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El tipo y necesidades de BIEs en función del nivel de riesgo intrínseco:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25	2	60 min.

Las BIES de 25 mm dispondrán de armario (opcional), devanadera con abastecimiento axial, válvula de cierre manual o automática, manguera semi-rígida de 25 mm, lanza-boquilla con cierre y, si procede, un dispositivo de cambio de dirección de manguera.

La red de tuberías será de acero, convenientemente protegido frente a la corrosión. Las derivaciones a las BIE 25 mm se realizan con tuberías de 1”.

La instalación de BIES cumplirá los siguientes requisitos:

- Estarán situadas a menos de 5 m de las salidas de cada sector de incendio.
- El radio de acción de una BIE es igual a la longitud de la manguera más 5 m. Todo el sector debe estar cubierto al menos por una BIE.
- La separación máxima entre BIES será de 50 m.
- La distancia máxima desde cualquier punto hasta la BIE más próxima será de 25 m.
- Con las dos BIES hidráulicamente más desfavorable e funcionamiento, se debe mantener durante una hora una presión mínima en punta de lanza de 2 bar. La presión máxima será de 5 bar.
- Las BIES se colocarán con el lado inferior de la caja que las contenga a 120 cm del suelo. La caja tendrá unas dimensiones de 80x60x25 cm. En la tapa se rotulará de color rojo, la siguiente inscripción: ROMPASE EN CASO DE INCENDIO.
- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad.

- La disposición más adecuada es en los distribuidores, cruces de circulaciones en pasillos, accesos a escaleras, etc. de manera que posibiliten una actuación del tipo cruzado, es decir, según el mayor ángulo de apertura posible.
- Entre la toma de la red general y el pie de la columna se instalará una llave de paso y una válvula de retención.
- No se instalarán más de cuatro equipos por planta alimentados por la misma columna.
- En la derivación, desde la columna hasta los ramales se instalará una llave de paso.
- Se exige una prueba de estanqueidad a una presión estática igual a la presión de servicio. La mínima presión de prueba será de 10 bar.

Al ser el establecimiento industrial tipo C y el riesgo intrínseco del establecimiento bajo, no se requiere bocas de incendio equipadas.

### **6.3. SEÑALIZACIÓN**

Las señales de advertencia, prohibición, obligación, relativos a los equipos de lucha contra incendios y de socorro, se adaptarán a lo especificado en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### **6.4. SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIOS.**

Se instalará un pulsador junto a las salidas de evacuación del edificio, y se distribuirán varios de los mismos por todo el edificio.

### **6.5. SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA.**

Se dispondrá de Alumbrado de Emergencia tal y como indican los planos de Medidas contra Incendios, para iluminar los recorridos de evacuación en caso de corte del suministro. Esta instalación poseerá las siguientes características:

- Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de la tensión nominal de servicio, y estará en funcionamiento un mínimo de 1 hora.
- Proporcionará una iluminación de 1 lux como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

# **MEMORIA**

## **Anejo 15: Memoria ambiental**

## **ÍNDICE ANEJO 15: MEMORIA AMBIENTAL**

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
1.1. Régimen de intervención administrativa .....	3
1.2. Solicitud de licencia ambiental .....	4
1.3. Tramitación y resolución de la licencia ambiental .....	4
1.4. Licencia de apertura .....	6
<b>2. Descripción de la actividad .....</b>	<b>7</b>
<b>3. Indicación de las fuentes de emisiones y tipos de las mismas .....</b>	<b>7</b>
3.1. Emisiones sólidas .....	7
3.2. Emisiones líquidas .....	8
3.3. Emisiones gaseosas .....	8
3.4. Consumo de recursos .....	9
3.4.1. Consumo de agua .....	9
3.4.2. Consumo de energía .....	10
<b>4. Magnitud de las emisiones.....</b>	<b>10</b>
4.1. Emisiones sólidas .....	10
4.2. Emisiones líquidas .....	10
4.3. Emisiones gaseosas .....	10
<b>5. Incidencia de la actividad y la instalación en el medio potencialmente afectado.....</b>	<b>11</b>
5.1. Acciones causadas durante la fase de construcción .....	11
5.2. Acciones causadas durante la fase de explotación .....	12
5.2.1. Recepción, selección, despalillado y estrujado.....	12
5.2.2. Fermentación alcohólica.....	13
5.2.3. Descube y prensado.....	13
5.2.3.1. Sólidos.....	13
5.2.3.2. Líquidos.....	14
<b>6. Técnicas de prevención y reducción de emisiones .....</b>	<b>14</b>
6.1. Raspón.....	14
6.2. Orujos .....	15
6.3. Lías .....	16
6.4. Prevención y reducción de emisiones.....	16
<b>7. Medidas de gestión de los residuos generados.....</b>	<b>17</b>

<b>8. Sistemas de control de las emisiones.....</b>	<b>17</b>
<b>9. Buenas prácticas ambientales en la bodega .....</b>	<b>18</b>
<b>10. Medidas correctoras propuestas .....</b>	<b>20</b>
10.1. Medidas correctoras durante la fase de construcción.....	20
10.2. Medidas correctoras durante la fase de explotación.....	21
10.2.1. Reciclado agrícola del raspón.....	21
10.2.2. Orujos y lías.....	23
10.2.3. Subproductos de la clarificación y filtración .....	23
10.2.4. Cristales de tartratos.....	24
10.2.5. Residuos asimilables a urbanos .....	24
10.2.6. Aguas residuales .....	24
<b>11. Normativa de referencia.....</b>	<b>24</b>

## **ANEJO 15: MEMORIA AMBIENTAL**

### **1. Introducción.**

Las bodegas no son industrias excesivamente problemáticas desde el punto de vista medioambiental, no requieren de evaluación de impacto ambiental, pero como cualquier otra actividad industrial deben obtener de las autoridades municipales las correspondientes licencias ambiental y de apertura. A tal efecto se debe introducir en el Proyecto una memoria ambiental que identifique y valore los impactos de ésta actividad, tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación, y que recoja las principales medidas preventivas y correctoras, objeto de éste Anejo.

#### **1.1. Régimen de intervención administrativa.**

Según la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, todas las actividades, instalaciones o proyectos susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o los bienes, deben someterse, de acuerdo con su grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y la salud, a uno de los siguientes regímenes de intervención administrativa:

- Régimen de autorización ambiental.
- Régimen de licencia ambiental.
- Régimen de comunicación ambiental.

Por su parte, las actividades, instalaciones o proyectos enumerados en los Anexos III y IV de dicha Ley, deben someterse, además, al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

La industria enológica no se encuentra en la relación establecida en el Anexo I de la anterior Ley, por lo que no procede someterla al procedimiento de autorización ambiental. De la misma manera, tampoco figura en el Anexo V, por lo que tampoco procede hacer lo propio con el régimen de comunicación ambiental. Sin embargo, se trata de una actividad susceptible de ocasionar molestias considerables, de acuerdo con lo establecido reglamentariamente y en la normativa sectorial, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o producir riesgos para las personas o bienes. Todo lo expuesto hace necesario el sometimiento de la actividad al régimen de licencia ambiental.

En cuanto al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental descrito en la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, no procede someter el presente proyecto al mismo, puesto que la bodega proyectada no consta en los Anexos III y IV de la citada Ley, dado que se trata de una industria que no genera más 10 t anuales de residuos peligrosos ni dispone de una potencia total instalada igual o superior a 10000 kW.

## 1.2. Solicitud de licencia ambiental.

La solicitud de licencia ambiental, junto con la documentación que se relaciona a continuación, deberá dirigirse al Ayuntamiento de Torquemada:

- Proyecto básico, redactado por un técnico competente, con suficiente información (objeto del presente anejo) sobre:
  - Descripción de la actividad o instalación, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas.
  - Incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado.
  - Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente.
  - Técnicas de prevención y reducción de emisiones.
  - Medidas de gestión de los residuos generados.
  - Sistemas de control de las emisiones.
  - Otras medidas correctoras propuestas.
- Autorizaciones previas exigibles por la normativa sectorial aplicable.
- Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación de aplicación.
- Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

## 1.3. Tramitación y resolución de la licencia ambiental.

Salvo que proceda la denegación expresa de la licencia ambiental por razones de competencia municipal, basadas en el planeamiento urbanístico, en las ordenanzas municipales o por el incumplimiento de los requisitos previos establecidos en la legislación sectorial aplicable, el Ayuntamiento someterá el expediente a información pública durante veinte días mediante la inserción de un anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia y en el tablón de edictos del Ayuntamiento.

Se hará, además, notificación personal a los vecinos inmediatos al lugar del emplazamiento propuesto, así como a aquellos que por su proximidad a

éste pudieran verse afectados.

Finalizado el período de información pública, las alegaciones presentadas se unirán al expediente con informe razonado del Ayuntamiento sobre la actividad y las alegaciones presentadas y se remitirá posteriormente el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente.

A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión correspondiente emitirá informe sobre el expediente de instalación de la actividad solicitada. Este informe será vinculante para el Ayuntamiento en caso de que implique la denegación de la licencia ambiental o la imposición de medidas correctoras adicionales.

Si fuera necesario, con carácter previo al informe de la Comisión de Prevención Ambiental, ésta solicitará de los órganos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, competentes por razón de la materia, el correspondiente informe, que se entenderá favorable si no fuera emitido en el plazo de quince días desde su solicitud.

Cuando la Comisión de Prevención Ambiental informe negativamente la licencia o sus medidas correctoras, dará audiencia al interesado por plazo de quince días y adoptará el acuerdo definitivo que proceda, devolviendo el expediente al Ayuntamiento para que resuelva.

En cuanto a la Resolución:

➤ El órgano competente para resolver la licencia ambiental es el Alcalde, poniendo fin a la vía administrativa.

➤ El plazo máximo para resolver y notificar la resolución del procedimiento será de cuatro meses. Transcurrido el plazo máximo sin haberse notificado la resolución, podrá entenderse estimada la solicitud presentada.

➤ La licencia otorgada por silencio administrativo en ningún caso genera facultades o derechos contrarios al ordenamiento jurídico y, particularmente, sobre el dominio público.

➤ El plazo máximo para resolver se podrá suspender en los supuestos previstos en el artículo 42.5 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común y, en particular, cuando deban solicitarse informes que sean preceptivos y determinantes del contenido de la resolución.

➤ La resolución por la cual se otorga o deniega la licencia ambiental se notificará a los interesados, y se dará traslado de la misma a la Comisión de Prevención Ambiental correspondiente.

#### 1.4. Licencia de apertura.

Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas licencia ambiental, deberá obtenerse del Ayuntamiento de Torquemada la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denomina licencia de apertura y resolverá sobre ella el Alcalde de Torquemada.

A tal efecto, el titular de la actividad deberá presentar la documentación que reglamentariamente se determine, que garantice que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso, en la licencia ambiental.

En el período de puesta en marcha de las instalaciones y en el inicio de la actividad, debe verificarse:

- Adecuación de la actividad y de las instalaciones al proyecto objeto de la licencia mediante certificación del técnico director de la ejecución del proyecto.
- Cumplimiento de los requisitos exigibles mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental acreditado.

La presentación a la correspondiente Administración Pública de las verificaciones anteriores y la acreditación de las demás determinaciones administrativas contenidas en la licencia habilitan para el ejercicio de la actividad y suponen la inscripción de oficio en los correspondientes registros ambientales.

El Ayuntamiento, una vez solicitada la licencia de apertura, levantará acta de comprobación de que las instalaciones realizadas se ajustan al proyecto aprobado y a las medidas correctoras impuestas.

La licencia de apertura se entenderá otorgada por silencio administrativo positivo en el plazo de un mes desde la solicitud de la licencia. El otorgamiento de la licencia de apertura por silencio administrativo positivo no concede facultades al titular en contra de las prescripciones de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León, de sus normas de desarrollo y de la legislación sectorial aplicable o de los términos de la licencia ambiental.

En todo caso, la obtención de la licencia de apertura será previa a la concesión de las autorizaciones de enganche de energía eléctrica, de abastecimiento de agua potable y demás autorizaciones preceptivas para el ejercicio de la actividad.

## **2. Descripción de la actividad.**

La actividad a realizar es la habitual de bodegas de elaboración, crianza y embotellado de vino tinto, con las siguientes fases de elaboración: recepción y selección de uva, despalillado, estrujado, fermentación alcohólica, descube, prensado, fermentación maloláctica, mezcla, clarificación, filtración, estabilización, embotellado y crianza.

Las distintas etapas del proceso se describen de forma detallada en el Anejo 5: Ingeniería del proceso productivo.

## **3. Indicación de las fuentes de emisiones y tipos de las mismas.**

Los procesos asociados a la producción vitivinícola generan tanto residuos líquidos como sólidos, que cuando no son tratados pueden generar serios problemas ambientales.

En lo que respecta a los residuos líquidos, los generados en bodegas de vinificación presentan un alto contenido de materia orgánica disuelta.

En materia de residuos sólidos, éstos se generan tanto en la fase agrícola como enológica, estando constituidos por materiales orgánicos e inorgánicos, que cuando no son debidamente gestionados pueden generar contaminación de los suelos.

Tal es el caso de algunos productos fitosanitarios y herbicidas que, no sólo pueden alterar los suelos de los viñedos, sino que también, por traslocación a las uvas, incidirán en la calidad del vino y en la de los suelos sobre los que se reciclarán los residuos biodegradables.

### **3.1. Emisiones sólidas.**

La producción de emisiones sólidas en el proceso previo a la vinificación es la producción de raspón, evacuado al separar las bayas o uvas del racimo, produciéndose un 6% de la masa total de racimos sometidos al proceso de despalillado.

Más adelante, en el proceso de vinificación, se originan los orujos, una vez realizada la fermentación y se haya procedido al descube del mosto fermentado en los depósitos de acero inoxidable.

Posteriormente, se producen otros residuos como consecuencia de la fermentación de la pulpa, que son eliminados por sedimentación de diversos compuestos y como resultado de la actividad microbiológica del proceso

fermentativo, que son las heces, vinazas o lías, formadas por alcohol, poblaciones microbiológicas procedentes del proceso de fermentación alcohólica y maloláctica, diversas sales, etc.; así como subproductos de la clarificación y filtración del vino elaborado.

Consecuentemente, según lo desarrollado en el Anejo 5: Ingeniería del proceso productivo, puede establecerse el siguiente balance de emisiones sólidas con carácter residual, tratándose de subproductos que deben ser gestionados adecuadamente:

- Raspón: 30000 kg.
- Orujos: 66304 kg.
- Subproductos de la clarificación: 12516 kg (partículas sólidas del vino y bentonita). Sin embargo, estos subproductos son considerados como residuos no peligrosos, según Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Subproductos de la filtración: 6259 kg (partículas sólidas del vino y tierras diatomeas). Las tierras diatomeas son indeseables porque presentan aspectos negativos para la salud de las personas (silicosis, etc.) y cierta demanda biológica y química de oxígeno (DBO y DQO), produciendo problemas en las depuradoras.

### 3.2. Emisiones líquidas.

Las emisiones líquidas se ciñen a las lías o heces vínicas, que son totalmente valorizables, ascendiendo la cantidad producida de las mismas a 6723 l anuales.

Además de estas emisiones hay que considerar las aguas de limpieza, que se recogen en el apartado 3.4.1, así como los consumos de agua que se producen en la sala de catas, en el laboratorio y en los aseos y vestuarios.

No obstante, únicamente se producen vertidos de éste tipo a la red de saneamiento en el caso de las aguas de limpieza y pluviales, así como los debidos a los servicios higiénicos del personal que trabaja en la bodega y a la utilización del laboratorio y de la sala de catas.

### 3.3. Emisiones gaseosas.

Las emisiones gaseosas se ciñen a las realizadas durante las distintas fases de la producción vínica:

Proceso	Gas emitido
Fermentación alcohólica	CO <sub>2</sub> y SO <sub>2</sub>
Fermentación maloláctica	CO <sub>2</sub> y SO <sub>2</sub>
Trasiegos	SO <sub>2</sub>
Embotellado	SO <sub>2</sub>

Durante el proceso de fermentación alcohólica la emisión fundamental es el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>). Éste gas actúa como gas asfixiante al desplazar a éste y al oxígeno que entra en su composición. En consecuencia, al constituir las bodegas recintos cerrados, su formación puede causar graves problemas de seguridad.

El anhídrido carbónico se desprende también en la fermentación maloláctica, aunque con una intensidad muy inferior.

Las emisiones de SO<sub>2</sub> se producen debido a las labores de sulfitado del vino en todas las fases de elaboración, si bien estas emisiones son mínimas, no provocando ningún tipo de alteración ambiental.

### 3.4. Consumo de recursos.

En cuanto al consumo de recursos, junto a las materias primas básicas y otras auxiliares para el proceso (SO<sub>2</sub>, materiales filtrantes, clarificantes, etc.), se basa en consumos como el agua y la energía.

#### 3.4.1. Consumo de agua.

El consumo de agua, elemento indispensable en todas las actividades de la bodega, se produce en los siguientes procesos:

Proceso	Equipos
Elaboración	Tolva, despalilladora, equipo de frío, depósitos, etc.
Descube	Depósitos
Estabilización	Depósitos y equipo de frío
Trasiegos	Depósitos y barricas
Embotellado	Embotelladora (enjuagadora de botellas)
Crianza	Equipo lavabarricas semiautomático
Limpieza general	Limpiadoras de agua a presión
Laboratorio	-
Sala de catas	-
Aseos y vestuarios	Aparatos sanitarios

El consumo de agua, considerado como óptimo, en el proceso de elaboración y comercialización de vinos se aproxima a 1 litro de agua por litro de vino producido cuando se realiza un consumo adecuado; en otros casos

puede llegar a alcanzar valores de 3-6 litros de agua por litro de vino producido .

Se considera que el consumo de agua en ésta bodega estará comprendido entre 1500-2000 m<sup>3</sup>/año.

### **3.4.2. Consumo de energía.**

El consumo de energía básico está constituido por la energía eléctrica. Si bien ésta energía no produce emisiones en su consumo, sí produce emisiones en su producción, de acuerdo con el sistema (térmica, nuclear, etc.).

Por ello, el ahorro energético es necesario, debido tanto a aspectos económicos como a factores ambientales.

En éste caso, el consumo total de energía eléctrica es de 588000 kW·h/año. La relación entre energía consumida y litro de vino producido es de 1,68 kW·h/l.

## **4. Magnitud de las emisiones.**

### **4.1. Emisiones sólidas.**

En éstas emisiones se consideran exclusivamente el raspón, los orujos y los subproductos de la clarificación y de la filtración, ascendiendo a una cantidad total de 115079 kg/año.

Junto a éstos subproductos deben considerarse aquellos otros que entran en el proceso de elaboración.

### **4.2. Emisiones líquidas.**

Las emisiones líquidas fundamentales, junto a las ya reseñadas lías, que suponen unas emisiones de 6723 l/año, están constituidas por el agua de limpieza y lavado, considerándose que dichas emisiones estarán comprendidas entre 200-250 m<sup>3</sup>/año.

### **4.3. Emisiones gaseosas.**

Solamente se considera el gas carbónico (CO<sub>2</sub>), puesto que el SO<sub>2</sub>, por su escaso volumen, es despreciable.

La producción de CO<sub>2</sub> está relacionada con el azúcar o grado que potencialmente alcanzará el vino producido.

La evaluación del CO<sub>2</sub> se realiza teniendo en cuenta que 180 g de azúcar producen 50 l de CO<sub>2</sub>. Así, estimando un grado alcohólico probable de 13<sup>o</sup>, la producción de un hectolitro de vino de éstas características producirá 6,5 m<sup>3</sup> de

éste gas, por lo que la producción de 350000 l de vino dará lugar a la emisión anual de 22750 m<sup>3</sup> de CO<sub>2</sub>.

## **5. Incidencia de la actividad y la instalación en el medio potencialmente afectado.**

### **5.1. Acciones causadas durante la fase de construcción.**

Durante la ejecución del proyecto será necesario acondicionar la parcela para poder comenzar los trabajos, realizar los pertinentes movimientos de tierras, cimentaciones, estructura, cubiertas, cerramientos, particiones, carpintería, soleras, alicatados, etc.

Para ello, se van a emplear una serie de materiales, maquinaria y medios humanos que incidirán sobre el medio afectado por el proyecto. Los principales impactos ambientales que ésta fase implica son:

▪ Impacto sobre la atmósfera. Se origina por la emisión de partículas sólidas en suspensión y de gases de combustión de la maquinaria y por contaminación acústica producida por la maquinaria y los operarios. Se trata de un impacto muy localizado en el espacio y en el tiempo, ya que sólo se da en área de construcción y se soluciona tras la finalización de las obras. Además, la maquinaria es sometida a revisiones periódicas que controlan las emisiones de gases de combustión. No obstante, los efectos no se consideran graves y son reversibles.

➤ Impacto sobre el suelo. Las labores de acondicionamiento y compactación del terreno afectarán al suelo, alterando su perfil y sus propiedades edáficas. Es un impacto no reversible, pero muy limitado en el espacio.

➤ Impacto sobre la fauna. Durante la construcción se ocasionan molestias a la fauna, siendo un impacto localizado y reversible a corto plazo. Dadas las dimensiones y duración de la obra, no se considera necesario proponer un apantallamiento.

➤ Impacto sobre el paisaje. Con la construcción de la bodega proyectada se introduce un nuevo elemento constructivo en el paisaje, permanente e irreversible. Por ello, para corregir el impacto visual se integrará lo mejor posible el edificio, utilizando colores suaves y un estilo adecuado a las construcciones cercanas, siendo un impacto moderado por la limitación espacial y por los diseños arquitectónicos empleados.

➤ Impacto socioeconómico. Es un impacto positivo, puesto que se generan puestos de trabajo directos e indirectos.

No obstante, debido a la duración relativamente corta de la fase de ejecución y la escasa importancia que suponen los riesgos que se derivan de la misma, se considera que la incidencia que producen las acciones realizadas en esta fase sobre el medio son moderados o leves.

## 5.2. Acciones causadas durante la fase de explotación.

Los principales impactos medioambientales de la industria enológica vienen generados por las aguas de limpieza y por la generación de subproductos.

➤ Impacto sobre el agua. Consiste en la contaminación del agua por efecto de las aguas residuales procedentes del servicio y limpieza de las instalaciones. Se trata de un efluente no tóxico, pero con contaminación orgánica, por lo que precisará ser depurada.

➤ Impacto sobre el suelo. Consiste en el vertido de residuos de diferente naturaleza generados por la industria (material de oficina y funcionamiento de la bodega) y en el propio proceso (raspones, orujos, etc.), que son los más importantes. Para ello, se dispondrá de sistemas de recogida y evacuación y se propondrán diversas medidas correctoras.

➤ Impacto sobre el paisaje. Es el mismo impacto que el causado en la fase de construcción. No resulta difícil integrar el edificio en el paisaje, puesto que se sitúa en una zona de paisaje con alto grado de antropización.

➤ Impacto socioeconómico. Se trata de un impacto positivo, generando puestos de trabajo y dinamizando la actividad económica.

### 5.2.1. Recepción, selección, despalillado y estrujado de la uva.

El único residuo producido en ésta fase es el raspón, equivalente al 6 % de la uva despalillada. El raspón, cuya finalidad es la sujeción de la uva y constituir la vía de nutrición de ésta, es de consistencia lignocelulósica, de difícil degradación biológica y de alto poder calorífico, similar al de la madera.

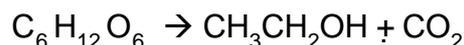
La producción estimada cuando se alcance el nivel máximo de producción es de 30000 kg. Dado que se utiliza una despalilladora, no se produce otro tipo de residuo, puesto que la limpieza de ésta se realiza finalizado el despalillado.

La incidencia ambiental de los raspones es potencialmente estética, por el vertido al medio de una cantidad no muy elevada de raspones, material celulósico de difícil degradación orgánica en condiciones naturales.

### 5.2.2. Fermentación alcohólica.

En ésta fase se produce, con carácter residual, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El proceso se realiza en depósitos, ocupando la masa de uva y mosto el 85% de la capacidad total de los mismos. De otro modo, se producirían pérdidas de mosto y, consecuentemente, de vino.

La reacción que resume el desdoblamiento del azúcar de la uva (glucosa) por las enzimas de la levadura es:



La incidencia ambiental del dióxido de carbono desprendido es nula, puesto que si los valores de emisión son elevados en el recinto de la bodega, el valor de la inmisión es nulo a distancias superiores a 5 m de la bodega.

Su efecto es grave sobre la salud humana, por la capacidad asfixiante del dióxido de carbono, al desplazar éste al aire natural, pudiendo llegar a provocar la muerte cuando no se toman unas mínimas precauciones. En éste caso, se instalan aireadores o ventiladores estáticos en la zona de elaboración, que expulsarán el dióxido de carbono formado al exterior.

### 5.2.3. Descube y prensado.

Ambos procesos incluyen las labores de separación de los hollejos o fase sólida del vino recién formado.

#### 5.2.3.1. Sólidos.

Finalizada la fermentación, se procede a la separación de los hollejos de la uva. Para ello, se extrae el vino recién formado y éste es enviado a los depósitos hasta la posterior sedimentación de las heces o lías.

El hollejo es extraído de los depósitos de fermentación y prensado para la separación del vino que se encuentra retenido en los hollejos. Realizada dicha extracción, el hollejo agotado es recogido y almacenado para su posterior gestión.

En ésta fase se producen 110000 kg de orujos (hollejos y pepitas), los cuales disponen de una elevada carga orgánica que puede incidir negativamente sobre las masas de agua, así como la formación de malos olores hasta la estabilización de la materia orgánica, espacio de tiempo que puede durar hasta 6 meses.

Asimismo, en caso de almacenamiento prolongado durante más de dos años, podría incidir en la calidad de las aguas subterráneas por transformación del nitrógeno orgánico insoluble en nitrógeno amoniacal soluble y su posterior lixiviación.

En el proceso se producen ciertos vertidos que deben ser eliminados mediante lavado de los suelos, teniendo el agua de lavado un elevado contenido en materia orgánica y colorantes naturales que debe ser controlado.

### **5.2.3.2. Líquidos.**

En el proceso final se produce el depósito de lías o heces, formadas principalmente por levaduras ya inactivas que han efectuado el proceso, tartratos y bitartratos insolubilizados por el alcohol producido, junto con otra fracción alcohólica.

La formación de estas lías es constante, para lo cual es necesario realizar trasiegos posteriores una vez encubado el vino.

Se considera que la máxima producción de lías, una vez alcanzada la capacidad máxima de vinificación, será de 6723 l/año.

Éstas heces tienen un carácter eminentemente orgánico, es decir, alta DBO.

## **6. Técnicas de prevención y reducción de emisiones.**

Además de las emisiones descritas en los epígrafes anteriores, se producirán ruidos causados por la maquinaria y equipos utilizados durante la elaboración del vino y fases posteriores (despalilladora, bombas, línea de embotellado, etc.), sobre todo durante la época de vendimia, pero son de escasa importancia, ya que la maquinaria a utilizar estará adaptada a la normativa vigente. Estos ruidos causarán un impacto mínimo sobre el medio, por su reducido nivel sonoro, teniendo escasa importancia.

### **6.1. Raspón.**

Éste proceso se inicia con el despalillado, en el cual la uva se separa en dos fracciones: raspón y grano de uva.

El raspón constituye el tejido leñoso que permite la sujeción de los granos de uva y que debe separarse, pues por sus características incide negativamente en la calidad del vino, al aportar a éste una determinada aspereza y astringencia, así como retener alcohol y otros componentes.

Se estima que el raspón supone el 6% en peso del racimo, siendo muy rico en compuestos lignocelulósicos. Por sus propiedades, presenta dos destinos valorizables fundamentales:

- Aprovechamiento térmico.
- Compostaje.

El raspón se ha utilizado tradicionalmente en el medio rural para su combustión en los hogares y, de éste modo, obtener calefacción para la vivienda.

El compostaje del raspón es posible, si bien el proceso es lento dado su contenido en celulosa, que hace necesario el aporte de urea u otros componentes orgánicos que activen el proceso aerobio. Una solución intermedia para acelerar el compostaje es mezclar el raspón con estiércol.

En el proceso de elaboración de mosto prácticamente no se producen aguas residuales de limpieza, puesto que el único material a lavar es la despalladora, que, al realizarse con agua a presión, la cantidad de agua sucia producida es prácticamente despreciable.

## **6.2. Orujos.**

Finalizada la fermentación alcohólica, se separan los orujos del vino, siendo éstos los que tienen carácter residual. Estos orujos retienen una cierta cantidad de vino, que es extraída mediante su prensado.

Los orujos presentan tres alternativas de utilización y recuperación:

- Destilación.
- Compostaje.
- Valoración energética.
- Extracción de aceite de las semillas.

Mediante la destilación puede obtenerse alcohol para uso alimentario (aguardiente, orujo, etc.) u otro destino. Realizada ésta extracción del alcohol, el hollejo puede utilizarse también para su compostaje o bien para su valoración energética. El compostaje con ésta fracción es fácil y de indudable interés agronómico.

También es posible la extracción del aceite de las semillas de los orujos mediante procesos industriales.

Por último, la valoración agronómica o compostaje es factible, fundamentalmente por el aporte de materia orgánica estable a los suelos.

### 6.3. Lías.

Una vez formado el vino, se produce la sedimentación de las levaduras y otros productos procedentes de la actividad biológica y que, en su conjunto, reciben el nombre lías o heces. Estas heces son ricas en alcohol y minerales, como el potasio.

Las alternativas de utilización y recuperación de éstas son similares a las de los orujos. Por una parte, pueden destilarse para extraer alcohol y, posteriormente, mediante tratamientos químicos, obtener tartratos, a partir de los cuales se puede sintetizar ácido tartárico.

Otro uso es su utilización como enmienda agrícola, al disponer de unas importantes unidades orgánicas y de otros elementos minerales interesantes para los cultivos, como son el potasio y el magnesio, de gran interés en viticultura.

### 6.4. Prevención y reducción de emisiones.

Las medidas que se proponen para los residuos señalados son:

- Iniciar las faenas de limpieza retirando los residuos sólidos por medio del barrido en seco.
- Para el lavado de equipos y suelos utilizar sistemas con agua a alta presión, con control y corte de flujo utilizando hidrolimpiadoras.
- Limpieza inmediata, permitiendo de ésta forma realizar la limpieza solamente con agua, sin detergentes.
- Control de la producción de residuos, tanto sólidos como líquidos.
- Incluir equipos o sistemas que permitan acumular residuos sólidos antes de que salgan del proceso (rejillas, tamices, filtros, etc.).
- Separación de los sólidos de las corrientes de lavado mediante rejillas.
- Extracción del dióxido de carbono formado en la fase de fermentación alcohólica, mediante ventilación estática.
- Reducción del consumo eléctrico a través de la utilización de lámparas de descarga en gases para la iluminación del edificio.

## 7. Medidas de gestión de los residuos generados.

En el apartado 3 del presente documento desarrollábamos el balance de emisiones con carácter residual que tendrá lugar en la bodega objeto de éste proyecto, y que volvemos a reflejar:

➤ Raspón: 30000 kg.

➤ Orujos: 66304 kg.

➤ Subproductos de la clarificación: 12516 kg (partículas sólidas del vino y bentonita). Sin embargo, estos subproductos son considerados como residuos no peligrosos, según Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. A pesar de ello, serán almacenados en un contenedor apropiado hasta su recogida por una empresa especializada.

➤ Subproductos de la filtración: 6259 kg (partículas sólidas del vino y tierras diatomeas). Las tierras diatomeas son indeseables porque presentan aspectos negativos para la salud de las personas (silicosis, etc.) y cierta demanda biológica y química de oxígeno (DBO y DQO), produciendo problemas en las depuradoras. No obstante, no se producirán vertidos de éstos subproductos a la red municipal de saneamiento, sino que se almacenan en un contenedor apropiado hasta su recogida por una empresa especializada.

➤ Lías: 6723 l.

Además, se producirá cierta cantidad de cristales de tartratos tras la estabilización, que se venderán a una empresa especializada en la síntesis de ácido tartárico.

Es necesario reseñar que en el proceso de vinificación no se producen aportes de otros productos ajenos a la propia uva, tan solo bentonita como clarificante y anhídrido sulfuroso como producto para evitar la proliferación de bacterias acidificantes, compuestos que se encuentran autorizados y legislados para su utilización en vinificación.

## 8. Sistemas de control de las emisiones.

No se consideran necesarios otros sistemas de control que los descritos a lo largo de la presente memoria ambiental, tan sólo para las emisiones de dióxido de carbono en el proceso de fermentación alcohólica. Para su control y prevención de posibles daños sobre las personas que se encuentren en el recinto de la bodega, se instalarán ventiladores o aireadores estáticos que permitirán la eliminación del dióxido de carbono del interior del edificio.

## 9. Buenas prácticas ambientales en la bodega.

La actividad enológica, como se indicó con anterioridad, contribuye a preservar el medio natural y los recursos, pues:

- Reduce el consumo de fertilizantes químicos y de productos fitosanitarios.
- Reduce el consumo de los recursos agua y energía.
- Utiliza sistemas de limpieza no agresivos: sin jabones y sin productos químicos.
- Gestiona los residuos que produce con tecnologías o sistemas sencillos.
- No produce residuos peligrosos.

Para la actividad prevista en proyecto y que solicitará la correspondiente licencia ambiental y de apertura, se proponen las siguientes prácticas medioambientales:

➤ Adquisición de materias primas. Se evitará la adquisición en exceso de productos enológicos, de modo que se realizará acopio anual única y exclusivamente de aquellos productos necesarios para el ejercicio de la actividad, no acumulándose productos en exceso y procurándose que no tengan una caducidad próxima.

➤ Almacenamiento:

- Los envases de productos enológicos se mantendrán herméticamente cerrados.
- El almacenamiento de corchos, etiquetas, cápsulas, etc. se realizará de forma separada del resto de materiales, en zona habilitada a tal efecto (almacén de pequeño material).

➤ Fugas y derrames:

- En las operaciones de trasiegos, clarificaciones, descubes y embotellado, se dispondrá de dispositivos que recojan posibles derrames (bandejas, cubetas, etc.), evitando labores posteriores de limpieza y de gestión, así como alteraciones ambientales.
- Se fijará una periodicidad mínima de limpieza, en función de las exigencias que se determinen en el desarrollo de la actividad.
- La limpieza se realizará humedeciendo directamente el suelo y procediendo a su posterior barrido, para evitar la formación de polvo.
- En caso de ser necesario un consumo elevado de agua, la limpieza se realizará con hidrolimpiadora.

➤ Uso y consumo de agua:

- Las botellas que se adquieran para el embotellado procederán de fábricas de vidrio, utilizando botellas limpias.
- Las botellas se limpiarán por enjuagado, controlando el consumo de agua en exceso.
- Se controlará el consumo de agua de limpieza en la despalilladora, depósitos, prensa, conducciones, bombas y barricas.

➤ Trasiegos:

- Como se ha indicado, se dispondrán elementos de recogida situados bajo el punto de extracción del vino, con el fin de evitar pérdidas económicas y reducir los gastos de limpieza y gestión.
- Se tendrá especial cuidado con el vino retenido en mangueras y otros conductos o recipientes. Con ello se evitarán pérdidas económicas y mejorará la eficiencia en la limpieza de los equipos de la bodega.

➤ Vertidos:

- Ligados al proceso productivo: como se ha indicado anteriormente, no se realizará ningún tipo de vertido.
- Ligados al sistema comercial: cartón, papel, vidrio, etc. Se trata de residuos sólidos asimilables a urbanos que serán recogidos y depositados en contenedores específicos del propio municipio de Torquemada.
- Aguas de limpieza: al no utilizar detergentes, las aguas de limpieza de depósitos, mangueras, etc. serán vertidas a la red general de saneamiento del municipio, para su posterior tratamiento en la Estación Depuradora de Aguas Residuales.

➤ Energía:

- La iluminación de la bodega se realizará con lámparas de descarga en gases, más eficientes que las lámparas de incandescencia.
- Se llevará un control del tiempo de trabajo de la maquinaria.

- Se señalarán los interruptores, recordando su apagado.
- A la salida de la zona administrativa de la bodega, en las oficinas, se instalará el Cuadro General de Distribución del suministro eléctrico, que se desactivará siempre que la bodega se encuentre sin actividad laboral.

## **10. Medidas correctoras propuestas.**

En éste epígrafe se considera el reciclado agrícola de todos los subproductos de la vinificación considerados anteriormente, esto es: raspón, orujos, lías y subproductos de la clarificación y filtración; así como las medidas correctoras durante la fase de ejecución del proyecto.

### **10.1. Medidas correctoras durante la fase de construcción.**

Se cumplirá en todo momento con lo dispuesto en Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como:

- Durante la realización de las obras se llevará a cabo una clasificación de residuos, separando por un lado los residuos pétreos de los residuos asimilables a urbanos (papel, metal, plástico, etc.) y de los residuos potencialmente peligrosos, tanto líquidos como envases. Para lograrlo, en todo momento se contará en obra con un contenedor para residuos asimilables a urbanos y con un recipiente especial para residuos potencialmente peligrosos.

- Se extenderá la tierra retirada de las excavaciones y posterior relleno en las zonas degradadas, así como la tierra vegetal superficial retirada en las labores de acondicionamiento del terreno.

- Los residuos deben ser fácilmente identificables para todo el personal de la obra. Por tanto, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro por los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

- Se llevará durante la obra un control de la naturaleza y las cantidades de residuos que se producen en ella, es decir, de todos aquellos residuos que no se reutilizan en la propia obra.

- Se reducirá en lo posible la zona de utilización de los camiones, así como para el acopio de materiales de construcción y escombros, con el fin de disminuir la compactación del terreno.

- Se acumularán los materiales de construcción en zonas específicas apartadas de zonas de vegetación.
- Los daños en la flora, como consecuencia de las excavaciones, se limitarán intentando en la medida de lo posible que la zona afectada sea mínima.
- Para evitar la producción de polvo durante la fase de construcción, se realizarán riegos periódicos siempre que sea posible.

## **10.2. Medidas correctoras durante la fase de explotación.**

### **10.2.1. Reciclado agrícola del raspón.**

El reciclado, como incorporación de los elementos residuales a un nuevo ciclo, es una de las prácticas habituales en agricultura, sin bien en la actualidad ésta práctica está menos extendida dando lugar a un problema de mineralización de los suelos.

Los suelos de Castilla y León presentan un déficit preocupante en materia orgánica, frente a los contenidos medios que señala la F.A.O. 1,7% en suelos de secano y 3,4 % en suelos de regadío. Con relación a éstos valores, la gran mayoría de los suelos de secano de Castilla y León no alcanzan el 1 % de materia orgánica y los suelos de regadío no rebasan, salvo casos excepcionales, el 2 %.

Si nos referimos al viñedo, éste cultivo precisa pocos aportes nitrogenados, pero sí precisan aportes adecuados de potasio y fósforo, elementos minerales que se encuentran en todos los residuos procedentes de la vinificación.

En la tabla que a continuación se transcribe se encuentra la composición de distintos residuos de la vinificación.

La característica común de todos ellos es su carácter orgánico y biodegradable, es decir, de dar lugar a través de su mineralización y transformación a materia orgánica estabilizada y a humus estable. En segundo lugar, encontramos compuestos nitrogenados de mineralización lenta, como son las proteínas y componentes de la fibra.

Componentes		Semilla (%)	Hollejo (%)	Raspón (%)	Lías (%)
Humedad		17	10	7	50
Materia grasa		10	4	3	6
Proteínas		8	14	12	23
Oligosacáridos		8	13	10	-
Almidón		-	-	-	-
Fibra	Pectinas	0,3	4	7	31
	Hemicelulosa	18	31	38	
	Celulosa	37	6	22	
	Lignina	64	59	60	
	Total	52	40	43	
Cenizas		3	7	12	0,5
Alcohol		-	-	-	13
Ácido tartárico		-	-	-	25
Pigmentos		-	-	-	13

Fuente: Departamento de Química Orgánica.  
Facultad de Ciencias. Universidad de Cádiz. 2004.

No obstante, el reciclado agrícola de estos subproductos presenta ciertos problemas:

- Aportes excesivos de nutrientes: provocan desequilibrios en los suelos y en los cultivos, con riesgos de lixiviación y alteración posterior de las aguas subterráneas, fundamentalmente con abonos nitrogenados.
- Aportes de elementos nocivos: provocan daños a los suelos, fundamentalmente a los microorganismos, así como a los cultivos, debido a los aportes de residuos peligrosos, residuos de detergentes, diversos metales pesados, etc. Su origen es industrial y no suelen encontrarse en las actividades industriales agrarias que no utilicen detergentes o productos cáusticos.

El reciclado puede realizarse sin provocar alteraciones ambientales siempre y cuando se tengan en cuenta una serie de principios fundamentales:

- Aportes máximos. Los aportes máximos deben ser determinados en función de las necesidades de los cultivos y de las características propias de los residuos aportados: biodegradabilidad, mineralización de los nutrientes, etc., así como de las características edafológicas.
- Características de los suelos. En las labores de reciclado y fertilización deben tenerse en cuenta las características edafológicas, geológicas e hidrogeológicas de los suelos donde se van a realizar los aportes

de residuos y fertilizantes. El estudio de estos aspectos permitirá controlar el adecuado equilibrio en el suelo e impedir que las infiltraciones de nutrientes alcancen a las masas de agua subterráneas.

- Labores culturales. Las labores culturales se ciñen básicamente al enterrado de los residuos reciclados, evitando la formación de malos olores y la pérdida de unidades fertilizantes por emisión de gases, fundamentalmente de las unidades nitrogenadas en las que el nitrógeno amoniacal tiene un punto de volatilización muy bajo (menos de 6°C).

- Libro de control. Una vez realizada la plantación de las cepas, las explotaciones agrícolas que utilicen éstos subproductos de la vinificación dispondrán de un libro de registro en el que indicarán los aportes fertilizantes realizados, así como las características analíticas y de los residuos reciclados, recogiendo también el volumen aportado. Complementariamente se realizará un control de las extracciones de nutrientes en los suelos, elaborando el balance de éstos en la explotación.

El aporte de raspón a las parcelas agrícolas de donde procede la uva vinificada constituye una labor de reciclado muy beneficiosa, tanto desde el punto de vista ambiental como económico, y permite el equilibrio nutricional y de la materia orgánica de los suelos complementado con otros aportes fertilizantes y enmiendas orgánicas. Además, el raspón no aporta elementos nocivos y no presenta problemas en cuanto a desequilibrios nutricionales o lixiviación en los suelos, algo que sí ocurre en el resto de subproductos considerados.

### **10.2.2. Orujos y lías.**

Los orujos y lías serán recogidos y almacenados en un depósito hasta su recogida y destilación por la empresa alcoholera correspondiente.

### **10.2.3. Subproductos de la clarificación y filtración.**

Los subproductos de la filtración, constituidos por partículas sólidas del vino y tierras diatomeas, serán recogidos en un contenedor apropiado hasta su recogida por una empresa especializada en la gestión de éste tipo de residuos.

En segundo lugar, los subproductos de la clarificación, constituidos por partículas sólidas de vino y bentonita, a pesar de no ser considerados como residuos peligrosos según Real Decreto 833/1988, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, recibirán el mismo tratamiento que los subproductos de la filtración.

#### **10.2.4. Cristales de tartratos.**

Los cristales de tartratos originados tras la estabilización del vino serán recogidos convenientemente para su posterior venta a una empresa especializada en la síntesis de ácido tartárico.

#### **10.2.5. Residuos asimilables a urbanos.**

Los residuos de tipo urbano (cartonaje, papel, vidrio, restos de corcho, etiquetas, restos de madera, etc.) serán depositados en contenedores específicos del propio municipio de Torquemada, para su posterior recogida por el Servicio Municipal de Limpieza.

#### **10.2.6. Aguas residuales.**

Las aguas de limpieza, las pluviales y las debidas a la utilización de la sala de catas, el laboratorio y los aseos y vestuarios serán tratadas en la Estación Depuradora de de la bodega para ser reutilizadas en el viñedo anexo a la misma.

### **11. Normativa de referencia.**

➤ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

➤ Decreto 54/2008, de 17 de julio, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial de Residuos de Construcción y Demolición de Castilla y León (2008- 2010).

➤ Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. Modificada por:

➤ Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

➤ Ley 8/2007, de 24 de octubre, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

➤ Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. Modificado por:
  - Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
  - Real Decreto 509/2007, de 20 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
  - Real Decreto-ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
  - Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
  - Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
  - Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
  - Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
  - Decreto Legislativo 1/2000, de 18 de mayo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León.
  - Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
  - Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
  - Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de

Residuos Tóxicos y Peligrosos. Modificado por:

➤ Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.

➤ Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Palencia, a 19 de Junio de 2013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Fdo. Tomás Javier Marcos Robles

# MEMORIA

## Anejo 16: Estación depuradora de aguas residuales

## **ÍNDICE ANEJO 16: ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES**

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>3</b>
<b>2.- Tipos de Residuos: Caracterización, características y problemática del vertido de la Bodega .....</b>	<b>6</b>
2.1.- Residuos líquidos .....	7
2.1.- Residuos sólidos.....	8
<b>3.- Procedencia de los vertidos.....</b>	<b>8</b>
<b>4.- Determinación de los caudales contaminantes de la bodega.....</b>	<b>9</b>
<b>5.- Saneamiento y depuración de aguas residuales en Castilla y León ....</b>	<b>10</b>
<b>6.- Resumen de vertidos .....</b>	<b>14</b>
<b>7.- Estudio técnico de estación depuradora de aguas residuales .....</b>	<b>14</b>
7.1.- Objeto .....	14
7.2.- Justificación de la solución adoptada .....	14
7.3.- Antecedentes y datos de diseño.....	15
7.3.1.- Datos de partida .....	15
7.3.2.- Cantidad mínima de vertido.....	16
7.4.- Solución propuesta .....	16
7.5.- Descripción de las operaciones unitarias.....	17
7.5.1.- Línea de Aguas: .....	17
• Depósito de bombeo .....	17
• Desbaste de sólidos.....	17
• Cámara de homogeneización y neutralización .....	17
• Tratamiento biológico de fangos activados (BRM).....	18
• Zona de aireación .....	18
• Tratamiento de microfiltración mediante membranas sumergidas.....	19
• Purga de fangos en exceso .....	19
• Deposito de almacenamiento de fangos.....	20
• Otros aspectos de la instalación .....	20

**8.- Dimensionamiento de la Estación Depuradora ..... 21**

**9.- Consumo energético de la Estación Depuradora ..... 22**

## **ANEJO 16: ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Las aguas residuales generadas por el sector vitivinícola contienen (entre otros contaminantes) alta carga orgánica, la cual se caracteriza por presentar elevados niveles de Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y de Demanda Química de Oxígeno (DQO), que superan los límites establecidos en la legislación actual para el vertido de dichas aguas a colectores municipales, y en consecuencia, también al dominio público hidráulico.

Esta situación provoca que la reducción de los niveles de carga contaminante, con el propósito de cumplir los parámetros impuestos por la legislación, se haya convertido en una prioridad para este sector, con lo que se estima necesaria la implantación de un Tratamiento Biológico en el actual vertido de la Bodega proyectada, dado que los valores de sus efluentes superan habitualmente los límites permitidos en dicha legislación.

El objeto principal de este estudio es ofrecer una visión tanto técnica como económica clara del proceso más adecuado, de forma que permita cumplir con los parámetros de vertido marcados por la actual legislación. El destino final del vertido de la citada industria va a ser la estación de tratamiento de las aguas pluviales y emisario en el Polígono Industrial de Torquemada.

En una Bodega son tres las redes de saneamiento, de las cuales dos se unen (aguas fecales e industriales) para entrar en la Estación Depuradora de la instalación y la otra (aguas pluviales) son recogidas en un pozo para posterior riego del viñedo.

Para el dimensionamiento de nuestra Estación Depuradora, debemos conocer primero la carga contaminante de las aguas a depurar. Dicho dimensionamiento se hará según la norma NTE – ISD “Depuración y Vertidos”.

El primer paso en la gestión del agua debe ser minimizar al máximo los efluentes generados en la Bodega, puesto que a menor volumen de vertido, menor coste de tratamiento, para lo que se requerirá un estudio profundo del proceso productivo de la empresa con el objeto de conocer exhaustivamente los puntos de vertidos generados. Es imprescindible conocer que

características tienen estos vertidos y donde se genera el mayor volumen de agua residual.

Los efluentes de las bodegas, pese a no ser clasificados como tóxicos tienen características particulares que dificultan su gestión o tratamiento. Cabe destacar, que en la actividad normal de una bodega el agua posee una gran relevancia en los procesos auxiliares, como pueden ser las operaciones de limpieza de aparatos (tolvas de recepción, despalilladoras, prensas, filtros, centrifugas...), depósitos, conductos y suelos. Por lo general, la naturaleza de la contaminación de los vertidos generados en las bodegas, es principalmente orgánica, aunque también se generan residuos minerales, tierras, grasas, detergentes y desinfectantes, contaminantes tóxicos exógenos localizados en la uva, etc., caracterizándose por:

- Elevada carga orgánica contaminante, derivada de la materia seca del mosto y/o del vino, o bien de microorganismos. Se trata fundamentalmente de materia colorante, taninos, proteínas, ácidos orgánicos, glúcidos y microorganismos vivos o muertos (levaduras, bacterias lácticas y acéticas, hongos). La concentración de DQO va desde 10.000 a 35.000 mg/litro en periodo de vendimia. La ventaja es que tienen una biodegradabilidad muy buena.
- Residuo mineral, suele ser bitartrato potásico que precipita en el transcurso de la fermentación y la estabilización después del enfriamiento del vino.
- Alta concentración de  $DBO_5$  y DQO. La relación  $DBO_5/DQO$  es de 0,4 a 0,5.
- pH de carácter marcadamente ácido en los vertidos generados por las bodegas y básico en los de la planta de embotellado. El pH de estos vertidos va de 4 a 6 excepto los vertidos procedentes de lavado, que al mezclarse con sosa, se eleva su pH.
- Sólidos en suspensión en altas concentraciones, gran parte de ellos en forma coloidal.

- Alta biodegradabilidad de las aguas residuales, derivado de una relación DQO/DBO<sub>5</sub> óptima. Carente de productos de alta toxicidad, lo que favorece su biodegradabilidad.
- Tierra procedente de la vendimia, que suele entrar en forma de polvo o barro.
- Grasas y aceites procedentes de la maquinaria y aperos. Su incidencia no resulta significativa.
- Agentes de limpieza como: ácidos inorgánicos fuertes, ácidos orgánicos débiles, álcalis inorgánicos, tensioactivos aniónicos, catiónicos, anfóteros, no iónicos; secuestrantes.
- Desinfectantes como el cloro y sus compuestos, compuestos de amonio cuaternario, iodóforos, aldehídos, compuestos liberadores de oxígeno.

Además, los vertidos generados en las bodegas presentan una gran irregularidad en lo referente tanto a los caudales, a la composición de las aguas residuales como a la concentración de contaminantes, dependiendo de las horas del día en las que se produzca el vertido, dado que en los mismos influyen factores tales como la frecuencia de entrada de materia prima, la tecnología de vinificación empleada, las variedades de uva transformadas, el tamaño de la bodega, etc.; y de una estacionalidad del ciclo anual, teniendo el mayor volumen durante el periodo de vendimia.

El segundo gran problema medioambiental del sector vinícola es la producción de residuos sólidos, en especial los envases y embalajes, que acompañan tanto a las materias primas como a los productos elaborados, siendo su naturaleza diversa: papel, cartón, vidrio, plásticos, brick, etc. Las bodegas deben tener un sistema de gestión interna de todos estos residuos y un gestor autorizado externo para su retirada periódica.

A la hora de implantar un sistema de depuración es imprescindible caracterizar los efluentes con el fin de seleccionar la depuradora que mejor se ajuste a las necesidades de la empresa.

La contaminación en las empresas vinícolas se mide a través de los siguientes parámetros:

- DBO<sub>5</sub>: La demanda bioquímica de oxígeno representa la cantidad de materia orgánica que tenemos en el agua, es la cantidad de oxígeno necesaria para estabilizar biológicamente la materia orgánica contenida en una muestra incubada durante 5 días a 20° C. En bodega estos valores van a ir desde 3000 a 15000 mg/l, dependiendo de la operación de limpieza.
- DQO: Medida que representa la cantidad de materia orgánica que hay en el agua residual. Se estima el oxígeno necesario para oxidar químicamente la materia orgánica contenida en el agua. Por medios químicos la oxidación es más completa que por medios biológicos por lo que los valores de DQO siempre van a ser mayores que los de DBO<sub>5</sub>. las bodegas presentan valores de DQO de 5000 a 25000 mg/l.
- Sólidos en suspensión: En bodegas alcanzan valores de 1000 a 6000 mg/l.
- Conductividad: Señala la cantidad de sales disueltas en la muestra. En bodega superan los 2000 S/cm.
- pH: es ácido, entre 4 y 6.

## **2. TIPOS DE RESIDUOS: CARACTERIZACIÓN, CARACTERÍSTICAS Y PROBLEMÁTICA DEL VERTIDO DE LA BODEGA.**

En el proceso de elaboración, crianza, embotellado y envejecimiento de los vinos, se produce una importante cantidad de sustancias de desecho y de residuos, alguno de los cuales como lías, orujos, turbios de vinificación o cristales de bitartrato potásico son susceptibles de utilizarse posteriormente y poseen un apreciable valor económico en nichos de mercado como subproductos.

La mayor parte de los residuos como por ejemplo los generados en el laboratorio, las aguas residuales, el cartón, cristal, etc., no lo son. Estos vertidos se deberán tratar convenientemente según marca la legislación.

Durante el periodo de elaboración de vino es elevado el volumen de aguas residuales que se genera. Las propias operaciones que generan vertidos

en la Bodega son los procedimientos de limpieza de cajas de vendimia y remolques, de la tolva de recepción y despalilladora además de los depósitos, prensa, suelos e instalaciones en general.

Para una comprensión más exhaustiva de los vertidos generados en Bodega, a continuación expongo una clasificación para la correcta diferenciación de los vertidos de la Bodega, separando los mismos en dos grandes bloques:

## **2.1. RESIDUOS LÍQUIDOS**

En la bodega hay cuatro tipos de efluentes de este tipo que son:

### **- Aguas pluviales**

Esta agua limpia siempre que se pueda se debe separar de las contaminadas por el proceso, para su vertido directo al medio ambiente o su recogida en pozo para su posterior uso en la instalación, puesto que carecen de sustancias que hayan alterado su calidad.

El agua de lluvia recogida en la cubierta de la industria así como la recogida en la zona exterior, no se considerará como vertido contaminante.

### **- Aguas de intercambio calórico**

Son aquellas empleadas en el proceso de refrigeración o calentamiento, terminado su fin se suman a las aguas pluviales o se reutilizan como aguas de limpieza, siempre que no hayan sufrido cambios en su composición.

### **- Aguas de limpieza**

Necesitan tratamiento, pues proceden del lavado y desinfección de superficies, de maquinaria y de instalaciones, y por tanto están cargadas de materias contaminantes.

### **- Aguas sanitarias o fecales**

Este vertido recogerá el agua procedente de sanitarios y fregaderos por lo que por sus características resultan asimilables al vertido doméstico.

## 2.2. RESIDUOS SÓLIDOS

Los principales residuos sólidos generados por la instalación son: raspón, orujos que son recogidos por la alcoholera, tierras de filtración, restos de clarificantes, así como envases y embalajes, que acompañan a los materiales auxiliares, siendo su naturaleza diversa: papel, cartón, vidrio, plásticos, etc.

La industria debe tener un sistema de gestión interna de todos estos residuos, almacenándose en contenedores separados y un gestor autorizado externo para su retirada periódica y posterior reciclaje.

Los residuos sólidos que sean arrastrados por el agua serán eliminados posteriormente mediante tratamientos en la estación depuradora.

## 3. PROCEDENCIA DE LOS VERTIDOS.

La bodega, en su conjunto está destinada a la elaboración, almacenamiento, crianza y embotellado de vinos.

En el proceso de **elaboración y almacenamiento**, se producen vertidos en:

- Limpieza de maquinaria de vendimia una vez finalizada la misma.
- Limpieza de depósitos.
- Limpieza de suelos y superficies.

En el proceso de **crianza** se producen vertidos en:

- Limpieza de barricas.
- Limpieza de suelos y superficies.

En el proceso de **embotellado** se producen vertidos en:

- Enjuagado de botellas.
- Limpieza de suelos a causa del derrame de vino por rotura de botellas.

Aparte de lo expuesto, existen vertidos en:

- Servicios higiénicos.
- Comedor.
- Laboratorio.

#### 4. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES CONTAMINANTES DE LA BODEGA.

##### Caudal de agua en el proceso productivo

Agua eliminada por la máquina enjuagadora de botellas (la jornada de embotellado es de 6 horas):

$$0,2 \frac{l}{s} \cdot 3600 \frac{s}{h} \cdot 6 \frac{h}{día} = 4320 \frac{l}{día}$$

##### Caudal de agua de limpieza

**A)** En la planta de elaboración, se han dispuesto dos bocas por fila y altura, es decir, un total de 6 bocas de agua que suministran el agua necesaria para el lavado de soleras y pavimentos y la limpieza de la maquinaria de proceso. Se supone un consumo de limpieza de una hora al día.

$$6 \cdot 0,2 \frac{l}{s} \cdot 3600 \frac{s}{h} \cdot 1 \frac{h}{día} = 4320 \frac{l}{día}$$

**B)** En la recepción, necesito agua para la limpieza de la maquinaria (mesa de selección, despalladora y estrujadora) y para soleras y pavimento. Con una sola boca de agua es suficiente. Se supone un consumo de limpieza de una hora al día.

$$0,2 \frac{l}{s} \cdot 3600 \frac{s}{h} \cdot 1 \frac{h}{día} = 720 \frac{l}{día}$$

**C)** En la planta de embotellado, los días que se embotella, necesito una limpieza de la maquinaria, y de pavimentos. Para ello se emplea ½ hora al final de la jornada y con una boca de agua será suficiente.

$$0,2 \frac{l}{s} \cdot 3600 \frac{s}{h} \cdot 0,5 \frac{h}{día} = 360 \frac{l}{día}$$

**D)** En el lavadero de barricas, consideramos que por cada litro de vino se gasta ½ litro de agua. Tenemos un total de 1.134 barricas en la bodega y se hacen tres limpiezas de cada barrica al año.

$$0,5 \frac{l}{l} \cdot 225 \frac{l}{barricas} \cdot 1134 \text{barricas} \cdot 3 \frac{\text{lim piezas}}{\text{año}} \cdot 1 \frac{\text{año}}{245 \text{días}} = 1562 \frac{l}{\text{día}}$$

### **Caudal de agua del laboratorio**

Se tiene un consumo de 0,1 l/s y se supone una utilización de 1 hora al día del fregadero, por lo tanto:

$$0,1 \frac{l}{s} \cdot 3600 \frac{s}{h} \cdot 1 \frac{h}{\text{día}} = 360 \frac{l}{\text{día}}$$

### **Caudal de aguas fecales**

Se tiene en cuenta que cada persona de la industria desaloja 50 litros / persona y día a través de la Red de Aguas Fecales, el gasto de agua será de:

$$12 \text{ personas} \cdot 50 \frac{l}{\text{persona} \cdot \text{día}} = 600 \frac{l}{\text{día}}$$

### **El desalojo total de agua será de:**

$$4320 + 4320 + 720 + 360 + 1562 + 360 + 600 = 12242 \frac{\text{litros}}{\text{día}}$$

Se estima que la contaminación de las industrias vinícolas oscila sobre 3,5 gramos de DBO<sub>5</sub> por litro, con lo cual, el vertido diario será de:

$$12242 \frac{l}{\text{día}} \cdot 3,5 \frac{\text{gDBO}_5}{l} = 42847 \frac{\text{gDBO}_5}{\text{día}}$$

## **5. SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN CASTILLA Y LEÓN.**

La autorización ambiental integra las determinaciones en materia de producción y gestión de residuos reguladas en la Ley 22/2011, de 28 de julio de Residuos y Suelos Contaminados.

Esta Ley tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos. Tiene asimismo como objeto regular el régimen jurídico de los suelos contaminados.

d) «Residuos industriales»: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.

El artículo 17 enumera las obligaciones del productor u otro poseedor inicial relativas a la gestión de sus residuos.

1. El productor u otro poseedor inicial de residuos, para asegurar el tratamiento adecuado de sus residuos, estará obligado a:

- a) Realizar el tratamiento de los residuos por sí mismo.
- b) Encargar el tratamiento de sus residuos a un negociante, o a una entidad o empresa, todos ellos registrados conforme a lo establecido en esta Ley.
- c) Entregar los residuos a una entidad pública o privada de recogida de residuos, incluidas las entidades de economía social, para su tratamiento.

La Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, tiene por objeto evitar o, cuando ello no sea posible, reducir y controlar la contaminación de la atmósfera, del agua y del suelo, mediante el establecimiento de un sistema de prevención y control integrados de la contaminación, con el fin de alcanzar una elevada protección del medio ambiente en su conjunto.

Se someterán al régimen de autorización ambiental las instalaciones que se relacionan en el Anejo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio de Prevención y Control Integrados de la Contaminación y en el Anexo I de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

El titular de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente, en virtud de las atribuciones conferidas por el artículo 20 de la Ley 11/2003, de 8 de abril, es el órgano administrativo competente para resolver sobre la autorización ambiental en el ámbito territorial de la Comunidad de Castilla y León.

El titular de la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León será competente para dictar la declaración de impacto ambiental cuando ésta se refiera a aquellas actividades comprendidas en el Anexo IV de la presente Ley.

El proyecto está recogido expresamente en el Anexo IV (Proyectos de obras, instalaciones o actividades sometidos a evaluación de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 46.2), punto i, « Instalaciones de tratamiento y eliminación de lodos», de la Ley 16/2002, de 1 de julio.

Esta Ley también hace referencia en su artículo 76 a Sanciones.

1. Las infracciones a la normativa prevista en esta Ley dará lugar a la imposición de una o varias de las siguientes sanciones:

- a) Multa.
- b) Suspensión total o parcial de las actividades.
- c) Clausura total o parcial de las instalaciones.
- d) Revocación de la autorización o licencia ambiental.
- e) En el caso de las infracciones muy graves, publicación en el boletín oficial correspondiente, de las sanciones impuestas, una vez éstas hayan adquirido firmeza en vía administrativa o, en su caso, jurisdiccional, así como los nombres, apellidos, denominación o razón social de las personas físicas o jurídicas responsables y la índole o naturaleza de las infracciones.

2. Respecto a las actividades, instalaciones o proyectos sometidos a autorización ambiental, se impondrán las siguientes multas por la comisión de infracciones:

- a) Por infracciones leves, multa de 5000 a 20000 euros.
- b) Por infracciones graves, multa de 20001 a 200000 euros.
- c) Por infracciones muy graves, multa de 200001 a 2000000 de euros.

d) Cuando la cuantía de la multa resulte inferior al beneficio obtenido por la comisión de la infracción, la sanción será aumentada, como mínimo, hasta el doble del importe en que se haya beneficiado el infractor.

3. Respecto a las actividades, instalaciones o proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental, se aplicarán las sanciones previstas en la normativa básica estatal.

4. Respecto al resto de actividades e instalaciones comprendidas en el ámbito de aplicación de la presente Ley, se impondrán las siguientes multas por la comisión de infracciones:

- a) Por las infracciones leves, multa de 75 a 2000 euros.
- b) Por las infracciones graves, multa de 2001 a 50000 euros.
- c) Por las infracciones muy graves, multa de 50001 a 300000 euros.

5. Además de la multa correspondiente, se podrán imponer las siguientes sanciones:

- a) En las infracciones muy graves: suspensión total o parcial de las actividades por un periodo no inferior a dos años ni superior a cinco.
- b) En las infracciones graves: suspensión total o parcial de las actividades por un periodo máximo de dos años.
- c) En ambos casos, podrá imponerse la clausura definitiva total o parcial de las instalaciones, si los hechos constitutivos de la infracción no pudieran subsanarse o legalizarse, y la revocación de la autorización o licencia ambiental.

6. La imposición de sanciones por infracciones graves y muy graves conllevará la pérdida del derecho a obtener subvenciones de la Consejería competente en materia de medio ambiente durante un plazo de dos años, en el caso de las infracciones graves, y de tres años en el caso de infracciones calificadas como muy graves.

## 6. RESUMEN DE VERTIDOS.

El caudal a tratar en la estación depuradora de aguas residuales será de aproximadamente 4,25 m<sup>3</sup>/día, y teniendo en consideración una dotación de sesenta gramos (60 g.) de DBO<sub>5</sub> por cada habitante y día, la población equivalente alcanzará la cifra de 152 habitantes.

La dotación de agua y las cargas contaminantes de DBO<sub>5</sub>, SS (sólidos en suspensión) y NTK estimadas para en tratamiento han sido tomadas para caracterizar los vertidos de las bodegas.

Así los valores considerados son:

<b>Caudal de diseño</b>	<b>4,25</b>	<b>m<sup>3</sup>/día</b>
Caudal medio en 24 horas	0,17	m <sup>3</sup> /h
Caudal máximo	0,40	m <sup>3</sup> /h
DQO media en vendimia	4,769	mg/l
DBO <sub>5</sub> media en vendimia	2,146	mg/l
Sólidos en Suspensión	600	mg/l
NTK	200	mg/l

La planta de tratamiento ha sido proyectada para obtener unos parámetros de vertido que, siempre que se respeten las cargas de diseño, son los siguientes:

DQO..... < 1000 mg/l  
 DBO<sub>5</sub>..... < 600 mg/l  
 MES..... < 600 mg/l

## 7. ESTUDIO TECNICO DE ESTACIÓN DEPURADORA DE AGUAS RESIDUALES

### 7.1. OBJETO

El objeto del presente punto es definir las instalaciones necesarias para la construcción de una Estación Depuradora de Aguas Residuales vitivinícolas (E.D.A.R.) para tratar un caudal de agua residual en torno a los 10 metros cúbicos al día.

### 7.2.- JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución consiste en un Bioreactor de Membranas sumergidas (BRM) que permite cumplir holgadamente con la normativa vigente de vertido de aguas residuales, y requiere una mínima ocupación de superficie.

Con este sistema se obtiene un efluente tratado con calidad para el riego, siendo además un robusto sistema capaz de absorber puntas de caudal y de carga contaminante.

El BRM se ubica en un tanque metálico prefabricado, con los equipos periféricos instalados en una plataforma independiente. El tanque prefabricado puede instalarse enterrado o montado sobre una solera.

El bioreactor de membranas trabajará en condiciones similares a un reactor biológico de fangos activos en aireación prolongada convencional a presión atmosférica. La retención de la biomasa se realizará mediante membranas sumergidas de microfiltración. Este sistema proporciona una mejor retención y separación de la biomasa, lo que permite trabajar a una tasa de sólidos mayor. Con ello conseguimos una reducción notable del volumen del reactor biológico, y no necesita decantador secundario. Esta concentración de sólidos mantiene en todo momento unos coeficientes de transferencia de oxígeno que permiten operar la planta con un bajo coste energético.

### **7.3.- ANTECEDENTES Y DATOS DE DISEÑO.**

Los parámetros contaminantes del agua a tratar se estiman en base a la producción anual de botellas estimada.

#### **7.3.1.- Datos de partida.**

La E.D.A.R. propuesta se ha dimensionado para los siguientes caudales y cargas contaminantes:

PARÁMETROS	VALOR
CAUDAL MEDIO DIARIO(m <sup>3</sup> )	10
DQO MEDIA DIARIA (mg/l)	14000
DBO5 MEDIA DIARIA (mg/l)	7000
VARIACIÓN DE PH	5,5 – 8,5
M.E.S. (mg/l)	500

El caudal medio diario y las cargas contaminantes reflejadas en la tabla serían las que se produjesen durante el periodo de vendimia. El resto de los días del año, se estima que el caudal medio diario generado de aguas residuales, así como su contaminación, ha de ser sensiblemente inferior.

### 7.3.2.- Calidad mínima del vertido.

La E.D.A.R. cumplirá los valores de vertido reflejados a continuación.

PARÁMETROS	VALOR
DQO (mg/l)	< 160
DQO <sub>5</sub> (mg/l)	< 25
M.E.S. (mg/l)	< 5

### 7.4.- SOLUCIÓN PROPUESTA

Dadas las características de las aguas residuales generadas en la Propiedad, se propone la construcción de un tratamiento biológico de depuración. La variante de tratamiento biológico adoptado será la de un **Bioreactor de Membranas**.

La línea del proceso de tratamiento propuesta consta de:  
Depósito de bombeo a estación de depuración.

- Desbaste de sólidos en rototamiz.
- Cámara de homogeneización-neutralización (en el propio depósito).
- Filtración del agua tratada y medición del caudal.
- Purga y almacenamiento de fangos excedentes en depósito adyacente.

## **7.5.- DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES UNITARIAS**

En este caso el proceso de pretratamiento está formado por un Tamiz Estático, capaz de filtrar un caudal de hasta 5 m<sup>3</sup>/h, con una luz de paso de 1,5 mm, todo ello construido en acero inoxidable.

### **7.5.1.- Línea de agua**

Como línea de agua se entiende todas las operaciones que siguen las aguas residuales entre su llegada a la estación depuradora, y su vertido a cauce.

### **DEPÓSITO DE BOMBEO.**

El agua residual procedente de la bodega llegará al depósito de bombeo. En el se instalará una bomba sumergible que conducirá el agua hasta el tanque de depuración previa separación de las tierras

### **DESBASTE DE SÓLIDOS**

El colector de agua bruta descargará directamente sobre un elemento de desbaste de sólidos, que se encargará de la retención de los sólidos más finos que acompañan al agua de bodega.

Para realizar este desbaste se instalará un rototamiz con una luz de malla de 1 mm. Este tamiz funcionará enclavado a la conexión de la bomba de elevación de agua bruta, con un retardo programable a la desconexión, para permitir la completa evacuación de los sólidos retenidos. Todos los sólidos de tamaño superior a la luz de malla quedarán retenidos en la superficie del tambor, de donde serán retirados, recogidos en un contenedor.

### **CÁMARA DE HOMOGENEIZACIÓN Y NEUTRALIZACIÓN.**

Ubicada en el tanque de depuración. Almacena la producción de agua diaria amortiguando las puntas de carga contaminante además actúa como pretratamiento, aportando un rendimiento de eliminación de DQO<sub>5</sub> que facilite el trabajo posterior del reactor biológico.

La cámara de homogeneización tendrá un volumen de 18 metros cúbicos, sus medidas serán:

- Anchura: 2,50 m.
- Longitud: 2,40 m.
- Altura: 3,50 m.
- Altura útil de agua (máxima): 3,1 m.

En el interior de dicha cámara se instalará una parrilla con ocho difusores alimentados por una turbina de paletas, con el fin de evitar deposición de sustancias en suspensión y garantizar la aireación suficiente para evitar fermentaciones evitando problemas de olores. Esta turbina podrá ser temporizada en función de las necesidades de proceso y la cantidad de agua a homogeneizar.

Se instalará un sistema de ajuste del pH para neutralizar las aguas ácidas de bodega. El proceso de neutralización del efluente se realizará en el interior de dicho tanque. Se instala un depósito tipo jaula para el almacenamiento de la sosa. Dosificada mediante una bomba controlada por un pH-ímetro.

La dosificación de antiespumantes y nutrientes se hará de forma manual. Desde este tanque y mediante bombeo, el agua será conducida al siguiente elemento, la cámara del reactor biológico.

### **TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE FANGOS ACTIVADOS (BRM).**

En el tratamiento biológico de fangos activados se producirá la oxidación de la mayor parte de la materia orgánica presente en las aguas residuales. El tratamiento BRM está dividido en dos zonas: la zona de aireación y las zonas de membranas.

#### **ZONA DE AIREACIÓN.**

En esta zona se oxida completamente la materia biodegradable; tendrá un volumen total de 31,5 metros cúbicos y sus medidas serán:

- Anchura: 2,5 m.
- Longitud: 3,6 m.
- Altura: 3,5 m.
- Altura útil de agua (máxima) 3,1 m.

Para el correcto desarrollo de este proceso, es necesario que la concentración de oxígeno disuelto en el tanque se mantenga por encima de 2 mg/l. La aportación de oxígeno se llevará a cabo a través de una soplante de émbolos rotativos. El aire suministrado por la soplante se distribuye en el tanque de oxidación a través de una parrilla de difusores de membrana plástica.

### **TRATAMIENTO DE MICROFILTRACIÓN MEDIANTE MEMBRANAS SUMERGIDAS.**

La separación sólido líquido del reactor biológico se realizará mediante membranas de microfiltración que se instalarán en un extremo del reactor biológico. El módulo de membranas dispondrá de una turbina de paletas que aportará el aire suficiente para producir una agitación ascensional del licor mixto entre cada placa y así minimizar el ensuciamiento de las membranas.

El volumen del reactor biológico que correspondería a la zona de membranas será de 13,1 m<sup>3</sup>, y sus medidas serán:

- Anchura: 2,5 m.
- Longitud: 1,5 m.
- Altura: 3,5 m.
- Altura útil de agua (máxima) 3,1 m.

En el colector de recogida de perneado se instalará una bomba autoaspirante que generará una depresión suficiente para forzar el paso del agua tratada a través de las membranas de microfiltración.

Cada cartucho de membranas tiene su propio tubo de aspiración que conecta con el colector general de cada módulo, desde el cual aspira la bomba de filtración. La carcasa exterior del módulo que contiene los cartuchos, así como el bastidor de soporte del conjunto se ejecutan en acero inoxidable. Un transmisor de presión nos permitirá saber cuando es necesario realizar una limpieza química debida al aumento de presión en la aspiración.

### **PURGA DE FANGOS EN EXCESO.**

El licor mezcla del proceso biológico tendrá una concentración aproximada de 12 a 15 g/l. Una parte de ese licor mezcla deberá ser extraído

del sistema para eliminar el exceso de fangos biológicos, los cuales serán enviados a un tanque de almacenamiento.

Para realizar la purga de fangos se utilizará una bomba centrífuga sumergible.

### **DEPÓSITO ALMACENAMIENTO DE FANGOS.**

Este depósito estará fabricado en PRFV y tendrá un volumen total de 12 m<sup>3</sup>, con tapa superior para evitar malos olores. Para retirar definitivamente el fango, será necesario contratar un camión caba que vacíe completamente el depósito cada vez que esté lleno.

### **OTROS ASPECTOS DE LA INSTALACIÓN.**

- El **pH-ímetro** a instalar, dispone de un electrodo inmerso en un tampón de 7 el cual constituye el electrodo de referencia, lo cual origina que no se produzca contacto con el medio y por consiguiente una mayor estabilidad de la medida.

Las principales ventajas que presentan este tipo de electrodos frente a los convencionales radican principalmente en su robustez y en estabilidad de medida, sin menospreciar la vida media del electrodo, ya que mientras un electrodo convencional presenta una vida media de aproximadamente un año, en el electrodo diferencia es de cinco.

- El **medidor de oxígeno disuelto** se basa en la excitación de un polímero mediante un haz de luz azul y en la medición tanto de la intensidad como del tiempo transcurrido hasta recuperar su estado inicial. A mayor concentración de oxígeno, la intensidad y duración de pulso reemitido serán menores.

Las principales ventajas de este equipo de medida frente a los equipos de membrana semipermeable son que debido a que no se produce un consumo de electrolito el equipo no deriva y por tanto no es preciso llevar a cabo calibraciones del mismo, y que el mantenimiento de limpiezas es muy inferior, puesto que al no producirse consumo de oxígeno se reduce considerablemente el efecto de los depósitos de suciedad.

- El **autómata** tiene programa de alarmas de tal manera que se encuentra vigilada la planta las 24 h del día. Cualquier parámetro o equipo puede ser programado para que de señal de alarma.
- **Variadores de frecuencia y/o arrancadores suaves** para los equipos que lo requieran.
- Los materiales utilizados en la ejecución de los distintos elementos de la instalación, **acabado en obra civil y tuberías acero inoxidable AISI 304**, dan garantías de durabilidad.
- La **instalación se plantea enterrada**, de forma que la misma quede integrada en la orografía terreno, y por tanto el impacto visual de la instalación es nulo.

## 8.- DIMENSIONADO DE LA ESTACIÓN DEPURADORA.

	Anchura (m)	Largura (m)	Altura (m)
Homogeneizador	1,00	2,50	4,00
Reactor biológico	2,50	9,00	4,00
Decantador	1,00	2,50	4,00
Espesador	1,00	2,50	4,00
Total dimensiones E.D.A.R.	2,50	12,00	4,00
Caseta	3,00	4,00	2,50

En total la superficie ocupada por la planta depuradora será de aproximadamente 30 m<sup>2</sup>, la misma se realizará en un tanque prefabricado de acero inoxidable AISI 304, y enterrada en su totalidad, con el fin de que se oculte a la vista y su impacto visual sea nulo, además se instalarán tramex de acero galvanizado en la parte superior de forma que toda la superficie de la E.D.A.R. sea transitable y se ofrezca un fácil acceso a la misma.

Por otra parte será preciso acometer la instalación de una caseta para alberga los equipos y procesos auxiliares del tratamiento, como pueden ser el desbaste, las diferentes dosificaciones, el grupo soplante y el cuadro eléctrico y de control. Esta caseta dispondrá de una superficie útil de al menos 12 m<sup>2</sup>.

## 9. CONSUMO ENERGETICO DEL TRATAMIENTO.

Equipo	Nº Unidades	Potencia (kW-h)	Horas de trabajo	Consumo diario (kW h/día)
Bombeo de cabecera	1 +1	1,20	< 1,00	1,20
Desbaste	1	0,25	< 1,00	0,25
Dosificación	4	0,01	< 4,00	0,16
Bombeo de regulación	1	1,20	< 1,00	1,20
Aireación	1	3,94	<15,00	59,10
Instrumentación	Varios	0,20	24	4,80
<b>Total</b>				<b>66,71</b>

El consumo medio a la hora será aproximadamente de 2,779 kW/h. La potencia instalada será de 15 kW.

# **MEMORIA**

## **Anejo 17: Urbanización**

## ÍNDICE ANEJO 17: URBANIZACIÓN

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Condiciones urbanísticas.....</b>	<b>2</b>
<b>3.- Límites y accesos a la parcela .....</b>	<b>3</b>
<b>4.- Aparcamientos .....</b>	<b>4</b>
<b>5.- Alumbrado exterior .....</b>	<b>4</b>
<b>6.- Condiciones generales de urbanización.....</b>	<b>5</b>
6.1.- Abastecimiento de aguas.....	5
6.2.- Saneamiento y alcantarillado .....	5
6.3.- Suministro de energía eléctrica .....	6
<b>7.- Normas de tramitación .....</b>	<b>6</b>
7.1.- Licencias de edificación .....	6
7.2.- Licencia de actividad .....	7

## ANEJO 17: URBANIZACIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se detallarán los aspectos relacionados con las instalaciones, que será necesario traer desde el núcleo urbano de Torquemada, para el aprovisionamiento de servicios en la bodega proyectada.

La ubicación catastral de la finca en la cual se construirá la bodega, será en las parcelas 3, 4, 5 y 6 del polígono 533 del Plano General de Concentración Parcelaria de Torquemada (Palencia).

- Parcela 3 10046 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000030000FL
- Parcela 4 16869 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000040000FT
- Parcela 5 16079 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000050000FF
- Parcela 6 14027 m<sup>2</sup> Ref. catastral: 34182A533000060000FM

Cuenta con una superficie de cinco hectáreas, setenta áreas y veintiuna centiáreas (57021 m<sup>2</sup>) colindando al norte y Oeste finca nº 2, al Este desagüe y carretera P-130 que une las localidades de Torquemada y Baltanás y al Sur finca nº 7.

### 2. CONDICIONES URBANÍSTICAS

Según las Normas Urbanísticas de Torquemada, las parcelas se encuentran ubicadas en SUELO URBANIZABLE NO DELIMITADO. ÁREA HOMOGÉNEA 4 CON PROHIBICIÓN DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS.

Según los artículos 129 y 153 de las NN.UU. el suelo urbanizable no delimitado en tanto no se apruebe el instrumento de planeamiento que establezca la ordenación detallada de los terrenos, tendrán que cumplir los deberes y limitaciones establecidos para el suelo rústico común (art. 19.2 de la Ley de Urbanismo de Castilla y León).

En el municipio de Torquemada existe como instrumento de planeamiento el Plan General de Ordenación Urbana.

Al tratarse de suelo rustico, se corresponde con el no urbanizable y por lo tanto la normativa a aplicar son las Normas Urbanísticas Municipales aprobadas el 9 de mayo de 2006, que son las siguientes:

- 1) Parcela mínima secano..... 10000 m<sup>2</sup>
- 2) Parcela mínima regadío..... 5000 m<sup>2</sup>
- 3) Edificabilidad..... 0,20 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- 4) Separación y linderos..... 8,00 m
- 5) Separación a viales y caminos..... 15,00 m
- 6) Separación a ríos y desagües naturales..... 5,00 m
- 7) Usos permitidos..... Agrícolas y transformados agrícolas
- 8) Lindero frontal..... No < altura cornisa, ni 5 m
- 9) Resto linderos..... 3 m
- 10) Altura máxima de cornisa..... 7,00 m
- 11) En el entorno de cada nueva edificación han de plantarse al menos 1 árbol por cada 10,00 m<sup>2</sup> construidos.

CONDICIONES URBANÍSTICAS		CUMPLIMIENTO
Planeamiento Vigente	Normas urbanísticas municipales de Torquemada	Se cumple
Clasificación del suelo	S.U.N.D. zona homogénea 4	Se cumple
Uso	Agrario - Industrial	Se cumple
Parcela Mínima	5000 m <sup>2</sup>	Se cumple
Edificabilidad	0,20 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Se cumple
Retranqueos	5 metros a lindero frontal 3 metros a resto de linderos	Se cumple
Alturas máximas	7 metros a cornisa	Se cumple

### 3. LÍMITES Y ACCESOS A LA PARCELA

La urbanización es mínima, puesto que consiste en mejorar los caminos de trabajo actuales del viñedo, para ser transformados en accesos y perimetración de viña y edificación de bodega.

El acceso a la parcela es desde la carretera P-130 que une las localidades de Torquemada y Baltanás, mediante un “puente salva-cunetas o salva-desagüe” de recogida de aguas pluviales de la zona, con anchura de 8 metros.

El viñedo está rodeado de camino agrícola de 10 metros, mínimo de ancho para maniobra de tractores. Estos caminos se cajearán con retirada de tierra de cultivo a fincas cercanas; se suministrará y aportará zahorra debidamente compactada, ejecutarán cunetas en recogida de aguas de lluvia “peraltando” el firme para que el agua no estropee la capa de rodadura constituida con zahorra seleccionada procedente de machaqueo y calidad de ofita.

La recogida de agua será a “cielo abierto” por cunetas al desagüe.

#### **4. APARCAMIENTOS**

La industria cuenta con 14 plazas de aparcamiento de dimensiones 2,50 x 5,00 metros, tanto para el uso del personal como para los clientes y las posibles visitas.

Se deberán prever las plazas de aparcamiento de tal manera que se disponga de al menos una plaza por cada 150 m<sup>2</sup> de edificación.

Tanto en el lateral este de la bodega desde donde se hace la recepción, como el oeste de salida de producto terminado, se pavimentará con solera de hormigón, para buena limpieza y maniobrabilidad de vehículos.

En estas zonas pavimentadas se ubicaran los aparcamientos y estarán bien iluminados para poder trabajar.

#### **5. ALUMBRADO EXTERIOR**

En las zonas donde se encuentran los aparcamientos, habrá tres columnas de proyectores de 3 m de 150 W de vapor de sodio alta presión, para tener una buena iluminación.

En la zona del patio de vendimia y zona de maniobras dispondremos de dos conjuntos de columna de acero de 10 m, con 2 focos proyectores de Halogenuro metálico de 400 W, uno a cada lado del patio de vendimia para que la iluminación tanto del patio de vendimia, como las rampas de subida y de bajada sea la correcta.

En los viales de acceso de la parcela hasta la edificación y en todo el contorno del vial perimetral, se dispondrá de alumbrado mediante balizado de 1

metro de altura, con lámparas que proyecten la iluminación al vial y queden protegidas en las alineaciones de cabecera del viñado.

Todo lo dispuesto en este punto vendrá explicado en el Anejo nº 11, dedicado a la instalación de electricidad del presente proyecto.

## **6. CONDICIONES GENERALES DE URBANIZACIÓN**

### **6.1. ABASTECIMIENTO DE AGUAS.**

El suministro de agua se hace con toma independiente de la red municipal en la conexión de la carretera de Torquemada a Baltanás con la entrada a la parcela. Por el lateral izquierdo discurre una conducción municipal de abastecimiento de agua, siendo la tubería empleada de fibrocemento de 60 mm de diámetro, de la que toman agua un invernadero junto a una embotadora de pimientos y una explotación porcina que hay a continuación.

El agua a emplear en la bodega, cumple todos los parámetros necesarios de seguridad sanitaria puesto que, es la misma que la empleada en el municipio de Torquemada.

Desde la tubería general de polipropileno, se hace arqueta con entronque y armario a pie de parcela, llegando hasta pie de edificación.

En la edificación la red será en tubería de acero inoxidable en zonas vistas y polipropileno en zonas ocultas.

### **6.2. SANEAMIENTO Y ALCANTARILLADO.**

La red será separativa con tres circuitos claramente diferenciados:

#### **1. Red de aguas pluviales:**

Recogerá las aguas de lluvia, fundamentalmente de la cubierta del edificio a base de tuberías de PVC de diámetro entre 160 y 300 mm, se registraran en arquetas de PVC y unirán en colector que conducirá las aguas al depósito de hormigón armado con sobradero al desagüe que rodea el viñado y cuyas aguas podrán emplearse si se precisa para riego de plantas ornamentales y vegetación autóctona con que se armoniza estéticamente el conjunto.

#### **2. Red de aguas fecales en recogidas de aguas de servicio y domesticas:**

También las conducciones serán de PVC con diámetros variables desde 40 mm, hasta 200 mm en colector general.

Estas aguas se juntarán en arqueta final con las aguas de limpieza y proceso que serán depuradas antes de desaguar al desagüe general que rodea al viñado.

### 3. Red de aguas industriales:

Son las aguas empleadas en el proceso, tanto en limpieza de suelos, depósitos, equipos, etc.

Serán tratados en arqueta final, donde se unirán con las aguas fecales y de esta arqueta, a depuración con sobrero final a colector municipal que así como el suministro de agua potable, pasa por el frente de la parcela.

## 6.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

En la ubicación elegida existe una línea eléctrica de baja tensión donde toma la energía la industria agroalimentaria Hortalizas Salus S.L. (Transformador K.12) y unos metros antes, lo hará nuestra bodega.

La distribución será en baja tensión y el tendido de cables deberá ser subterráneo. Los conductores deberán instalarse en el interior de conductos enterrados a una profundidad mínima de 0,6 metros, estableciéndose registros suficientes y convenientes dispuestos de modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente.

## 7. NORMAS DE TRAMITACIÓN

### 7.1 LICENCIAS DE EDIFICACIÓN

Para el otorgamiento de la Licencia Municipal de Edificación deberá presentarse al Ayuntamiento proyecto técnico visado por el Colegio Profesional correspondiente, el cual, además de definir las edificaciones y dependencias industriales, incluirá las resoluciones de las obras de urbanización interiores de la parcela a ocupar.

Siempre y cuando el proyecto cumpla con las prescripciones de la presente normativa y con la legislación vigente de rango superior, podrá concederse la correspondiente licencia municipal de edificación y uso del suelo.

Estarán sujetos a previa licencia, sin perjuicio de las demás autorizaciones que fueran procedentes con arreglo a la legalidad vigente y de aquellas autorizaciones que procedan con arreglo a la legislación específica aplicable, los rótulos exteriores, los cierres de parcela, los cobertizos, tejas vanas o cubiertos y las marquesinas que se ajustarán a lo prescrito en la Normativa correspondiente.

## **7.2 LICENCIA DE ACTIVIDAD**

La Licencia de Actividad y/o licencia ambiental se tramitará de acuerdo con la normativa específica de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental en Castilla y León y Decreto 70/2008 que modifica los Anexos II, III, IV y V.

En la memoria se hará referencia ambiental se tramitará de acuerdo con la normativa específica de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

En la memoria se hará referencia y cuantificará como mínimo las repercusiones de la actividad en los siguientes extremos:

- Evacuación de aguas residuales y pluviales.
- Humos, gases y olores.
- Ruidos y vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Normas respecto a la seguridad e higiene en el trabajo.
- Tráfico previsto.

En cada caso se expondrán las medidas correctoras y prevenciones adoptadas, con indicación de su grado de eficacia, así como el cumplimiento de lo exigido por la presente normativa y por la legislación vigente de rango superior, incluyéndose finalmente junto con esta memoria las autorizaciones concurrentes o previas exigidas por disposiciones generales.

# **MEMORIA**

## **Anejo 18: Plan de gestión de residuos**

## **ÍNDICE ANEJO 18: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
1.1. Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores .....	2
1.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos .....	4
1.3. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección) .....	6
1.4. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto) ....	6
1.5. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados .....	7
1.6. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos).....	7
1.7. Planos de las instalaciones previstas .....	9
1.8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto .....	9
1.9. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte .....	12
<b>2.- Conclusión.....</b>	<b>13</b>

## ANEJO 18: PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se valorarán, en cumplimiento del R.D. 105/2008, el coste de los residuos generados por los movimientos de tierras, excavaciones y obras similares necesarias para la ejecución de la Bodega objeto del presente Proyecto.

Conforme a lo dispuesto en el art. 3 del citado Real Decreto, se incluyen los siguientes contenidos:

1.1- Identificación de los residuos.

1.2- Estimación de la cantidad que se generará (en t y m<sup>3</sup>)

1.3- Medidas de segregación "in situ"

1.4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)

1.5- Operaciones de valorización "in situ"

1.6- Destino previsto para los residuos.

1.7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.

1.8- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

#### 1.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS

**Clasificación y descripción de los residuos:** Se establecen dos tipos de residuos:

- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la

implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerando peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

<b>A.1.: Nivel I</b>	
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>	
x	17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
<b>A.2.: Nivel II</b>	
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>	
<b>1. Asfalto</b>	
x	17 03 02 Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
<b>2. Madera</b>	
	17 02 01 Madera
<b>3. Metales</b>	
	17 04 01 Cobre, bronce, latón
	17 04 02 Aluminio
	17 04 03 Plomo
	17 04 04 Zinc
x	17 04 05 Hierro y Acero
	17 04 06 Estaño
	17 04 06 Metales mezclados
	17 04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
<b>4. Papel</b>	
	20 01 01 Papel
<b>5. Plástico</b>	
x	17 02 03 Plástico
<b>6. Vidrio</b>	
	17 02 02 Vidrio
<b>7. Yeso</b>	
	17 08 02 Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>	
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>	
x	01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09 Residuos de arena y arcilla
<b>2. Hormigón</b>	
x	17 01 01 Hormigón
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>	
	17 01 02 Ladrillos
	17 01 03 Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
<b>4. Piedra</b>	
	17 09 04 RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
x	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

## 1.2 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1.

**Obra Nueva:** En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 t/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	2474,00 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	247,40 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m <sup>3</sup> )	0,75 t/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	185,55 t
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	7159,83 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	1204696,99 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	28868,77 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por m<sup>2</sup> de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		10739,75	1,50	7159,83

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	t	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,050	9,28	1,30	7,14
2. Madera	0,040	7,42	0,60	12,37
3. Metales	0,025	4,64	1,50	3,09
4. Papel	0,003	0,56	0,90	0,62
5. Plástico	0,015	2,78	0,90	3,09
6. Vidrio	0,005	0,93	1,50	0,62
7. Yeso	0,002	0,37	1,20	0,31
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,140</b>	<b>25,98</b>		<b>27,24</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	7,42	1,50	4,95
2. Hormigón	0,120	22,27	1,50	14,84
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	100,20	1,50	66,80
4. Piedra	0,050	9,28	1,50	6,19
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,750</b>	<b>139,16</b>		<b>92,78</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,070	12,99	0,90	14,43
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	7,42	0,50	14,84
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>20,41</b>		<b>29,28</b>

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

### 1.3 MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

Residuos	t
Hormigón	160,00
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00
Metales	4,00
Madera	2,00
Vidrio	2,00
Plásticos	1,00
Papel y cartón	1,00

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<b>x</b>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

### 1.4 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo).

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
<b>x</b>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	

	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

### 1.5 PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN “IN SITU” DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

### 1.6 DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES “IN SITU” (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Castilla y León para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: Nivel I		Porcentajes estimados				
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>						
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Planta de reciclaje RCD	10739,75	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
<b>A.2.: Nivel II</b>						
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>						
<b>1. Asfalto</b>						
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	9,28	Total tipo RCD
<b>2. Madera</b>						
	17 02 01	Madera	Sin tratamiento esp.	Gestor autorizado RNPs	7,42	Total tipo RCD
<b>3. Metales</b>						
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado		0,00	0,10
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado RNPs	7,42	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estiño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00	0,10
<b>4. Papel</b>						
	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,56	Total tipo RCD
<b>5. Plástico</b>						
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,78	Total tipo RCD
<b>6. Vidrio</b>						
	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,93	Total tipo RCD
<b>7. Yeso</b>						
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,37	Total tipo RCD
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>						
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>						
x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Vertedero	Restauración / Vertedero	1,86	0,25
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
<b>2. Hormigón</b>						
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	22,27	Total tipo RCD
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>						
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,35
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
<b>4. Piedra</b>						
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		9,28	Total tipo RCD
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>						
<b>1. Basuras</b>						
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	4,55	0,35
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	8,44	Diferencia tipo RCD
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>						
x	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,07	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Depósito / Tratamiento		0,30	0,04
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,11	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
x	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,07	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0,07	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		4,27	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		1,48	0,20
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,11	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de descofrantes	Depósito / Tratamiento		0,56	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0,37	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00	0,02

## 1.7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de específica la situación y dimensiones de:

	<b>Bajantes de escombros</b>
<b>x</b>	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
<b>x</b>	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
<b>x</b>	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
<b>x</b>	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 1.8 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDs, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

**Con carácter General:** Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición

• Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006, 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.

- **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 de Castilla y León.

- **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.

**Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra):

<b>x</b>	<p>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</p> <p>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...).</p> <p>Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan</p>
<b>x</b>	<p>El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos</p>
<b>x</b>	<p>El depósito temporal para RCDs 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.</p>
<b>x</b>	<p>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 toso su perímetro.</p> <p>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.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<b>x</b>	<p>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</p>

	trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	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 RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, 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
x	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo 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.
x	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.
x	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	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
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

### 1.9 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCD's (calculado sin fianza)</b>				
Tipología RCD's	Estimación (m <sup>3</sup> )	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m <sup>3</sup> )	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCD's Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	7159,83	4,00	28639,32	2,3773%
				<b>2,3773%</b>
<b>A2 RCD's Nivel II</b>				
RCD's Naturaleza Pétreo	92,78	10,00	927,75	0,0770%
RCD's Naturaleza no Pétreo	27,24	10,00	272,38	0,0226%
RCD's Potencialmente peligrosos	29,28	10,00	292,76	0,0243%
				<b>0,1239%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			916,51	0,0761%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			1204,70	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCD's</b>			<b>32253,41</b>	<b>2,6773%</b>

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado “B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN” que incluye:

Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

## **2. CONCLUSION**

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

# **MEMORIA**

## **Anejo 19: Estudio de seguridad y salud en la obra**

# **MEMORIA**

## **Anejo 19: Estudio de seguridad y salud en la obra**

### **Documento I: Memoria**

## ÍNDICE ANEJO 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

<b>1. Memoria.....</b>	<b>4</b>
1.1 Deberes obligaciones y compromisos. Tanto del empresario como del Trabajador .....	4
1.1.1 Equipos de trabajo y medios de protección .....	5
1.2. Principios básicos de la acción preventiva.....	6
1.3. Características de la obra .....	8
1.3.1. Descripción de las características principales .....	8
1.3.2. Fases de la obra .....	10
1.4. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra .....	12
1.4.1. Presupuesto de la obra.....	12
1.4.2. Plazo de ejecución.....	12
1.4.3. Personal previsto .....	12
1.5. Identificación de los autores del estudio de seguridad.....	12
1.6. Servicios higiénicos (vestuario y oficina de obra) y asistencia Sanitaria .....	13
1.7. Instalación eléctrica provisional de obra .....	14
1.7.1. Riesgos detectables más comunes .....	14
1.7.2. Normas o medidas preventivas tipo.....	14
1.7.3. Normas o medidas de protección tipo .....	20
1.8. Fases de ejecución de la obra .....	21
1.8.1. Movimiento de tierras .....	21
1.8.2. Cimentación.....	23
1.8.3. Estructura de hormigón y prefabricadas .....	24
1.8.4. Estructuras metálicas .....	32
1.8.5. Cubiertas .....	35
1.8.6. Cerramientos .....	36
1.8.7. Pocería y saneamiento .....	38
1.8.8. Carpintería metálica.....	39
1.8.9. Montaje de vidrio .....	41
1.8.10. Pintura .....	42
1.8.11. Instalaciones.....	44
1.9. Medios auxiliares .....	48
1.9.1. Andamios. Normas en general .....	48
1.9.2. Andamios de borriquetas.....	49
1.9.3. Andamios metálicos tubulares.....	51
1.9.4. Andamios metálicos sobre ruedas.....	54
1.9.5. Torrete o castillete de hormigonado .....	56

1.9.6. Escaleras de mano .....	57
1.9.7. Puntales.....	60
1.10. Maquinaria de obra .....	62
1.10.1. Maquinaria en general .....	62
1.10.2. Maquinaria para el movimiento de tierras en general .....	65
1.10.3. Pala cargadora .....	66
1.10.4. Retroexcavadora .....	68
1.10.5. Camión basculante .....	71
1.10.6. Dumper.....	71
1.10.7. Sierra circular de mesa.....	73
1.10.8. Vibrador .....	76
1.10.9. Soldadura eléctrica .....	77
1.10.10. Oxicorte .....	79
1.10.11. Maquinaria herramienta en general .....	82
1.10.12. Herramientas manuales.....	84
1.11. Relación de riesgos laborales que no pueden ser eliminados completamente.....	85
1.12. Trabajos que implican riesgos especiales.....	85
1.13. Análisis y prevención de riesgos catastróficos.....	86
<b>2. Pliego de condiciones.....</b>	<b>86</b>
2.1. Normativa de aplicación .....	86
2.1.1. ....	86
2.1.2. Señalizaciones.....	87
2.1.3. Equipos de protección individual .....	87
2.1.4. Equipos de trabajo.....	87
2.1.5. Seguridad en máquinas.....	87
2.1.6. Protección acústica.....	88
2.1.7. Otras disposiciones de aplicación.....	89
2.2. Condiciones técnicas de los medios de protección.....	89
2.2.1. Protecciones personales .....	90
2.2.2. Protecciones colectivas .....	90
2.3. Condiciones técnicas de la maquinaria.....	96
2.4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica .....	97
2.5. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.....	99
2.5.1. Vestuarios.....	99
2.5.2. Aseos.....	100
2.5.3. Comedor .....	100
2.5.4. Botiquines .....	101

2.6 Organización de la seguridad .....	101
2.6.1. Servicios de prevención.....	101
2.6.2. Seguro de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.....	102
2.6.3. Formación.....	103
2.6.4. Reconocimientos médicos.....	103
2.7. Obligaciones de las partes implicadas.....	104
2.7.1. De la empresa constructora.....	104
2.7.2. Del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra .....	104
2.8. Normas para la certificación de elementos de .....	105
2.9. Plan de seguridad.....	105
<b>3. Presupuesto.....</b>	<b>105</b>

## **ANEJO 19: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **1. MEMORIA.**

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud

#### **1.1. DEBERES. OBLIGACIONES Y COMPROMISOS. TANTO DEL EMPRESARIO COMO DEL TRABAJADOR.**

Según los Artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de

cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

#### **1.1.1.- Equipos de trabajo y medios de protección.**

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

## **1.2. PRINCIPIOS BASICOS DE LA ACCION PREVENTIVA.**

De acuerdo con los Artículos 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

a) Evitar los riesgos.

b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.

c) Combatir los riesgos en su origen.

d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.

e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.

f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

#### Evaluación de los riesgos.

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las

condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

### **1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **1.3.1.- Descripción de las características principales.**

El proyecto se sitúa en las parcelas números 3, 4, 5 y 6 en el paraje llamado "El Eruelo" del polígono 533 del plan general de concentración parcelaria de Torquemada (Palencia), localidad ubicada en la comarca agraria de El Cerrato y situado a una distancia de 21 km de la capital.

El terreno, presenta una ligera pendiente. Dado que en la actualidad dichos terrenos se destinan a la agricultura, presenta un terraplén en el límite con la parcela colindante creado para favorecer la explotación de ambas fincas.

Se ha aprovechado el desnivel existente en el terreno de forma que la edificación aproveche el desnivel que se da en el mismo, para permitir el funcionamiento natural de la bodega desde la descarga hasta la expedición del producto una vez elaborado, desde su extremo N hasta el S. Se ha adoptado como cota para la plataforma de descarga la de la parte superior de la parcela, de forma que se aminore los trabajos de movimiento de tierras.

El método de elaboración a realizar, requería una amplia superficie de nave, por lo que la nave de crianza en botella y crianza en bodega, el tren de embotellado y almacenes, recepción y elaboración depósitos ocupan la práctica totalidad de la misma.

La cubierta de dicha nave, se realizara con impermeabilizaciones, aislamientos y cubrimiento con gravilla, de forma que se mejore la inercia térmica y se aminore el uso de aparatos de climatización. Asimismo, será visible desde el camino, ocultando la mayor parte de la edificación y emergiendo a través de ella únicamente los espacios destinados a actividades sociales y oficinas.

Desde el camino de acceso, se accederá al nivel 0,00 de la bodega y se puede acceder a de diferentes puntos al edificio, separando las labores de descarga de la vendimia y carga del material para expedición de los accesos de visitantes de la bodega.

El acceso de los visitantes se sitúa junto al aparcamiento que se origina junto al edificio nada más entrar, a nivel de planta baja, disponiendo en la misma de wine bar, servicios, restaurante, recepción... En dicha planta se ubican las pasarelas situadas sobre los depósitos, de forma que pueden observar desde la parte superior la sala de inoxidable sin interferir en el funcionamiento de las instalaciones. Asimismo a través de una escalera se accede a la planta sótano.

La descarga de la uva se realizará desde el nivel superior, situándose en la misma los laboratorios, oficinas y demás servicios, separándolas de los espacios públicos. La uva se descargará por método manual de cajas y por gravedad irá descendiendo hasta los depósitos.

La totalidad del conjunto se puede dividir en diferentes edificios o volúmenes atendiendo bien a su situación en el complejo, a su función específica dentro del desarrollo de la bodega o a su diseño estructural. Así pues, distinguiremos cuatro zonas dentro del conjunto edificatorio:

- Zona-1: crianza en barricas y crianza en botellas
- Zona-2: almacenes y embotellado
- Zona-3: elaboración depósitos.
- Zona-4: zona visitas, comedor, recepción y oficinas

### 1.3.2.- Fases de la obra.

**Movimiento de tierras y cimentación:** La excavación se realizará hasta la cota necesaria de apoyo de las zapatas y vigas riostras.

Las cimentaciones se realizarán en el nivel -5,50, se desarrolla mediante hormigón armado ejecutado “in situ” formada por zapatas aisladas bajo pilares y corridas en base de muros.

**Estructura:** Los muros de sótano y contención que rodean el edificio están resueltos en hormigón armado de espesor 50 cm. Dispone de un forjado alveolar sobre vigas de carga de hormigón prefabricado apoyadas sobre pilares también de hormigón prefabricado.

En la Zona-4, la resolución del forjado se realizará mediante placas alveolares de hormigón prefabricado de diferentes espesores.

La cubierta del edificio se ejecuta a través de placas alveolares de hormigón prefabricado.

**Fachadas:** Los acabados que conformen los elementos de fachada, se reducirán a: panel de hormigón prefabricado, muro de hormigón visto, y vidrio.

Los elementos acristalados se realizarán con carpintería de aluminio y vidrio con cámara de aire tipo “climalith”.

**Cubierta:** La cubierta transitable que conformen el techo de la nave, se impermeabilizarán debidamente y se aislarán evitando que el soleamiento genere un sobrecalentamiento del espacio situado bajo la misma. Se rellenará con 10 cm. de gravilla.

**Instalaciones:** Las instalaciones principales del edificio se localizarán en las zonas sociales de servicios, dado que el resto de espacios se tratarán en un proyecto independiente que contemple las instalaciones propias de la bodega.

**Red de Saneamiento:** Se proyecta un sistema separativo de recogida de aguas sucias, por una parte la red de fecales y por otra la red de pluviales.

**Red de saneamiento de pluviales:** La arqueta de salida de la bodega tendrá unas dimensiones interiores de 40x40 cm y una profundidad de 1 m máximo. Serán de hormigón y de espesor de 15 cm. Las tapas serán de fundición y tendrán una resistencia mínima D-400 en toda la urbanización, cumplirán la norma UNE-EN 124 y tendrán el sello y documento acreditativo de AENOR o de alguna organización similar.

Las tuberías serán de PVC de color Teja que cumplan la Norma UNE-EN1401-SN-40 en lo referente a juntas de estanqueidad y deberán tener documento acreditativo de AENOR o similar.

En la red general las arquetas serán de hormigón de 15 cm de espesor, la tapa de registro tendrá una resistencia mínima D-400 en toda la urbanización. Además deberán cumplir la norma UNE-EN 124 y deberán tener un documento acreditativo de AENOR o de alguna organización similar y cada tapa tendrá el sello AENOR o de la organización correspondiente.

Tanto las tuberías como las arquetas serán estancas y además de presentarse pruebas de su estanqueidad, se llevará a cabo una revisión mediante video.

**Red de saneamiento de fecales:** Las arquetas de salida de la bodega tendrán unas dimensiones interiores de 40x40 cm y una profundidad de 1 m máximo. Serán de hormigón y de espesor de 15 cm, la solera de las arquetas será con el tubo cortado en media caña y unidas las aristas de corte con los alzados de la arqueta con un ángulo aproximado de 30°. Las tapas serán de fundición y tendrán una resistencia mínima D-400 en toda la urbanización, cumplirán la norma UNE-EN 124 y tendrán el sello y documento acreditativo de AENOR o de alguna organización similar.

Las tuberías serán de PVC de color Teja que cumplan la Norma UNE-EN1401-SN-40 en lo referente a juntas de estanqueidad y deberán tener documento acreditativo de AENOR o similar.

En la red general las arquetas serán de hormigón de 15 cm de espesor, la tapa de registro tendrá una resistencia mínima D-400 en toda la urbanización. Además deberán cumplir la norma UNE-EN 124 y deberán tener un documento acreditativo de AENOR o de alguna organización similar y cada tapa tendrá el sello AENOR o de la organización correspondiente.

## 1.4. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCION Y MANO DE OBRA

### 1.4.1.- Presupuesto de la obra.

El presupuesto de ejecución material (P.E.M.) asciende a 1204696,99 €, que sumado al plan de gestión de residuos y al plan de seguridad y salud, suman un total de 1261044,33 €.

CONCEPTO	IMPORTE (€)
OBRA CIVIL E INSTALACIONES GENERALES	1 261 044,33
INSTALACIONES DE PROCESO	326 696,32
MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO	672 549,79
16% GASTOS GENERALES	361 646,47
6% BENEFICIO INDUSTRIAL	135 617,43
TOTAL	2 757 554,34
21% DE I.V.A.	579 086,41
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>3 336 640,75</b>

### 1.4.2.- Plazo de ejecución.

El tiempo estimado de duración de esta obra, objeto de este estudio de Seguridad y Salud, es de 18 meses.

### 1.4.3.- Personal previsto

Dadas las características de la obra, se estima un número máximo en la misma de 10 operarios trabajando al mismo tiempo.

## 1.5. TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACION DE LA OBRA.

Deberá realizarse el vallado del perímetro de la parcela según planos y antes del inicio de la obra.

Las condiciones del vallado deberán ser:

\*Tendrá 2 metros de altura.

\*Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

Realización de una caseta para acometida general eléctrica, en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Otras operaciones previas no especificadas anteriormente: Si existiese alguna instalación que discurriese por el interior de la parcela se procederá a su anulación inmediata si ello fuese posible, sino se desviará a los perímetros de la parcela para que no moleste durante la ejecución de los trabajos y se señalará de manera claramente visible y fácilmente identificable.

## **1.6. SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS, COMEDOR Y OFICINA DE OBRA.**

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En nuestro caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 20 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- Duchas: .....2
- Inodoros:..... 1
- Lavabos:..... 2
- Urinarios:..... 1
- Espejos:..... 2

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie y disposición de estos servicios se especifica en el plano correspondiente, con lo que se cumplen las Vigentes Ordenanzas.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

Así mismo, se instalarán comedores dotados de mesas y sillas en número suficiente.

Se dispondrá de un calienta-comidas, pileta con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existente en obra.

Habrà un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán en perfecto estado de limpieza y conservación.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 21 A.

La asistencia primaria (urgencias) se realizará en el Centro de Salud de Torquemada y la asistencia especializada en el Hospital Río Carrión de Palencia.

La utilización de los servicios higiénicos será no simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

## **1.7. INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

### **1.7.1.- Riesgos detectables más comunes.**

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocutión; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### **1.7.2.- Normas o medidas preventivas tipo.**

A) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

#### B) Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados serán aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
  - a) Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
  - b) Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
  - c) Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de -alargadera- :

- a) Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.
- b) Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad- .
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Normas o medidas de protección tipo.
- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad- .
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien, a -pies derechos- firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado similar de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de

alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

  - 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.

  - 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

  - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

- El alumbrado portátil se alimentará a 24 v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.

- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm<sup>2</sup> de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.

- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación, incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.

- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

#### H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

l) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: - NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED- .
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

### **1.7.3.- Normas o medidas de protección tipo.**

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar -cartuchos fusibles normalizados- adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

## **1.8. FASES DE EJECUCION DE LA OBRA**

### **1.8.1.- Movimiento de tierras.**

El vaciado del terreno, se realizará mediante pala cargadora hasta la cota de enrase de las zapatas, transportando las tierras extraídas con camiones hasta zona de acopio para su posterior evacuación.

Las pendientes de la rampa de acceso serán del 12% en tramo recto, siendo éstas de anchura suficiente para facilitar el acceso de maquinaria y camiones, superando en cualquier caso los 6 metros exigidos en el acceso al vial.

La excavación de sótano se realizará manteniendo el talud natural del terreno.

#### **A) Riesgos más comunes:**

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los taludes.
- Desplome de tierras por filtraciones.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras, (palas y camiones).
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Otros.

## B) Normas o medidas preventivas.

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado, (como norma general).
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 2 metros como mínimo del borde de coronación del talud.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se instalará una barrera de seguridad (valla, barandilla, acera, etc.) de protección del acceso peatonal al fondo del vaciado, de separación de la superficie dedicada al tránsito de maquinaria y vehículos.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.

## C) Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo.

- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

### **1.8.2.- Cimentación**

La cimentación se ejecuta mediante zapatas aisladas y corridas de hormigón armado

A) Riesgos detectados más comunes.

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de las pantallas de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de la excavación.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocutación.

B) Normas y medidas preventivas tipo.

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de la cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la cimentación para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

C) Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.

- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

### **1.8.3.- Estructuras de hormigón y prefabricadas**

El sistema estructural planteado opta por una estructura variada compuesta de elementos de hormigón armado ejecutados “in situ” tales como forjados, muros de carga y de sótano etc.; elementos de hormigón prefabricado tales como pilares, losas alveolares, jácenas etc.

**Proceso de ejecución:** Se procederá con el proceso natural de la estructura de ejecutarla planta a planta, planteando los elementos verticales resistentes primero, jácenas y elementos primarios horizontales en segundo lugar y forjados en tercer lugar.

Toda la estructura prefabricada, vendrá en camiones a la obra y se colocará con la ayuda de grúas.

En la estructura de hormigón “in situ”, el hormigón utilizado en obra será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante el auxilio de las grúas. Así mismo, se utilizarán las grúas para el transporte de paneles, placas, vigas, viguetas y armaduras en obra.

Durante este proceso deberán utilizarse las rampas de acceso y las de las escaleras de acceso a las diferentes plantas las cuales incluyen el peldañado. Una vez concluidas se procederá a la colocación de barandillas de protección en sus lados libres.

Concluida la ejecución del primer forjado se instalarán las marquesinas de protección de los accesos a obra de los operarios.

La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán las grúas, hormigonera, vibradores de aguja y sierra circular de mesa.

### 1.8.3.1.- Encofrados.

Los encofrados de los forjados y muros de contención que se ejecuten “in situ” serán de paneles madera recuperables.

Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizará la grúa.

#### A) Riesgos más frecuentes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.  
Caída de personas al mismo nivel.  
Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

#### B) Medidas preventivas.

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El izado de viguetas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

- El izado de bovedillas, se efectuará sin romper los paquetes en los que se suministran de fábrica, transportándolas sobre una batea emplintada.
- El izado de bovedillas sueltas se efectuará sobre bateas emplintadas. Las bovedillas se cargarán ordenadamente y se amarrarán para evitar su caída durante la elevación o transporte.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).
- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.

- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.
- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

1.8.3.2.- Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte al vertedero.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta -in situ- .
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- Se instalarán -caminos de tres tablones de anchura- (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación -in situ- de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

#### C) Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A ó C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

### 1.8.3.3.- Trabajos de manipulación del hormigón.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón.

##### a) Vertido mediante cubo o cangilón.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

##### b) Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de un determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablonos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobre presiones” internas.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la - redecilla- de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

B1) Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso -escalando el encofrado- , por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudará a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
  - Longitud: La del muro.
  - Anchura: 60 cm., (3 tablones mínimo).
- Sustentación: Jabalcones sobre el encofrado.
- Protección: Barandilla de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Acceso: Mediante escalera de mano reglamentaria.

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

**B2) Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y forjados.**

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde
- La cadena de cierre del acceso de la -torreta o castillete de hormigonado- permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las -tapas- que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.

C) Prendas de protección personal recomendables para el tema de trabajos de manipulación de hormigones en cimentación. Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

#### **1.8.4.- Estructuras metálicas**

La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán las grúas, y equipos de soldadura.

A) Riesgos más frecuentes.

- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Caída del soporte, vigueta o perfil metálico
- Riesgos propios de la soldadura (estudiados más adelante)
- Quemaduras
- Proyección de chispas de soldadura
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

B) Medidas preventivas.

- Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

- No se iniciarán las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.
- El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.
- En los trabajos en altura es preceptivo el cinturón de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Antes de soldar las viguetas a las jácenas o vigas, se dispondrán los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.
- Cuando no haya suficiente protección para realizar las soldaduras se hará uso del cinturón de seguridad para el que se habrán previsto, puntos fijos de enganche en la estructura.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, perfiles, vigas y viguetas, etc.
- El izado de viguetas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.
- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).
- Se cortarán los latiguillos y separadores en los pilares ya ejecutados para evitar el riesgo de cortes y pinchazos al paso de los operarios cerca de ellos.

- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- Los huecos del forjado, se cubrirán con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.
- Los huecos del forjado permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.
- Inmediatamente que el hormigón lo permita, se peldañeará.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### **1.8.5.- Cubiertas.**

#### **1.8.5.1.- Cubiertas planas**

##### **A) Riesgos detectables más comunes.**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Otros.

##### **B) Normas o medidas preventivas tipo.**

- Todos los huecos de la cubierta permanecerán tapados con madera clavada al forjado, hasta el inicio de su cerramiento definitivo se descubrirán conforme vayan a cerrarse.
- Se establecerán -camino de circulación- sobre las zonas en proceso de fraguado, o de endurecimiento, formados por una anchura de 60 cm.
- Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
- Los acopios de material bituminoso se repartirán en cubierta, evitando las sobrecargas puntuales.
- El pavimento de la cubierta se izará sobre plataformas emplantadas empaquetados según son servidos por el fabricante, perfectamente apilados y nivelados los paquetes y atado el conjunto a la plataforma de izado para evitar derrames durante el transporte.
- En todo momento se mantendrá limpia y libre de obstáculos que dificulten la circulación o los trabajos, la cubierta que se ejecuta.
  - Los plásticos, cartón, papel y flejes, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.

##### **C) Prendas de protección personal recomendables.**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.

- Guantes de goma o P.V.C.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Además para la manipulación de betunes y asfaltos en caliente se utilizarán:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guantes de cuero impermeabilizados.

### **1.8.6.- Cerramientos**

Los elementos acristalados se realizarán con carpintería de aluminio y vidrio con cámara de aire tipo "climalit".

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos, (cortando ladrillos, por ejemplo).
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares (borriquetas, escaleras, andamios, etc.).
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Una vez desencofrada cada una de las plantas elevadas se protegerán en todo su perímetro con barandillas rígidas a 90 cm. de altura.

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical, (bajante por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco, en prevención de los riesgos por ausencia generalizada o parcial de protecciones en el suelo.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros (cascotes de ladrillo) periódicamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- La introducción de materiales en las plantas con la ayuda de la grúa torre se realizará por medio de plataformas voladas, distribuidas en obra según plano.
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes (o envoltura de P.V.C.) con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamiento o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga de ladrillo en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de carga.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.

- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales, ubicándose aquellas según plano.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas de fachadas, o huecos interiores.
- Se prohíbe trabajar junto a los parámetros recién levantados antes de transcurridas 48 horas. Si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos, pueden derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, según el detalle de los planos.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad, Clases A y C.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 1.8.7.- Pocería y red de saneamiento

La pocería y la red de saneamiento se realizarán a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida general.

En a zona de sótano la red de desagüe colgará del forjado de la planta baja.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

C) Medidas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.
- Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones

### **1.8.8.- Carpintería metálica**

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento de dedos entre objetos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Caída de elementos de carpintería sobre las personas.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

**B) Normas o medidas preventivas tipo.**

- Los precercos, (cercos, puertas de paso, tapajuntas), se descargarán en bloques perfectamente flejados (o atados) pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa torre.
- Los acopios de carpintería de madera se ubicarán en los lugares definidos en los planos, para evitar accidentes por interferencias.
- Los cercos, hojas de puerta, etc. se izarán a las plantas en bloques flejados, (o atados), suspendidos del gancho de la grúa mediante eslingas. Una vez en la planta de ubicación, se soltarán los flejes y se descargarán a mano.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes, metálicos, y demás objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe acopiar barandillas definitivas en los bordes de forjados para evitar los riesgos por posibles desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad, instalados en buen estado, para evitar accidentes.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- Los listones horizontales inferiores, contra deformaciones, se instalarán a una altura en torno a los 60 cm. Se ejecutarán en madera blanca preferentemente, para hacerlos más visibles y evitar los accidentes por tropiezos.
- Los listones inferiores antideformaciones se desmontarán inmediatamente, tras haber concluido el proceso de endurecimiento de la parte de recibido del precerco, (o del cerco directo), para que cese el riesgo de tropiezo y caídas.
- El -cuelgue- de hojas de puertas, (o de ventanas), se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura entorno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante -portalámparas estancos con mango aislante- y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por -corriente de aire-, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de -peligro de incendio- y otra de -prohibido fumar- para evitar posibles incendios.
- Se prohíbe expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una de ellas una -pegatina- en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

### 1.8.9.- Montaje de vidrio

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, delimitando la zona de trabajo.

- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación, los vidrios se mantendrán siempre en posición vertical.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- La colocación de los vidrios se realizará desde dentro del edificio.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, para evitar el riesgo de caídas al vacío durante los trabajos.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- Guantes de goma.
- Manoplas de goma.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

### **1.8.10.- Pintura**

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al vacío (pintura de fachadas y asimilables).
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las pinturas, (los barnices, disolventes, etc.), se almacenarán en lugares bien ventilados.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando (ventanas y puertas abiertas).
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de la obra, de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidente por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización en esta obra, de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (barandillas superiores, redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 metros.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando -portalámparas estancos con mango aislante- y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.  
Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo -tijera-, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos (o pigmentos tóxicos) de la necesidad de una profunda higiene personal (manos y cara) antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Guantes de P.V.C. largos (para remover pinturas a brazo).
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
  - \*Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Gorro protector contra pintura para el pelo.

#### 1.8.11.- Instalaciones

Para los trabajos de esta fase que sean de rápida ejecución, usaremos escaleras de tijera, mientras que en aquellos que exijan dilatar sus operaciones emplearemos andamios de borriquetas o tubulares adecuados.

### 1.8.11.1.- Instalación eléctrica, red de alumbrado y telefonía

#### A) Riesgos detectables durante la instalación.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Otros.

A.1.) Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes.

- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocutión o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocutión o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocutión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando -portalámparas estancos con mango aislante-, y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo -tijera-, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

### **1.8.11.2.- Fontanería, abastecimiento e incendios y gas**

#### **A) Riesgos detectables más comunes.**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

#### **B) Normas o medidas preventivas tipo.**

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante - mecanismos estancos de seguridad- con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

#### **C) Prendas de protección personal recomendables.**

- Casco de polietileno para los desplazamientos por la obra.
  - Guantes de cuero.
  - Botas de seguridad.
  - Ropa de trabajo.

## 1.9. MEDIOS AUXILIARES

### 1.9.1.- Andamios. Normas en general.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.

- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.
- Se prohíbe -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según caso).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

#### **1.9.2.- Andamios de borriquetas**

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm. de anchura mínima, colocados sobre dos apoyos en forma de -V- invertida.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas -a ejes- entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por -bidones-, - pilas de materiales- y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

- Los andamios sobre borriquetas, independientemente de la altura a que se encuentre la plataforma, estarán recercados de barandillas sólidas de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante -cruces de San Andrés-, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

Serán preceptivas las prendas en función de las tareas específicas a desempeñar. No obstante durante las tareas de montaje y desmontaje se recomienda el uso de:

- Cascos.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

### 1.9.3.- Andamios metálicos tubulares

Se utilizará un andamio que cumpla todas las exigencias normativas y con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

## B) Normas o medidas preventivas tipo.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con -nudos de marinero- (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos o los arriostramientos correspondientes.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los -nudos- o -bases- metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 1 m. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.

- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a -nivel de techo- en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, -torretas de maderas diversas- y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 1 m. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.

Es práctica corriente el -montaje de revés- de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas prácticas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los -puntos fuertes de seguridad- previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

- Se prohíbe hacer -pastas- directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### **1.9.4.- Andamios metálicos sobre ruedas**

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo.

Este elemento suele utilizarse en trabajos que requieren el desplazamiento del andamio.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Aplastamientos y Atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm.), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.

- Las torretas (o andamios), sobre ruedas en esta obra, cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.  $h/l$  mayor o igual a 3

Donde:

$h$  = a la altura de la plataforma de la torreta.

$l$  = a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalarán de forma alternativa - vistas en plantas-, una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a -puntos fuertes de seguridad- en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe en esta obra, trabajar o permanecer a menos de cuatro metros de las plataformas de los andamios sobre ruedas, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas. Los escombros (y asimilables) se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.

- Se prohíbe en esta obra utilizar andamios (o torretas), sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

Para el montaje se utilizarán además:

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad
- Cinturón de seguridad clase C.

### **1.9.5.- Torreta o castillete de hormigonado**

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad.

Tenga presente que es costumbre que los carpinteros encofradores se - fabriquen- una plataforma de madera que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un artilugio sin niveles de seguridad aceptables.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas presentarán unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).

- La plataforma dispondrá de una barandilla de 1 m. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los -castilletes de hormigonado- durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los -castilletes de hormigonado- se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

#### 1.9.6.- Escaleras de mano

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de -madera o metal-.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 DGS. sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C..

### 1.9.7.- Puntales

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hincas de -pies derechos- de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre sí.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

## **1.10.- MAQUINARIA DE OBRA**

### **1.10.1.- Maquinaria en general**

A) Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).

- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: -MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR-.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de -MAQUINA AVERIADA-, será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliariamente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de -pestillo de seguridad-.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales contruidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

### 1.10.2.- Maquinaria para el movimiento de tierras en general

A) Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

### 1.10.3.- Pala cargadora

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.

- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
  - A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

### Normas de actuación preventiva para los maquinistas:

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar -ajustes- con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

## 1.10.4.- Retroexcavadora

### A) Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

**Normas de actuación preventiva para los maquinistas:**

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar -ajustes- con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado)

### **1.10.5.- Camión basculante**

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

#### B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

### **1.10.6.- Dumper (Motovolquete autopulsado)**

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor esté provisto de carné de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía pública. Es más seguro.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente además se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella. Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 km. por hora.
- Los conductores de dúmperes de esta obra estarán en posesión del carné de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atenderá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

#### C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### 1.10.7.- Sierra circular de mesa

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

#### A) Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.

- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - Carcasa de cubrición del disco.
  - Cuchillo divisor del corte.
  - Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - Interruptor de estanco.
  - Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la

siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

### **Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.**

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

### **En el corte de piezas cerámicas:**

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

### 1.10.8.- Vibrador

A) Riesgos detectables más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B) Normas preventivas tipo.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C) Protecciones personales recomendables.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

**1.10.9.- Soldadura eléctrica (Soldadura por arco eléctrico)**

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los portaelectrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

### **Normas de prevención de accidentes para los soldadores:**

- Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de cremas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante -tornillos termorretráctiles-.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco+careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

### 1.10.10.- Oxicorte (Soldadura oxiacetilénica)

A) Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

**B) Normas o medidas preventivas tipo.**

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º. Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

2º. No se mezclarán botellas de gases distintos.

3º. Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.

4º. Los puntos 1, 2 y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.

- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.

- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.

- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.

- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.

- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

**Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxicorte.**

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

- Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitará lesiones.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará corre riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un - portamecheros- al Servicio de Prevención.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.

- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómodo y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes y sus pulmones se lo agradecerán.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad clases A ó C según las necesidades y riesgos a prevenir.

### 1.10.11.- Maquinas de herramientas en general

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A) Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.

- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B) Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
  
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C) Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.

- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

### **1.10.12.- Herramientas manuales**

#### **A) Riesgos detectables más comunes.**

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

#### **B) Normas o medidas preventiva tipo.**

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### **C) Prendas de protección personal recomendables.**

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.

- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

### **1.11.- RELACION DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN SER ELIMINADOS**

No se puede eliminar el riesgo de caída a distinto nivel en la ejecución de forjados, la medida preventiva deberá ser la colocación de redes.

En la excavación de tierras no está eliminado el riesgo de caídas, sepultamientos y aludes, para evitarlos, se colocarán entibaciones en zanjas y apeos en restantes excavaciones.

### **1.12.- TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES**

#### **ANEXO II DEL RD 1627/97**

Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados

### **1.13.- ANALISIS Y PREVENCION DE RIESGOS CATASTROFICOS**

El único riesgo catastrófico previsto es el incendio.

Normalmente los restantes riesgos: Inundaciones, frío intenso, fuertes nevadas, movimientos sísmicos, Vendavales, etc. no pueden ser previstos.

Debiendo en tales casos suspenderse toda actividad de la obra, previo aseguramiento en la medida de lo posible y siempre dependiendo del factor sorpresa, de que la maquinaria de obra, andamios y demás elementos estén debidamente anclados, sujetos y/o protegidos, garantizando la imposibilidad de los mismos de provocar accidentes directos e indirectos sobre las personas y bienes.

1-Riesgo de incendios.

No se espera la acumulación de materiales con alta carga de fuego. El riesgo considerado posible se cubrirá con las siguientes medidas:

- Realización de revisiones periódicas a la instalación eléctrica de la obra.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **2.1.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

#### **2.1.1.- GENERALES:**

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

Título II (Capítulos de I a XII): Condiciones Generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (O.M. de 9 de marzo de 1.971)

Capítulo XVI: Seguridad e Higiene; secciones 1ª, 2ª y 3ª de la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. de 28 de agosto de 1970)

Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción.

Ordenanzas Municipales

### **2.1.2.- SEÑALIZACIONES:**

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

### **2.1.3.-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:**

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por trabajadores de equipos de protección individual.

### **2.1.4.- EQUIPOS DE TRABAJO:**

Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

### **2.1.5.- SEGURIDAD EN MÁQUINAS:**

Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre, modificado por Real Decreto 56/1995 de 20 de enero, dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

R.D. 1495/1986 de 26 de mayo, modificación R.D. 830/1991 de 24 de mayo, aprueba el Reglamento de Seguridad en las máquinas.

Orden de 23/05/1977, modificada por Orden de 7/03/1.981. Reglamento de aparatos elevadores para obras. Derogada por el Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Orden de 28/06/1988 por lo que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torres desmontables para obras, derogada por el. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

### **2.1.6.- PROTECCIÓN ACÚSTICA:**

Real Decreto 1316/1989, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno. 27/10/1989. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, derogado según términos indicados por el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

R.D. 245/1989, del Ministerio de Industria y Energía. 27/02/1989. Determinación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra. Se deroga, por Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero.

Se modifica:

- El anexo I, por Orden de 29 de marzo de 1996.
- El art. 3 y el anexo I, por Real Decreto 71/1992, de 31 de enero.
- El anexo I, por Orden de 18 de julio de 1991.

Se completa el anexo I, por Orden de 17 de noviembre de 1989.

Orden de 17 de noviembre de 1989 del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Orden de 18 de julio de 1991 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

Real Decreto 71/1992, de 31 de enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.

Orden de 29 de marzo de 1996 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 245/1989, de 27 de febrero, sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra.

### **2.1.7.- OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN:**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Reglamento electrotécnico de baja Tensión e Instrucciones Complementarias.

Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondientes a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

Orden de 6 de mayo de 1988 por la que se modifica la de 6 de octubre de 1986 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los Centros de trabajo, dictada en desarrollo del Real Decreto-ley 1/1986, de 14 de marzo.

- Se deroga, por Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril.

## **2.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

### **2.2.1- PROTECCIONES PERSONALES.**

Todo elemento de protección personal dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado. En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

El encargado del Servicio de Prevención dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

### **2.2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS.**

#### **2.2.2.1.- Vallas de cierre.**

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección.

Estas vallas se situarán en el límite de la parcela tal como se indica en los planos y entre otras reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies de madera y mallazo metálico electrosoldado.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

#### **2.2.2.2.- Visera de protección del acceso a obra.**

La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.

La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las viseras estarán formadas por una estructura metálica tubular como elemento sustentante de los tabloneros de anchura suficiente para el acceso del personal prolongándose hacia el exterior de la fachada 2,50 m. y señalizándose convenientemente.

Los apoyos de la visera en el suelo se realizarán sobre durmientes de madera perfectamente nivelados.

Los tabloneros que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

#### **2.2.2.3.- Encofrados continuos.**

La protección efectiva del riesgo de caída de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.

Se justifica la utilización de este método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, son a todas luces inviables.

La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

#### **2.2.2.4.- Redes perimetrales.**

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral del forjado en los trabajos de estructura y desencofrado, se hará mediante la utilización de redes perimetrales tipo bandeja.

La obligación de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en sus artículos 192 y 193.

Las redes deberán ser de poliamida o poliéster formando malla rómbica de 100 mm como máximo.

La cuerda perimetral de seguridad será como mínimo de 10 mm y los módulos de red serán atados entre si con cuerda de poliamida o poliéster como mínimo de 3 mm.

La red dispondrá, unida a la cuerda perimetral y del mismo diámetro de aquella, de cuerdas auxiliares de longitud suficiente para su atado a pilares o elementos fijos de la estructura.

Los soportes metálicos estarán constituidos por tubos de 50 mm. de diámetro, anclados al forjado a través de la base de sustentación la cual se sujetará mediante dos puntales suelo-techo o perforando el forjado mediante pasadores.

Las redes se instalarán, como máximo, seis metros por debajo del nivel de realización de tareas, debiendo elevarse a medida que la obra gane altura.

### **2.2.2.5.- Tableros.**

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

### **2.2.2.6.- Barandillas.**

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral en las plantas ya desencofradas, por las aberturas en fachada o por el lado libre de las escaleras de acceso se realizará mediante la colocación de barandillas.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 kg por metro lineal.

### **2.2.2.7.- Andamios tubulares.**

La protección de los riesgos de caída al vacío por el borde del forjado en los trabajos de cerramiento y acabados del mismo debería realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva basándose en que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes, o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra sería deseable, no obstante es esta obra, en principio, no se prevé la utilización de andamios colgado.

El uso de los andamios tubulares perimetrales como medio de protección deberá ser perfectamente compatible. Con la utilización del mismo como medio auxiliar de obra, siendo condiciones técnicas las señaladas en el capítulo correspondiente de la memoria descriptiva y en los artículos 241 al 245 de la citada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

### **2.2.2.8.- Plataformas de recepción de materiales en planta.**

Los riesgos derivados de la recepción de materiales paletizados en obra mediante la grúa-torre solo pueden ser suprimidos mediante la utilización de plataformas receptoras voladas.

Su justificación se encuentra en los artículos 277 y 281 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Las plataformas voladas que se construyan en obra deberán ser sólidas y seguras, convenientemente apuntaladas mediante puntales suelo-techo, tal como se indica en los planos.

Las plataformas deberán ser metálicas y disponer en su perímetro de barandilla que será practicable en una sección de la misma para permitir el acceso de la carga a la plataforma.

### **2.2.2.9.- Redes verticales**

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida y en voladizos de balcones, etc. se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.

### **2.2.2.10.- Mallazos**

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

### **2.2.2.11.- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.**

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

### **2.2.2.12.- Plataformas de trabajo.**

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

### **2.2.2.13.- Maquinillo.**

Las máquinas de elevación y transporte se pondrán fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general, accionado a mano, colocado en el circuito principal, y será fácilmente identificado mediante un rótulo indeleble.

### **2.2.2.14.- Escaleras de mano.**

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

### **2.2.2.15.- Plataformas voladas.**

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

#### **2.2.2.16.- Plataforma volada de cubierta.**

Se ejecutara mediante puntales metálicos apuntalados al forjados anterior en tablonos superior e inferior de reparto, que tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estará convenientemente anclada y dotada de barandillas...

#### **2.2.2.17.- Extintores.**

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.

### **2.3.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.**

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de "puesta en marcha de la grúa" siéndoles de aplicación el Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción

técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo del Servicio de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, proporcionándosele las instrucciones concretas de uso.

## **2.4.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.**

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1000 voltios.

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60° C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

- \* Azul claro: Para el conductor neutro.
- \* Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
- \* Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de

interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

## **2.5.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

Considerando que el número previsto de operarios en obra es de 20, las instalaciones de higiene y bienestar deberán reunir las siguientes condiciones:

### **2.5.1.- VESTUARIOS:**

Para cubrir las necesidades se dispondrá de una superficie total de 10 m<sup>2</sup>, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

La altura libre a techo será de 2,30 metros.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

### **2.5.2.-ASEOS:**

Se dispondrá de un local con los siguientes elementos sanitarios:

- 2 duchas.
- 1 inodoros.
- 2 lavabos.
- 1 urinario.
- 2 espejos.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc.

Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.

Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, teniendo cada uno de los retretes una superficie de 1 x 1,20 metros.

### **2.5.3.- COMEDOR:**

Por acuerdo entre la empresa y sus trabajadores se puede prescindir de comedor en obra si entre ambos tienen acordado otro sistema para las comidas.

Si no para cubrir las necesidades se dispondrá en obra de un comedor de 10 m<sup>2</sup>, con las siguientes características:

- Suelos, paredes y techos lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria.

- Iluminación natural y artificial adecuada.
- Ventilación suficiente, independiente y directa.

Disponiendo de mesas y sillas, menaje, calentacomidas, pileta con agua corriente y recipiente para recogida de basuras.

#### **2.5.4.- BOTIQUINES:**

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa. Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurcromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrappo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico

### **2.6.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.**

#### **2.6.1.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

El empresario deberá nombrar persona o persona encargada de prevención en la obra dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores
- Distribución de riesgos en la empresa

### **2.6.2.- SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO EN OBRA.**

El contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar

responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### **2.6.3.- FORMACION.**

Todo el personal que realice su cometido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

### **2.6.4.- RECONOCIMIENTOS MEDICOS.**

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

## **2.7.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad y Salud, como documento adjunto del Proyecto de Obra.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, las partidas incluidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

### **2.7.1.- DE LA EMPRESA CONSTRUCTORA:**

La/s Empresa/s Contratista/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del/los Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Contratista/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

### **2.7.2.- DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

Al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Contratista/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

## **2.8.- NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD.**

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en material de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra. En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

## **2.9.- PLAN DE SEGURIDAD.**

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan/es de Seguridad y Salud, adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de seguridad y salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

## **3. PRESUPUESTO**

Desglosado en el Documento III Mediciones y Presupuesto.

## LISTADO DE PRESUPUESTO

### Capítulo I : SEÑALIZACION

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
1.1 ud. Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4'00	---	---	---	4'00	4'00	23'99	95'96
1.2 ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10'00	---	---	---	10'00	10'00	4'24	42'40
1.3 m.. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1'00	350'00	---	---	350'00	350'00	0'77	269'50
1.4 ud. Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	56'28	112'56
1.5 ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	15'14	30'28
1.6 m.. Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1'00	293'80	---	---	293'80	293'80	2'81	825'58

**Total capítulo I**

**1.376'28**

**Capítulo II : PROTECCIONES INDIVIDUALES**

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe	Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total				Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
2.1 ud. Casco de seguridad con arnés de adaptación. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2200	---	---	---	2200	2200	230	5060	de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable. (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.	200	---	---	---	200	200	1976	3952
2.2 ud. Pantalla para protección contra partículas, con sujeción en cabeza. (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	500	---	---	---	500	500	148	740	2.19 ud. Cinturón portaherramientas. (amortizable en 4 usos).	500	---	---	---	500	500	720	3600
2.3 ud. Gafas antipolvo antempañables, panorámicas. (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	200	---	---	---	200	200	099	198	2.11 ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2200	---	---	---	2200	2200	1867	41074
2.4 ud. Protectores auditivos con arnés a la nuca. (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	400	---	---	---	400	400	381	1524	2.12 ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1000	---	---	---	1000	1000	1276	12760
2.5 ud. Semi-mascarilla antipolvo un filtro. (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	500	---	---	---	500	500	1054	5020	2.13 ud. Amés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97.	200	---	---	---	200	200	3945	7890
2.6 ud. Faja protección lumbar. (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.	200	---	---	---	200	200	342	684	2.14 ud. Amés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaidas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., amortizable en 5 obras. Certificado CE EN 361. s/ R.D. 773/97.	200	---	---	---	200	200	3945	7890
2.7 ud. Cinturón de seguridad de sujeción. (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.	300	---	---	---	300	300	316	948	2.15 ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	3300	---	---	---	3300	3300	170	5610
2.8 ud. Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre. (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/ R.D. 773/97.	200	---	---	---	200	200	1922	3844									
2.9 ud. Dispositivo anticaidas recomendado para trabajos en pendiente con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon																	

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
2.16 ud. Par de botas de agua. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	5'00	---	---	---	5'00	5'00	7'69	38'45
2.17 ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación. (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	5'00	---	---	---	5'00	5'00	11'38	56'90

<b>Total capítulo II</b>	<b>1.103'29</b>
--------------------------	-----------------

Capítulo III : PROTECCIONES COLECTIVAS

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Partes	Total		
3.1 m. Barandilla protección lateral de zanja, formada por tres tablones de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	200	1000	---	---	2000	2000	536	11120
3.2 m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos) fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 20x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	200 100	3000 946	---	---	6000 946	7526	691	52005
3.3 m. Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100	1500	---	---	1500	1500	767	11005
3.4 m2. Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. enmudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarrar de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos) s/ R.D. 486/97.	100	19560	---	---	19560	19560	421	86280

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Partes	Total		
3.5 Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m. formada por módulos metálicos separados 2 m. o puntales telescópicos, (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte morada, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	100	500	---	---	500	500	2525	12625
3.6 ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,58 m. de chapa laminada, apilable y plegable (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos), instalada /desmontaje. s/ R.D. 486/97.	200	---	---	---	200	200	3407	6814
3.7 m. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, /desmontaje.	200 200	8000 3000	---	---	16000 6000	22000	1691	3.65420

Total capítulo III

5.457'49

Capítulo IV : INST. ELECTRICA EXTINCION INC.

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Lanzud	Altura	Parcial	Total		
4.1 ud. Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.	4'00	---	---	---	4'00		4'21	16'84
4.2 ud. Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de $D=75$ mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm <sup>2</sup> , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.	2'00	---	---	---	2'00		132'37	264'74
4.3 ud. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x63 A; 2 de 4x40 A., interruptores automáticos magnetotérmicos: 1 de 4x50 A.; 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 3x32 A. y 3 de 2x16 A. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.	1'00	---	---	---	1'00		245'08	245'08
4.4 ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.	4'00	---	---	---	4'00		52'26	209'04

<b>Total capítulo IV</b>	<b>735'70</b>
--------------------------	---------------

Capítulo V : INSTALACIONES DE BIENESTAR

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe	Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe						
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total				Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total								
5.1 ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para usos en obra de 4,64x2,45x2,83 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m de aluminio anodizado, corredera, con reja y lina de 6 mm, termo eléctrico de 50 l, dos placas turcas, tres placas de ducha, piletta de cuatro grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibuteno aséptico y resistente a incrustaciones, helio y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	100	1200	---	---	1200	25021	3.002,52	5.4 ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melamínico en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero, fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablix lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	100	1200	---	---	1200	15060	1.807,20	5.3 ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melamínico.	100	1200	---	---	1200	16839	2.020,68
5.2 ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para atención de obra de 4,64x2,45x2,45 m. de 11,36 m <sup>2</sup> . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recerado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	100	1200	---	---	1200	15060	1.807,20	5.5 ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	100	---	---	---	100	9990	8990								
5.3 ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melamínico.	100	1200	---	---	1200	16839	2.020,68	5.6 ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compactador, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	100	---	---	---	100	48020	48020								
5.4 ms. Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m <sup>2</sup> . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melamínico en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero, fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablix lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W punto luz exterior. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	100	1200	---	---	1200	15060	1.807,20	5.7 Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosforante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta.	100	---	---	---	100	2735	2735								
5.5 ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	100	---	---	---	100	9990	8990	5.8 Ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	200	---	---	---	200	5099	10198								
5.6 ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compactador, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	100	---	---	---	100	48020	48020	5.9 Ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	100	---	---	---	100	2735	2735								
5.7 Ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosforante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta.	100	---	---	---	100	2735	2735	5.10 Ud. Limpieza y conservación de las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar.	100	---	---	---	100	000	000								

Total capítulo V 10.674'73

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Capítulo VI : MEDICINA PREVENTIVA**

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
6.1 ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1'00	---	---	---	1'00	1'00	93'64	93'64
6.2 ud. Reposición de material de botiquín de urgencia.	3'00	---	---	---	3'00	3'00	60'95	182'85
6.3 ud. Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador.	11'00	---	---	---	11'00	11'00	183'53	2.018'83

<b>Total capítulo VI</b>	<b>2.295'32</b>
--------------------------	-----------------

**Capítulo VII : FORMACION SEGURIDAD**

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
7.1 ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	12'00	---	---	---	12'00			
						12'00	129'37	1.552'44
7.2 ud. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12'00	---	---	---	12'00			
						12'00	74'89	898'68

<b>Total capítulo VII</b>	<b>2.451'12</b>
---------------------------	-----------------

### **Resumen de presupuesto**

Capítulo I :	SEÑALIZACION.....	1.376'28
Capítulo II :	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.103'29
Capítulo III :	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.457'49
Capítulo IV :	INST. ELECTRICA EXTINCION INC.....	735'70
Capítulo V :	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	10.674'73
Capítulo VI :	MEDICINA PREVENTIVA.....	2.295'32
Capítulo VII :	FORMACION SEGURIDAD.....	2.451'12
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>24.093'93</b>

*El Presupuesto de Ejecución Material, asciende a la cantidad de VEINTICUATRO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y TRES céntimos.*

Palencia, a 19 de Junio de 2013

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería y Medio Rural

Fdo.: Tomás Javier Marcos Robles

# **MEMORIA**

## **Anejo 19: Estudio de seguridad y salud en la obra**

### **Documento II: Planos**

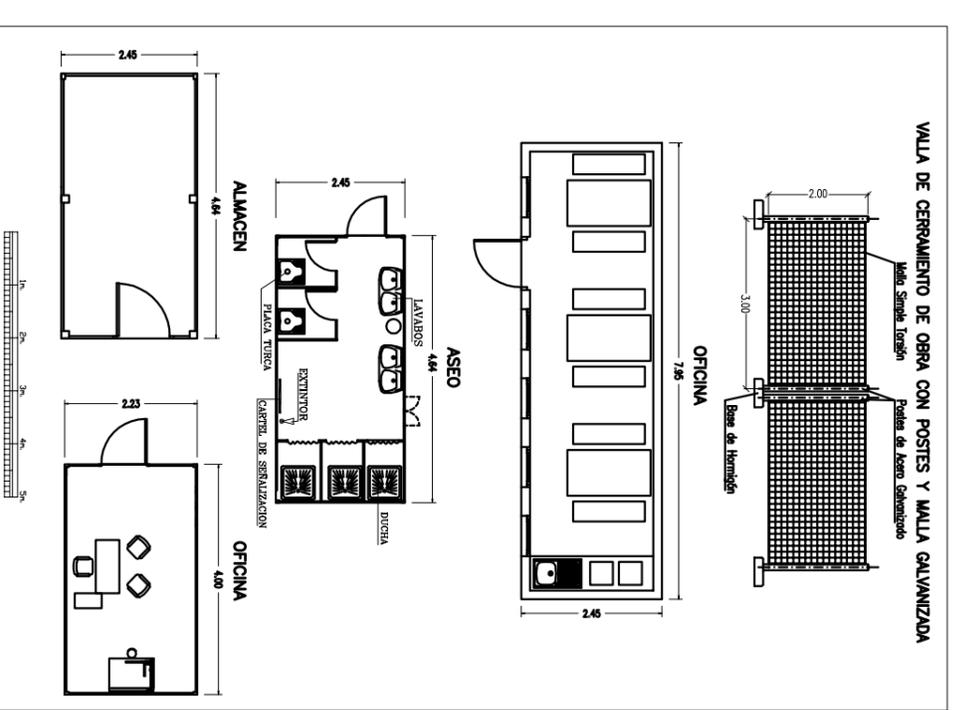
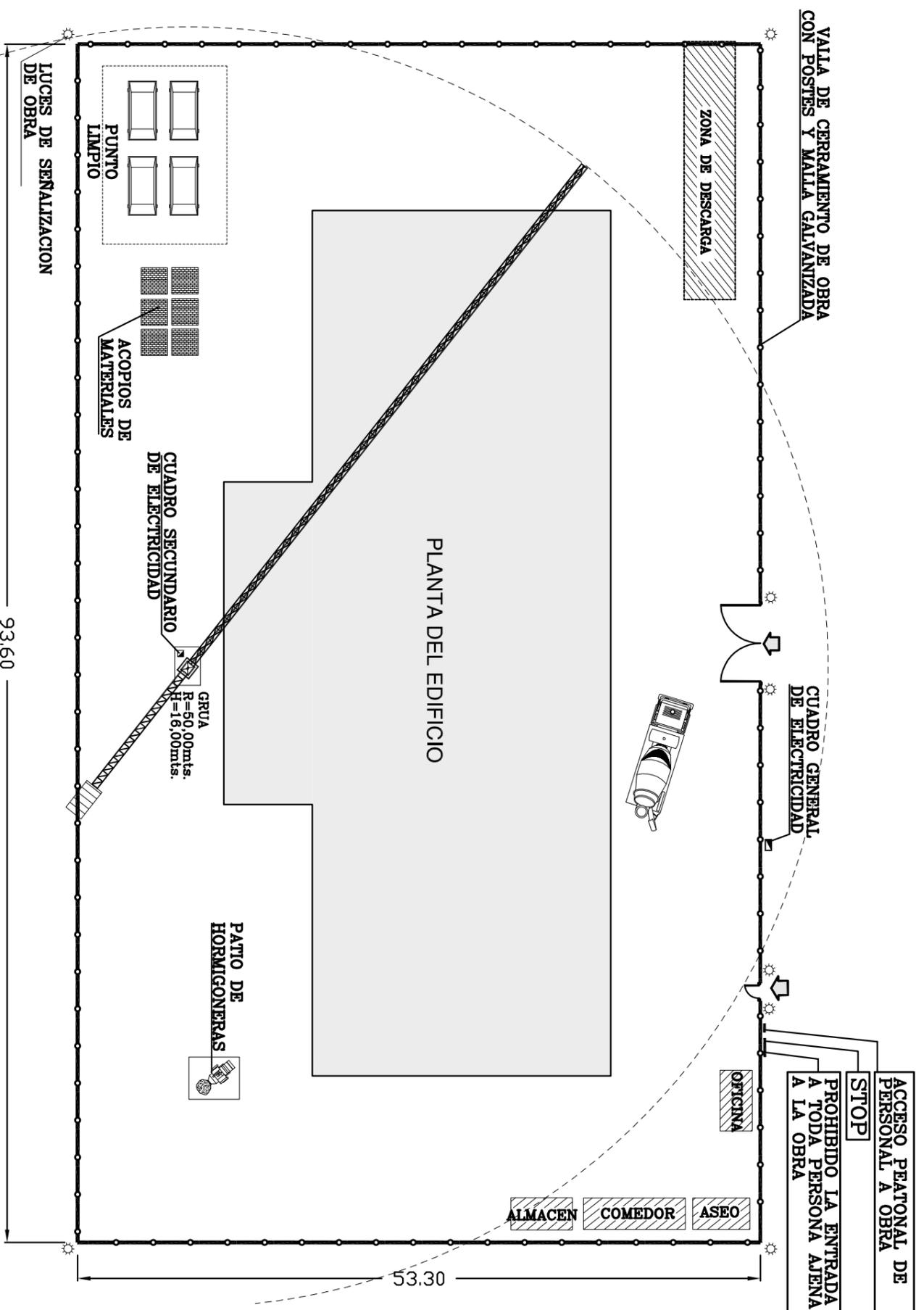
# MEMORIA

## Anejo 19: Estudio de seguridad y salud en la obra

### Documento II: Planos

#### ÍNDICE DOCUMENTO II: PLANOS

<b>01</b>	<b>SITUACIÓN</b>
<b>02</b>	<b>EMPLAZAMIENTO</b>
<b>S.01</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE OBRA</b>
<b>S.02</b>	<b>PROTECCIONES COLECTIVAS: PLANTA</b>
<b>S.03</b>	<b>PROTECCIONES COLECTIVAS: SECCIÓN</b>
<b>S.04</b>	<b>PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>
<b>S.05</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y PUESTA DE TIERRA</b>
<b>S.06</b>	<b>SEÑALIZACIÓN DE OBRA</b>
<b>S.07</b>	<b>SEÑALIZACIÓN DE OBRA 2</b>



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESTUDIO DE:**  
**SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA**

**SITUACIÓN:**  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

**PLANO DE:**  
**ORGANIZACIÓN DE OBRA**

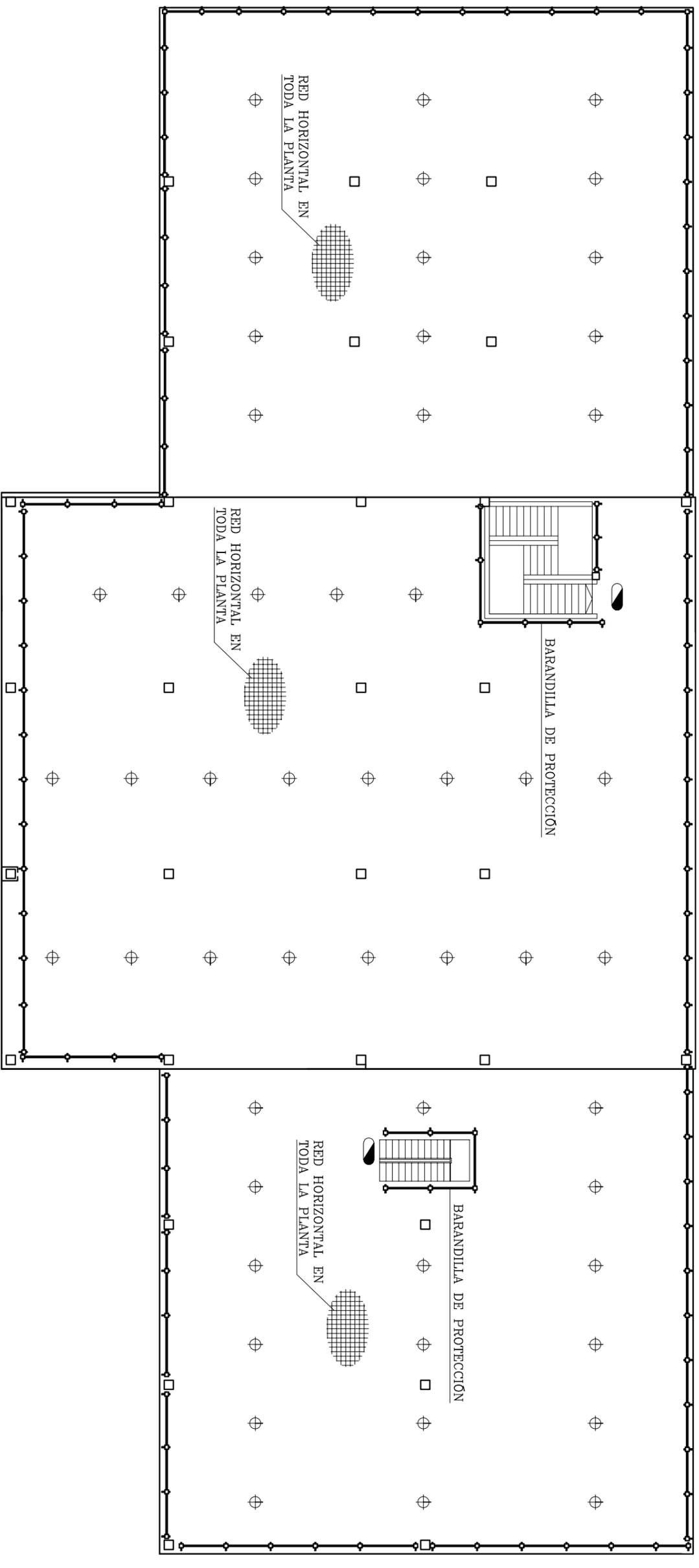
FIRMA:  
 EL ALUMNO:

**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL

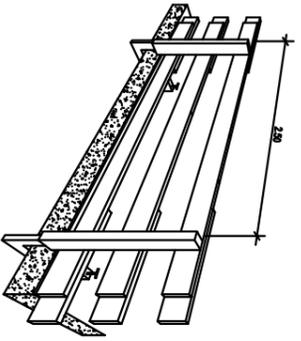
ESCALA: 1/400  
 FECHA: JUNIO 2013  
 PLANO N.º:

**S.01**





**BARANDILLA PARA BORDE DE FORJADO CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"**



**NOTAS:**  
 RED DE SEGURIDAD HORIZONTAL EN TODO EL FORJADO SE DOTARA CON RED DE ILUMINACION, LUZ DE EMERGENCIA Y EXTINTORES EN CADA PLANTA.  
 LA FORMACION DE LAS ESCALERAS SE REALIZARA CON PELDANEO DE LOSAS DEFINITIVO EN ESTRUCTURA.  
 SE COLOCARAN REDES HORIZONTALES EN LA TOTALIDAD DE LA PLANTA PARA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL, EN COLOCACION DE VIGUETAS Y BOVEDILLAS EN CADA FORJADO.  
 LOS HUECOS DE VENTILACION, OJO DE ESCALERAS, ETC. ETC. SE ENABARAN EN SU TOTALIDAD EN TODAS LAS PLANTAS.

**LEYENDA PROTECCIONES COLECTIVAS**

- BARANDILLA DE PROTECCION CON PUNTALES TELESCOPICOS Y TRES TABLONCILLOS DE 20x5cm. H: 1.0 m.
- ILUMINACION PROVISIONAL.
- LUZ DE EMERGENCIA.
- RED HORIZONTAL EN TODA LA PLANTA.
- MALLAZO PROTECCION HUECOS HORIZONTALES.

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESTUDIO DE:  
 SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA**

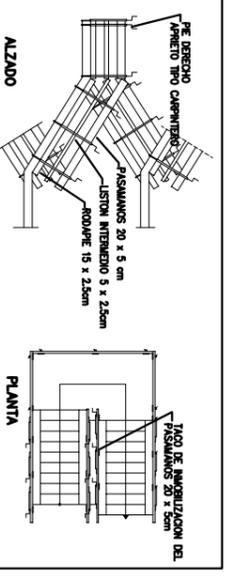
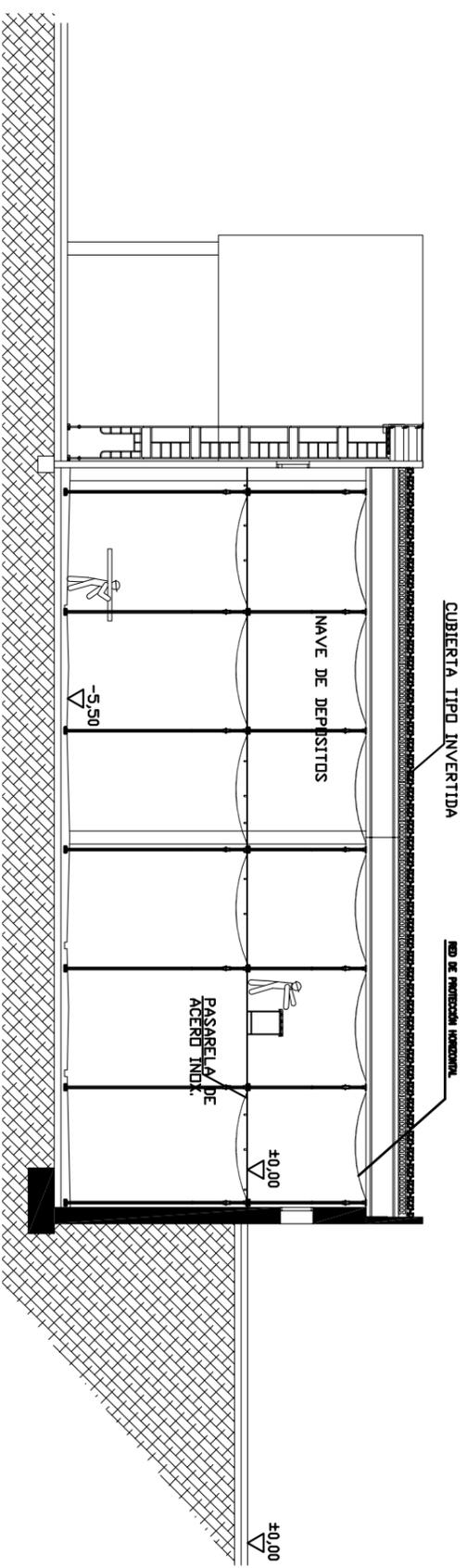
**SITUACION:  
 TORQUEMADA (PALENCIA)**

**PLANO DE:  
 PROTECCIONES COLECTIVAS  
 PLANTA**

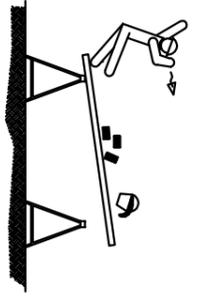
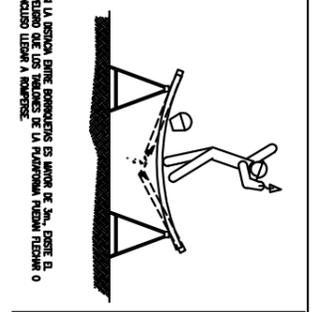
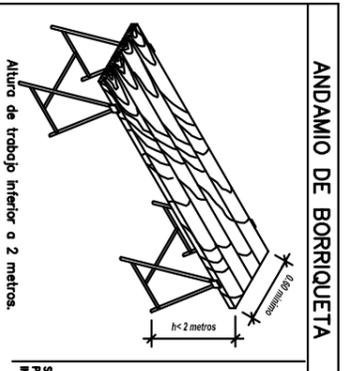
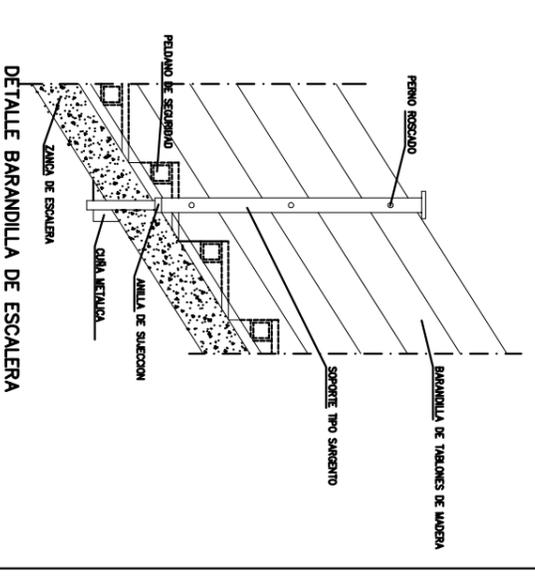
**ORGANIZACIÓN DE OBRA**

**FIRMA:  
 EL ALUMNO:  
 TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
 GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL.**

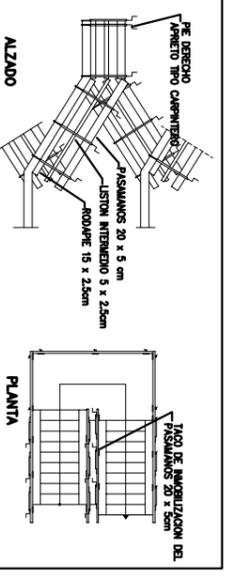
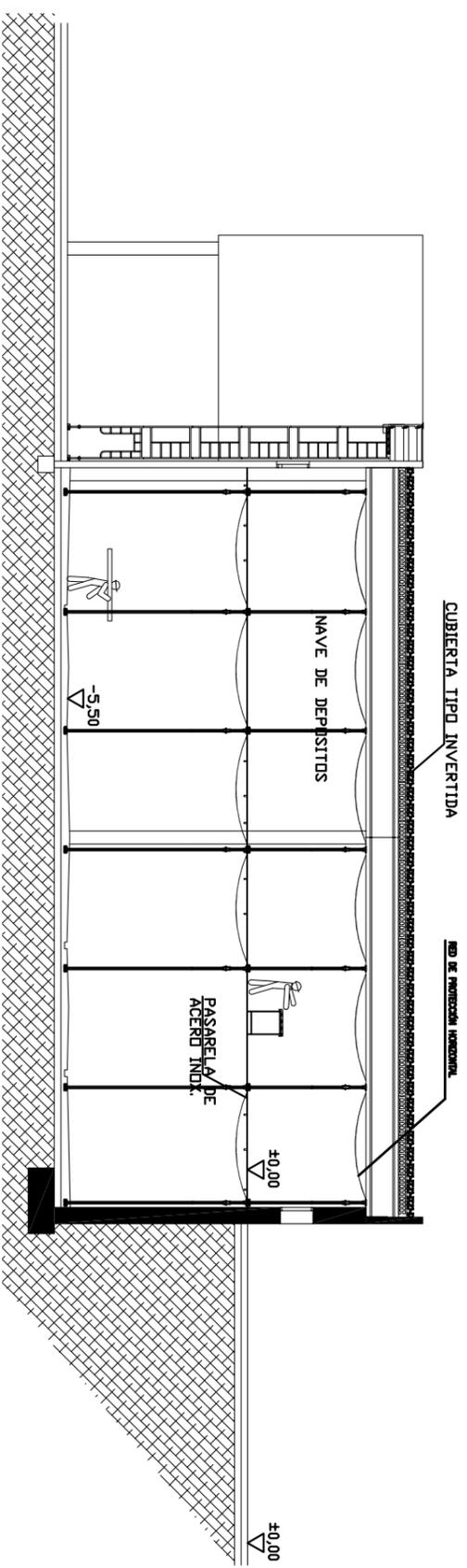
**ESCALA: 1/200  
 FECHA: JUNIO 2013  
 PLANO Nº:**



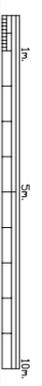
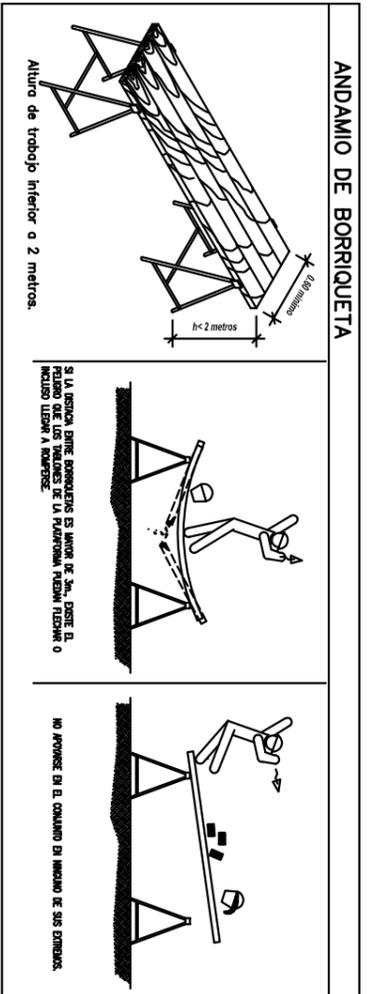
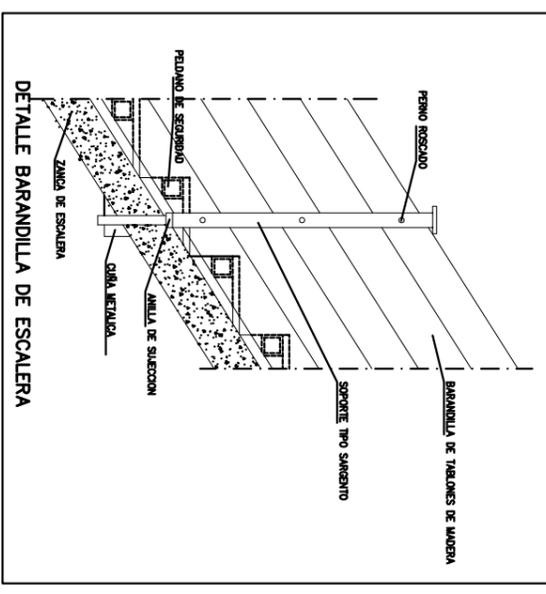
BARANDILLAS DE MADERA CON TABLAS DE MADERA



 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>ESTUDIO DE:</b>	
<b>SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA</b>	
<b>SITUACIÓN:</b>	
<b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b>	
<b>PLANO DE:</b>	<b>ESCALA:</b> 1/200
<b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>FECHA:</b> JUNIO 2013
<b>SECCIÓN</b>	<b>PLANO N°:</b>
<b>ORGANIZACIÓN DE OBRA</b>	
<b>FIRMA:</b>	
<b>EL ALUMNO:</b>	
<b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b>	
<b>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL</b>	
<b>S.03</b>	

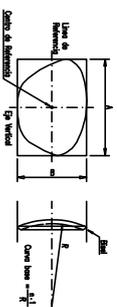
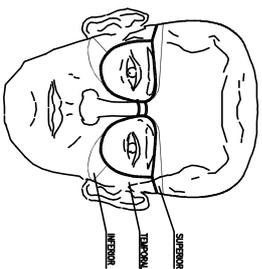
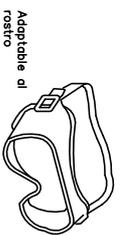


BARANDILLAS DE MADERA CON TABLAS DE MADERA

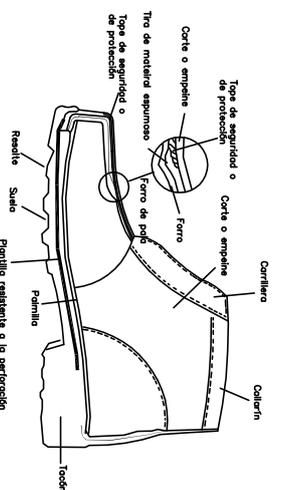
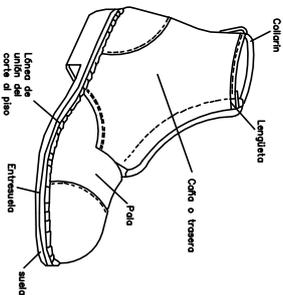


<p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p><b>ESTUDIO DE:</b> <b>SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA</b></p>	
<p><b>SITUACIÓN:</b> <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b></p>	
<p><b>PLANO DE:</b> <b>PROTECCIONES COLECTIVAS</b> <b>SECCIÓN</b></p>	<p>ESCALA: 1/200 FECHA: JUNIO 2013 PLANO N°:</p>
<p>FIRMA: EL ALUMNO: <b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b> GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL</p>	<p><b>S.03</b></p>

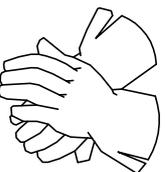
## PROTECTORES OCULARES



## CALZADO DE USO PROFESIONAL



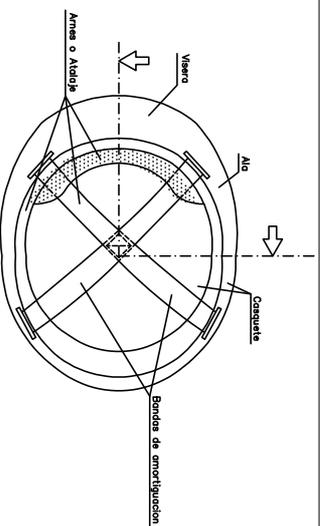
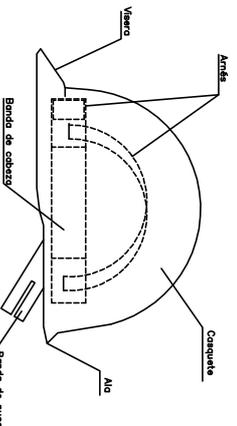
## GUANTES DE PROTECCIÓN



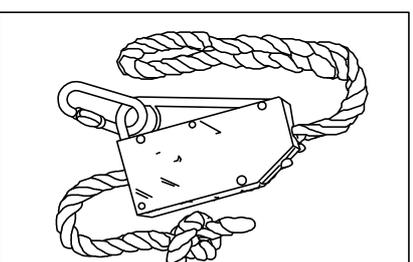
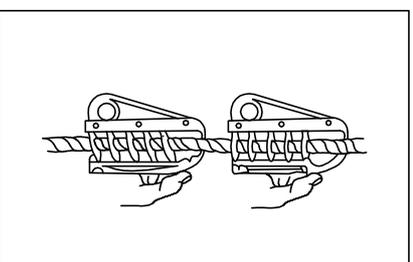
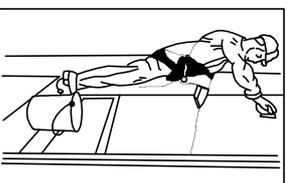
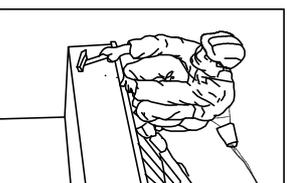
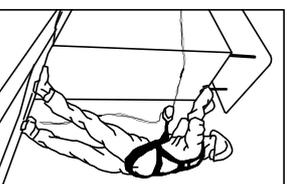
Se fijan cuatro niveles (el 1 es el de menor protección y el 4 el de mayor protección) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- resistencia a la abrasión
- resistencia al corte por cuchilla
- resistencia a la perforación

## CASCO DE SEGURIDAD



ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESTUDIO DE  
SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA

SITUACIÓN:  
TORQUEMADA (PALENCIA)

PLANO DE:  
PROTECCIONES INDIVIDUALES

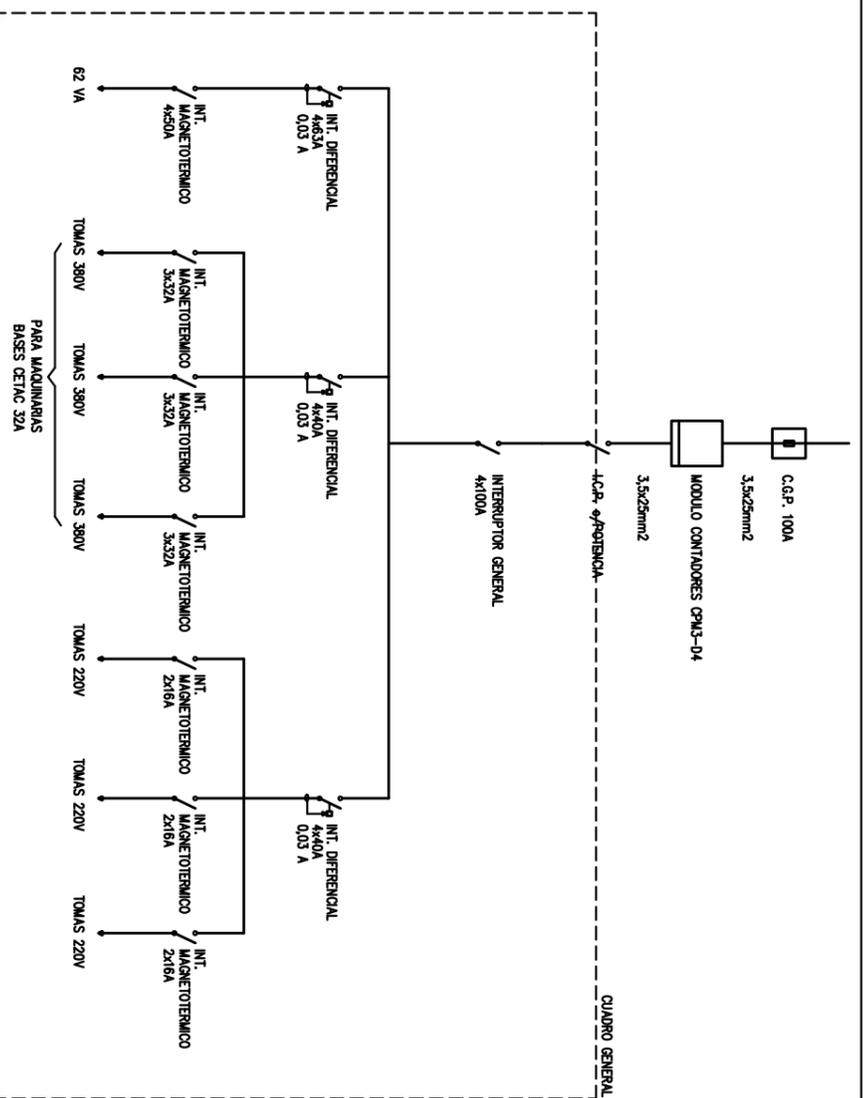
FIRMA:

TOMAS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

PLANO Nº:

S.04

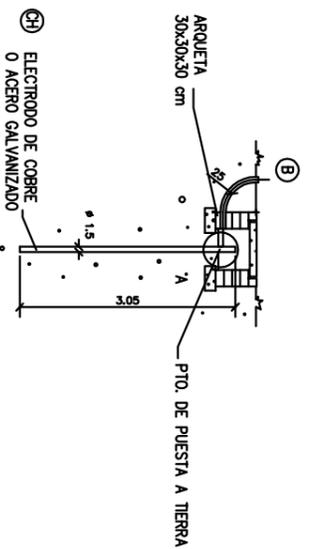
ESCALA: SE  
FECHA: JUNIO 2013



ESQUEMA UNIFILAR CUADRO PRINCIPAL

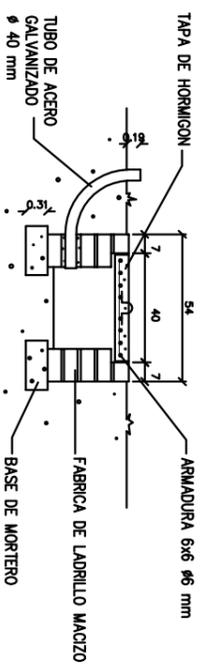
ELECTRODO DE INCA

RESISTENCIA DE TIERRA  $R=8\Omega$



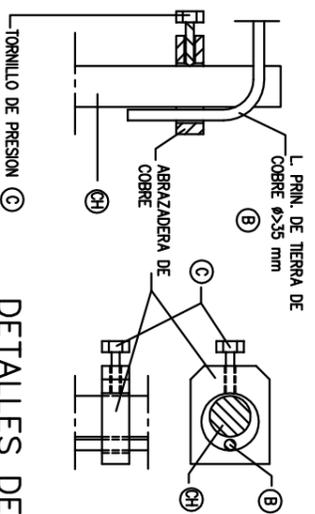
DETALLE DE ARQUETA

ALZADO

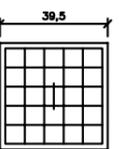


PLANTA

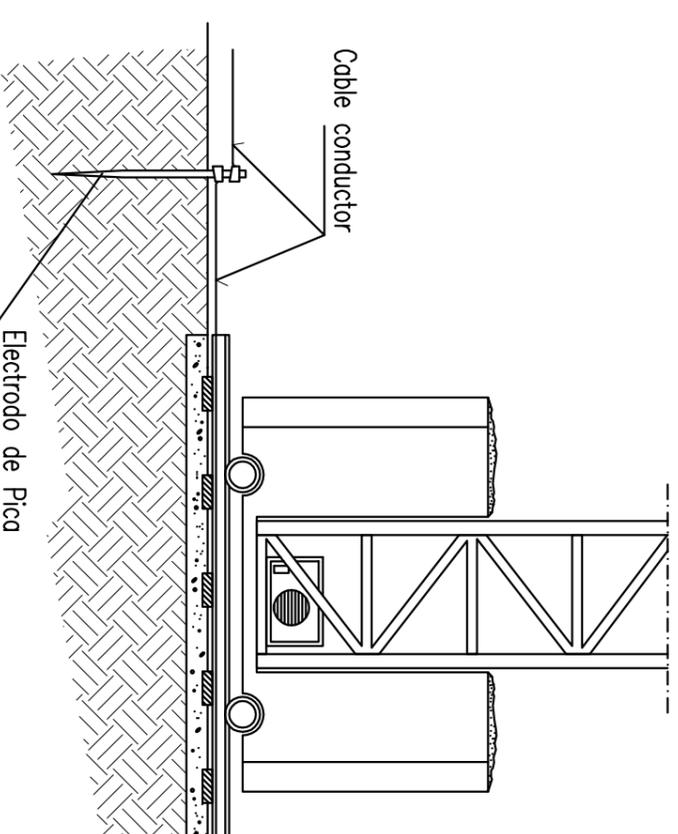
DETALLE A



DETALLE ARMADURA TAPA



DETALLES DE PUESTA A TIERRA



CABLE CONDUCTOR:

De cobre desnudo recocido, de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal. Cuerdo circular con un máximo de 7 alambres. Resistencia eléctrica a 20° no superior a 0.514 Ohm/km.

Ira tendido sobre el terreno. Las uniones de los cables entre sí, con las masas metálicas y con el electrodo de pica, se harán mediante piezas de empalme que sean adecuadas y que aseguren las superficies de contacto de forma que se produzca una conexión efectiva.

ELECTRODO DE PICA:

De acero recubierto de cobre y diámetro de 1.40 cm. y una longitud de 200 cm.

Ira soldado al cable conductor, mediante soldadura aluminotérmica.

El incado de la pica se efectuara con golpes cortos y no muy fuertes, de manera que se garantice una penetración en el terreno, sin roturas.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESTUDIO DE:  
**SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**DETALLES INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
Y PUESTA A TIERRA EN OBRA**

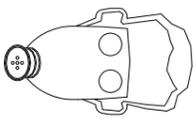
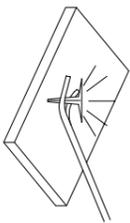
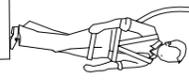
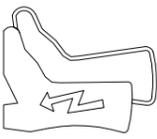
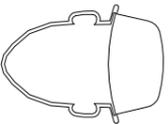
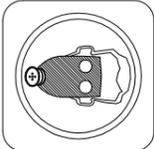
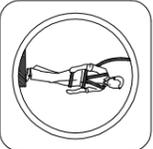
FIRMA:  
EL ALUMNO:

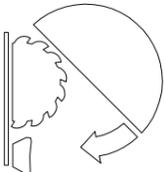
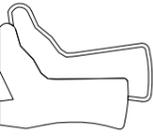
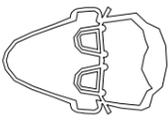
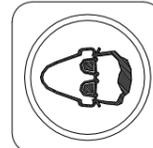
TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL.

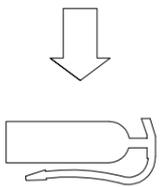
ESCALA: S/E  
FECHA: JUNIO 2013

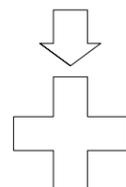
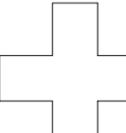
PLANO Nº:

S.05

USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA	OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS	USO OBLIGATORIO DE CINTURON DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES	USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR	ESQUEMA SEÑAL	
						SIGNIFICADO	DIBUJO
						COLOR	SEÑAL ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	SEGU-RIDAD	COLORES
AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	CON-TRASTE	
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO		
							

USO OBLIGATORIO DE PROTECCION AJUSTABLE	USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD	USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS	USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS	ESQUEMA SEÑAL	
					SIGNIFICADO	DIBUJO
					COLOR	SEÑAL ESTABLECIDA
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	SEGU-RIDAD	COLORES
AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	AZUL	CON-TRASTE	
BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO	BLANCO		
						

DIRECCION HACIA EQUIPO CONTA INCENDIOS	LOCALIZACION DE EQUIPO CONTA INCENDIOS	EQUIPO CONTA INCENDIOS
		
BLANCO	BLANCO	BLANCO
ROJO	ROJO	ROJO
BLANCO	BLANCO	BLANCO
		

DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS
		
BLANCO	BLANCO	BLANCO
VERDE	VERDE	VERDE
BLANCO	BLANCO	BLANCO
		


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**ESTUDIO DE:**  
**SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA**

**SITUACIÓN:**  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

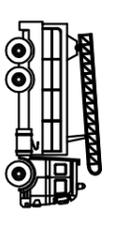
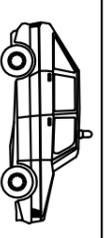
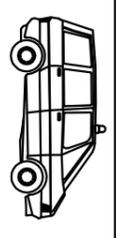
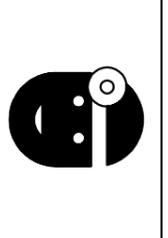
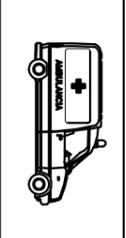
**PLANO DE:**  
**SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

**FIRMA:**  
 EL ALUMNO:

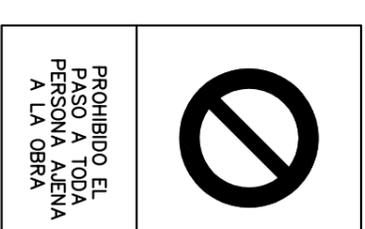
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL

**ESCALA:** S/E  
**FECHA:** JUNIO 2013  
**PLANO Nº:**

# TELEFONOS DE EMERGENCIA

	BOMBEROS		080
	URGENCIAS		112
	GUARDIA CIVIL		062
	SERVICIO MEDICO DE LA EMPRESA Dr. _____ MEDICO ASISTENCIAL Dr. _____		<input type="text"/> <input type="text"/>
	AMBULEON S.L.		902 28 59 59
	COMPLEJO ASISTENCIAL DE LEON		987 237 400

## SEÑALIZACIONES DE OBRA



CINTA DE BALIZAMIENTO (ROJO Y BLANCO)



DETENCION OBLIGATORIA



CEDA EL PASO



OBRAS



SALIDA DE CAMIONES



ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO



ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

ESTUDIO DE:  
**SEGURIDAD Y SALUD DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**SEÑALIZACIÓN OBRA 2**

ESCALA: SE

FECHA: JUNIO 2013

FIRMA:  
EL ALUMNO:

PLANO Nº:

TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL.

S.07

# **MEMORIA**

## **Anejo 19: Estudio de seguridad y salud en la obra**

### **Documento III: Mediciones y presupuesto**

<b>OBRA:</b> EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 1

## LISTADO DE PRESUPUESTO

### Capítulo I : SEÑALIZACION

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
1.1 ud. Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4'00	---	---	---	4'00	4'00	23'99	95'96
1.2 ud. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	10'00	---	---	---	10'00	10'00	4'24	42'40
1.3 m.. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	1'00	350'00	---	---	350'00	350'00	0'77	269'50
1.4 ud. Valla extensible reflectante hasta 3 m. en colores rojo y blanco, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	56'28	112'56
1.5 ud. Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	15'14	30'28
1.6 m.. Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,00x2,00 m. de altura, enrejados de 330x70 mm. y D=5 mm. de espesor, batidores horizontales de D=42 mm. y 1,50 mm. de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm., separados cada 3,00 m., accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	1'00	293'80	---	---	293'80	293'80	2'81	825'58

<b>OBRA:</b>	<i>EST. DE SEGURIDAD Y SALUD</i>	<b>SITUACION:</b>	<i>Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)</i>	<b>FECHA:</b>	<i>19-06-13</i>
<b>TECNICO:</b>	<i>Tomás Javier Marcos Robles.</i>	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	<i>2</i>

<i>Descripción de la partida</i>	<i>Dimensiones</i>				<i>Resultados</i>		<i>Precio</i>	<i>Importe</i>
	<i>Unidades</i>	<i>Longitud</i>	<i>Latitud</i>	<i>Altura</i>	<i>Parcial</i>	<i>Total</i>		



Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, (amortizable en 5 obras). Certificado CE EN358-2; EN360; EN 1496; EN795. s/ R.D. 773/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	19'76	39'52
2.10 ud. Cinturón portaherramientas, (amortizable en 4 usos).	5'00	---	---	---	5'00	5'00	7'20	36'00
2.11 ud. Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	22'00	---	---	---	22'00	22'00	18'67	410'74
2.12 ud. Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	10'00	---	---	---	10'00	10'00	12'76	127'60
2.13 ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/ R.D. 773/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	39'45	78'90
2.14 ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, incluso dispositivo anticaídas de cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueo automático, equipado con cuerda de nylon D=15,5 mm. y 20 m. de longitud, mosquetón de amarre de 24 mm., amortizable en 5 obras. Certificado CE EN 361. s/ R.D. 773/97.	2'00	---	---	---	2'00	2'00	39'45	78'90
2.15 ud. Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	33'00	---	---	---	33'00	33'00	1'70	56'10

<b>OBRA:</b> EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 5

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
2.16 ud. Par de botas de agua. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	5'00	---	---	---	5'00	5'00	7'69	38'45
2.17 ud. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	5'00	---	---	---	5'00	5'00	11'38	56'90

### Capítulo III : PROTECCIONES COLECTIVAS

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
<p>3.1 m.. Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x5 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	2'00	10'00	---	---	20'00		5'56	111'20
						20'00		
<p>3.2 m.. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 20x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	2'00	30'00	---	---	60'00			
	1'00	5'80	---	---	5'80			
	1'00	9'46	---	---	9'46			
						75'26	6'91	520'05
<p>3.3 m.. Barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 1,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de madera de pino de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	1'00	15'00	---	---	15'00		7'67	115'05
						15'00		
<p>3.4 m2. Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cm. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cm. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.</p>	1'00	195'60	---	---	195'60		4'41	862'60
						195'60		

<b>OBRA:</b>	EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	7

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
<p>3.5</p> <p>Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m. o puntales telescópicos, (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 20x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	1'00	5'00	---	---	5'00	5'00	25'25	126'25
<p>3.6</p> <p>ud. Plataforma metálica portátil para descarga de materiales en planta con barandillas y compuertas de seguridad de 1,80x1,56 m. de chapa lagrimada, apilable y plegable (amortizable en 20 usos), fijada al forjado mediante anclajes y puntales metálicos telescópicos (amortizable en 10 usos). instalada i/desmontaje. s/ R.D. 486/97.</p>	2'00	---	---	---	2'00	2'00	34'07	68'14
<p>3.7</p> <p>m.. Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.</p>	2'00 2'00	80'00 30'00	---	---	160'00 60'00	220'00	16'61	3.654'20

<b>OBRA:</b>	EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	8

## Capítulo IV : INST. ELECTRICA EXTINCION INC.

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
<p>4.1 ud. Lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante, (amortizable en 3 usos). s/ R.D. 486/97.</p>	4'00	---	---	---	4'00	4'00	4'21	16'84
<p>4.2 ud. Toma de tierra para una resistencia de tierra <math>R \leq 80</math> Ohmios y una resistividad <math>R=100</math> Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 38x38x30 cm., tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm., electrodo de acero cobrizado 14,3 mm. y 100 cm., de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>., con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039.</p>	2'00	---	---	---	2'00	2'00	132'37	264'74
<p>4.3 ud. Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico más diferencial de 4x63 A; 2 de 4x40 A., interruptores automáticos magnetotérmicos: 1 de 4x50 A.; 3 interruptores automáticos magnetotérmicos de 3x32 A. y 3 de 2x16 A, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornes de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, instalado. (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.</p>	1'00	---	---	---	1'00	1'00	245'08	245'08
<p>4.4 ud. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada. s/ R.D. 486/97.</p>	4'00	---	---	---	4'00	4'00	52'26	209'04

<b>OBRA:</b> EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 9

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		



<b>OBRA:</b>	EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	11

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		

minado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

1'00	12'00	---	---	12'00	12'00	234'80	2.817'60
------	-------	-----	-----	-------	-------	--------	----------

5.4  
ms.

Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m<sup>2</sup>. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

<b>OBRA:</b>	EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	12

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
	1'00	12'00	---	---	12'00			
						12'00	168'39	2.020'68

5.5

ud. Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

1'00	---	---	---	1'00				
					1'00	99'90	99'90	

5.6

ud. Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa H-150, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

1'00	---	---	---	1'00				
					1'00	480'20	480'20	

5.7

Ud. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm<sup>2</sup>. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

4'00	---	---	---	4'00				
					4'00	5'65	22'60	

5.8

ud. Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta,

<b>OBRA:</b> EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 13

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
colocada, (amortizable en 3 usos).	10'00	---	---	---	10'00	10'00	29'55	295'50
5.9 ud. Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	2'00	---	---	---	2'00	2'00	50'59	101'18
5.10 ud. Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	1'00	---	---	---	1'00	1'00	27'35	27'35
5.11 Ud. Limpieza y conservación de las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar.	1'00	---	---	---	1'00	1'00	0'00	0'00

<b>OBRA:</b> EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 14

## Capítulo VI : MEDICINA PREVENTIVA

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
6.1 ud. Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1'00	---	---	---	1'00	1'00	93'64	93'64
6.2 ud. Reposición de material de botiquín de urgencia.	3'00	---	---	---	3'00	3'00	60'95	182'85
6.3 ud. Reconocimiento médico obligatorio anual trabajador.	11'00	---	---	---	11'00	11'00	183'53	2.018'83

<b>OBRA:</b> EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 15

## Capítulo VII : FORMACION SEGURIDAD

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados		Precio	Importe
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total		
7.1 ud. Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	12'00	---	---	---	12'00	12'00	129'37	1.552'44
7.2 ud. Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12'00	---	---	---	12'00	12'00	74'89	898'68

<b>OBRA:</b>	EST. DE SEGURIDAD Y SALUD	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6 Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	16

## Resumen de presupuesto

Capítulo I :	SEÑALIZACION.....	1.376'28
Capítulo II :	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.103'29
Capítulo III :	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.457'49
Capítulo IV :	INST. ELECTRICA EXTINCION INC.....	735'70
Capítulo V :	INSTALACIONES DE BIENESTAR.....	10.674'73
Capítulo VI :	MEDICINA PREVENTIVA.....	2.295'32
Capítulo VII :	FORMACION SEGURIDAD.....	2.451'12
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>		<b>24.093'93</b>

*El Presupuesto de Ejecución Material, asciende a la cantidad de VEINTICUATRO MIL NOVENTA Y TRES Euros con NOVENTA Y TRES céntimos.*

Palencia, 19 de Junio del 2.013  
El Alumno de Grado en Ingeniería  
Agrícola y del Medio Rural

Fdo: Tomás J. Marcos Robles

# **MEMORIA**

## **Anejo 20: Cálculos y mediciones de la edificación**

## **ÍNDICE ANEJO 20: CÁLCULOS Y MEDICIONES DE LA EDIFICACIÓN**

<b>1.- DB SE-AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación .....</b>	<b>3</b>
1.1.- Objeto .....	3
1.2.- Solución Estructural .....	3
1.3.- Acciones en la Edificación adoptadas en el cálculo.....	4
1.3.1.- Acciones permanentes .....	4
1.3.2.- Acciones variables.....	5
1.3.2.1.- Valores de Sobrecarga.....	5
1.3.2.2.- Acción del Viento.....	5
1.3.2.3.- Acción Térmica.....	8
1.3.2.4.- Acción de la Nieve.....	8
1.3.2.5.- Acción Sísmica. Cumplimiento de la NCSE-94 .....	10
1.3.2.6.- Incendio.....	10
1.3.2.7.- Impacto.....	11
1.3.2.8.- Otras Acciones Accidentales.....	11
1.3.2.9.- Resumen de Datos Obtenidos .....	12
 <b>2.- DB SE-C. Seguridad estructural. Cimientos y demostración de la EHE (instrucción de hormigón estructural).....</b>	 <b>12</b>
2.1.- Generalidades .....	12
2.2.- Bases de Cálculo y Especificaciones Técnicas de los Materiales ...	12
2.3.- Características del Terreno e Hipótesis en las que se basa el Cálculo de Cimentación .....	18
2.4.- Bases de Cálculo de la Estructura de Hormigón Armado con arreglo a la Norma EHE .....	19
 <b>3.- Justificación EHE muros .....</b>	 <b>22</b>
3.1.- Introducción .....	22
3.2.- Normas y Materiales .....	22
3.3.- Acciones .....	22
3.4.- Datos Generales.....	23
3.5.- Descripción del Terreno.....	23
3.6.- Geometría.....	24
3.7.- Esquema de las Fases .....	25
3.8.- Cargas .....	25
3.9.- Resultados de las Fases.....	26
3.10.- Combinaciones .....	27

3.11.- Descripción del Armado.....	27
3.12.- Comprobaciones Geométricas y de Existencias.....	28
3.13.- Medición .....	35
3.14.- Detalle Armadura Muro.....	37
<b>4.- Justificación zapatas .....</b>	<b>38</b>
4.1.- Cálculos.....	38
4.2.- Zapata N3.....	43

## **ANEJO 20: CALCULOS Y MEDICIONES DE LA EDIFICACION**

### **1. DB SE-AE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.**

#### **1.1.- OBJETO**

El siguiente estudio asegurará 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.

Conjuntamente con el cumplimiento del DB SE deberemos cumplir:

- DB SE AE. Acciones en la edificación.
- DB SE C. Acciones en los cimientos.
- DB SE A. Acero.
- DB SI. Seguridad en caso de incendio.

Las especificaciones de las normas siguientes se han tenido en cuenta:

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.
- EHE Instrucción de hormigón estructural.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

#### **1.2. SOLUCIÓN ESTRUCTURAL.**

Para la presente edificación, se proyectan estructuras constituidas por pilares de hormigón prefabricado y vigas de cubierta del mismo material.

Se opta por la solución de pilares empotrados en las bases debido a que se prevén asientos diferenciales admisibles. La distribución de los elementos estructurales se ha definido teniendo en cuenta los criterios de funcionalidad de la edificación.

Se proyecta una cimentación de hormigón HA-25/P/20/IIa, a base de zapatas cuadradas y rectangulares centradas bajo pilares. Éstas se arriostrarán mediante vigas de atado perimetral, sobre el que descansará el cerramiento de la edificación que se proyecta a base de panel sándwich con aislamiento interior a base de poliuretano.

La solera se proyecta en HA-25/P/20/IIb con un canto de 20 cm, apoyando sobre una capa de zahorra natural de igual espesor.

Las vigas de cubierta se calculan como vigas de carga y se fijarán a la estructura en obra.

Para los pilares, el pandeo se considera como no impedido en ningún plano. Los coeficientes de pandeo de cada pilar se calculan de acuerdo al método preconizado por la Instrucción EHE.

Las restricciones de rigidez impuestas, están compuestas por los valores significativos de flecha absoluta, flecha relativa y flecha activa (tanto absoluta como relativa) para cada elemento. La flecha absoluta es el valor del mayor desplazamiento posible de un punto de un elemento, respecto a la indeformada estructura inicial. El valor de flecha relativa, corresponde a la máxima deformación de un punto del elemento con relación a su longitud. La flecha activa corresponde al valor absoluto de la distancia entre la flecha máxima y mínima de todas las combinaciones de acciones comprobadas. El valor de estas restricciones, se atiene a lo especificado en el punto 1.6 del presente anexo.

### 1.3. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.

#### 1.3.1. ACCIONES PERMANENTES.

##### **PESO PROPIO.**

<b>Cubierta</b>	
Cubierta plana a base de vigas de carga y placas alveolares, i/ p.p. elementos de fijación.	84,40 kg/m <sup>2</sup>
<b>Estructura</b>	
Peso propio de la estructura de hormigón.	2500 kg/m <sup>3</sup>
Peso propio de la estructura de acero.	7850 kg/m <sup>3</sup>
<b>Cerramiento exterior</b>	
Panel prefabricado de hormigón (20 cm de espesor).	200 Kg/m <sup>2</sup>

### **PRETENSADO.**

La acción del pretensado se ha evaluado a partir de lo establecido en la Instrucción EHE.

### **ACCIONES DEL TERRENO.**

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se han evaluado según establece el DB-SE-C.

#### **1.3.2. ACCIONES VARIABLES.**

##### **1.3.2.1. VALORES DE SOBRECARGA.**

###### **1º Uniforme en pisos.**

<b>Solera</b>	
Suelo de naves, apto para almacenaje de productos y rodadura de vehículos.	1500 kg/m <sup>2</sup>

**2º Aisladas:** todo elemento resistente, se encontrará en disposición de poder soportar las siguientes cargas actuando no simultáneamente con las sobrecargas superficiales de uso.

<b>Elementos de sustentación</b>	
Carga puntual, en la posición más desfavorable.	100 kg

- Coeficiente de reducción a aplicar según la tabla 3.2 del DB SE -AE: 1.0

Elementos verticales			Elementos horizontales			
Número de plantas del mismo uso			Superficie tributaria (m <sup>2</sup> )			
1 ó 2	3 ó 4	5 o más	16	25	50	100
1,0	0,9	0,8	1,0	0,9	0,8	0,7

##### **1.3.2.2. ACCIÓN DEL VIENTO.**

Partimos de los siguientes datos de partida:

Altura de coronación	11,0 m
Situación topográfica	Normal
Velocidad del viento	27 m/s
Presión dinámica	50 kg/m <sup>2</sup>

La acción del viento o **presión estática** puede medirse como:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Siendo:

- $q_b$  la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse **0,5 kN/m<sup>2</sup>**. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo E, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- $c_e$  el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3 del DB SE-AE. En edificios urbanos de hasta 8 plantas puede tomarse un valor constante, independiente de la altura, de 2,0.
- $c_p$  el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5 del DB SE-AE.

Cálculo del coeficiente de exposición  $c_e$ :

El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se puede tomar de la siguiente tabla:

Tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,2	2,5	2,7	2,9	3	3,1	3,3	3,5
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2	<b>2,3</b>	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2

En nuestro caso el grado de aspereza dará IV y la altura del punto considerado 8 metros. Por lo tanto, el coeficiente de exposición  $c_e$  será de 1,7. Ese mismo valor se obtiene utilizando el procedimiento que aparece en el Anejo D2 del DB SE-AE y de la Tabla D.2:

$$C_e = F \cdot (F + 7 \cdot k) = 0,952 ( 0,952 + 7 \cdot 0,19) = 2,17 \approx 2,3$$

$$F = k \cdot \ln (\max(z,Z) / L) = 0,19 \cdot \ln (\text{máx} (7,5) / 0,05) = 0,952$$

Tabla D.2. Grado de aspereza del entorno		k	L (m)	Z (m)
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	0,15	0,003	1,0
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	0,17	0,01	1,0
III	<b>Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas</b>	<b>0,19</b>	<b>0,05</b>	<b>2,0</b>
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	0,22	0,3	5,0
V	Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	0,24	1,0	10,0

Cálculo del coeficiente eólico o de presión  $c_p$ :

El coeficiente eólico de la nave se puede obtener de la tabla 3.5 del DB SE-AE:

Tabla 3.5 Coeficientes de presión interior

Esbeltez en el plano paralelo al viento	Área de huecos en zonas de succión respecto al área total de huecos del edificio											
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
≤1	<b>0,7</b>	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-0,4	-0,5	
≥4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	

Demostración valor de la presión dinámica  $q_b$ :

Usando el Anejo D del DB SE-AE, podemos calcular la **Presión Dinámica** de la siguiente forma:

$$q_b = 0,5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0,5 \cdot 1,25 \text{ kg/m}^3 \cdot 27^2 = 0,455 \text{ kN/m}^2$$

Siendo  $\delta$  la densidad del aire y  $v_b$  el valor básico de la velocidad del viento.

Por lo que la estimación de  $0,5 \text{ kN/m}^2$  está demostrada.

La densidad del aire depende, entre otros factores, de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión. Adoptaremos el valor de  $1,25 \text{ kg/m}^3$ .

El valor básico de la velocidad del viento en cada localidad puede obtenerse del mapa de la figura D.1. El de la presión dinámica de nuestro caso será de  $0,45 \text{ kN/m}^2$  para la zona B de dicho mapa.



Con todos estos coeficientes obtenemos la **Presión Estática**:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p = 0,5 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,7 = 0,595 \text{ kN/m}^2$$

### 1.3.2.3. ACCIÓN TÉRMICA.

No se considera, en virtud de lo preconizado por el DB SE-AE apartado 3.4.

### 1.3.2.4. ACCIÓN DE LA NIEVE.

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

#### 1.- Determinación de la carga de Nieve.

Como valor de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal,  $q_n$ , puede tomarse:

$$q_n = \mu \cdot s_k = 1 \cdot 0,6 = 0,6 \text{ kN/m}^2$$

Siendo:

- $\mu$  coeficiente de forma de la cubierta según 3.5.3
- $s_k$  el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%. Mediante la figura E-2 y la tabla E-2 del anexo del DB SE-AE, nos da el mismo resultado que el expuesto anteriormente.

La carga de nieve sobre un terreno horizontal será:

Capital	Altitud m	sk kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	sk kN/m <sup>2</sup>	Capital	Altitud m	sk kN/m <sup>2</sup>
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	San Sebastián	0 0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander		0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida	150	0,5	Sevilla	10	0,2
Bilbao	0	0,3	<b>Logroño</b>	380	0,6	Soria	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense	130	0,4	Valencia	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valladolid	690	0,4
Coruña	0	0,3	Palencia	<b>740</b>	<b>0,4</b>	Vitoria	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Zamora	650	0,4
Gerona	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Para la zona de Alerón obtenemos un valor de Carga de Nieve  $s_k = 0,4$

El viento puede acompañar o seguir a las nevadas, lo que origina un depósito irregular de la nieve sobre las cubiertas. Por ello, el espesor de la capa de nieve puede ser diferente en cada faldón. Para la determinación del coeficiente de forma de cada uno de ellos, se aplicarán sucesivamente las siguientes reglas:

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el factor de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que  $30^\circ$  y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que  $60^\circ$  (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará  $\mu = 1$  sea cual sea la inclinación.

En un faldón que limita inferiormente con una limahoya, lo que supone un impedimento al deslizamiento de la nieve, se distinguen dos casos:

a) si el faldón sucesivo está inclinado en el mismo sentido, como factor de forma del de encima se tomará el correspondiente a la inclinación del de debajo.

b) si está inclinado en sentido contrario, y la semisuma de las inclinaciones,  $\beta$ , es mayor de  $30^\circ$ , el factor de forma de ambos será de 2,0; en otro caso será  $\mu = 1 + \beta/30^\circ$

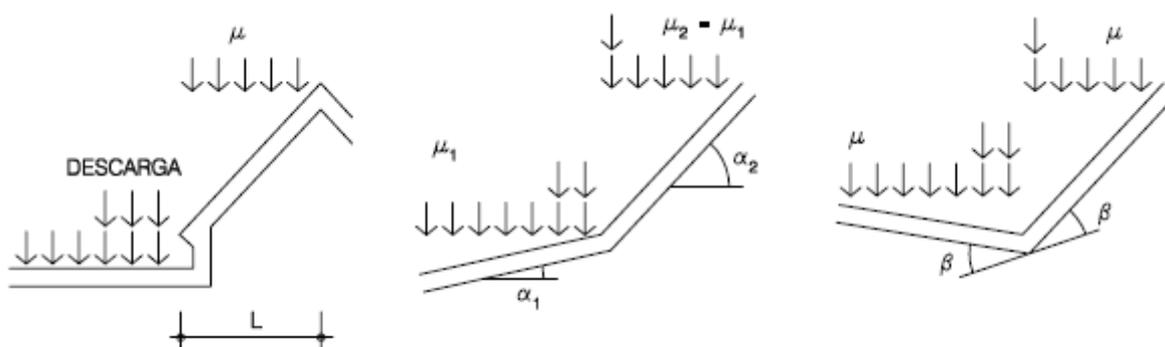


Figura 3.3 Factor de forma en faldones

En nuestro caso utilizaremos el caso de un coeficiente de forma  $\mu = 1$

Adicionalmente, respecto al acumulo de nieve en los faldones limitados inferiormente por limatesas y cuyo coeficiente de forma,  $\mu$ , sea menor que la unidad, descargarán parte de la nieve aguas abajo. Tal descarga ocasiona acumulaciones de nieve si hay discontinuidades como limahoyas o cambios de nivel en esa dirección.

Como  $\mu$  no es menor de la unidad no se tendrá en cuenta este apartado.

### 1.3.2.5. ACCIÓN SÍSMICA. CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-94.

Clasificación de la construcción: Normal importancia.

Aceleración sísmica del cálculo:  $a_c = \rho \cdot a_b$ , siendo  $\rho = 1$  para un periodo de vida de la construcción de 50 años, y  $a_b = 0,04$  g para Palencia. Por lo tanto:  $a_c < 0,06$  g.

Por lo expuesto anteriormente, no se tiene en cuenta la acción sísmica (cap. 1, punto 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-94).

### 1.3.2.6. INCENDIO.

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas tanto en el DB-SI tal y como se puede observar en los siguientes apartados de este anexo.

En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se ha considerado una acción de  $20 \text{ kN/m}^2$  dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevé y se señalice el paso de este tipo de vehículos.

Para la comprobación local de las zonas citadas, se ha supuesto, independientemente de lo anterior, la actuación de una carga de 45 kN, actuando en una superficie cuadrada de 200 mm de lado sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

#### **1.3.2.7. IMPACTO.**

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta.

Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada.

Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes debidas al impacto de vehículos de hasta 30 kN del peso total, son de 50 kN en la dirección paralela a la vía y de 25 kN en la dirección perpendicular, no actuando simultáneamente.

La fuerza equivalente de impacto se considerará actuando en un plano horizontal y se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,25 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura de 0,6 m por encima del nivel de rodadura, en el caso de elementos verticales, o la altura del elemento, si es menor que 1,8 m en los horizontales.

En zonas en las que se prevea la circulación de carretillas elevadoras, el valor de cálculo de la fuerza estática equivalente debida a su impacto será igual a cinco veces el peso máximo autorizado de la carretilla. Se aplicará sobre una superficie rectangular de 0,4 m de altura y una anchura de 1,5 m, o la anchura del elemento si es menor, y a una altura dependiente de la forma de la carretilla; en ausencia de información específica se supondrá una altura de 0,75 m por encima del nivel de rodadura.

Las características de la carretilla considerada deberán reflejarse en la memoria del proyecto y en las instrucciones de uso y mantenimiento.

#### **1.3.2.8. OTRAS ACCIONES ACCIDENTALES.**

En los edificios con usos tales como fábricas químicas, laboratorios o almacenes de materiales explosivos, se hará constar en el proyecto las acciones accidentales específicas consideradas, con indicación de su valor característico y su modelo. No es el caso.

**1.3.2.9. RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS.**

Descripción		kN/m <sup>2</sup>
qe	Presión estática del viento	0,595
qb	Presión dinámica del viento	0,455
qn	Acción de la nieve	0,4

Todos los cálculos necesarios se han realizado mediante aplicaciones informáticas.

## **2. DB SE-C. SEGURIDAD ESTRUCTURAL. CIMIENTOS Y DEMOSTRACIÓN DE LA EHE (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL).**

### **2.1. GENERALIDADES.**

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la instrucción EHE.

La aplicación de los procedimientos de este DB se han llevado a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen, con las condiciones particulares indicadas en el DB-SE y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del citado CTE. La documentación del proyecto será la que figura en el apartado 2 Documentación del DB-SE e incluirá los datos de partida, las **bases de cálculo**, las **especificaciones técnicas de los materiales** y la **descripción gráfica y dimensional de las cimentaciones** y los elementos de contención de los edificios.

### **2.2. BASES DE CÁLCULO Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.**

#### 1.- GENERALIDADES.

Este apartado se refiere a los aspectos propios de la cimentación, como complemento a los principios y reglas establecidos con carácter general en DB-SE.

El comportamiento de la cimentación se ha comprobado frente a la capacidad portante (Resistencia y Estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distingue, respectivamente, entre **estados límite último** y **estados límite de servicio**.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectuarán para las situaciones de dimensionado que sean pertinentes.

Se tendrán en cuenta los efectos que, dependiendo del tiempo, pueden afectar a la capacidad portante o aptitud de servicio la cimentación comprobando su comportamiento frente a:

- a) acciones físicas o químicas que pueden conducir a procesos de deterioro;
- b) cargas variables repetidas que puedan conducir a mecanismos de fatiga del terreno;
- c) las verificaciones de los estados límites de la cimentación relacionados con los efectos que dependen del tiempo deben estar en concordancia con el periodo de servicio de la construcción.

Las situaciones de dimensionado de la cimentación se seleccionarán para todas las circunstancias igualmente probables en las que la cimentación tengan que cumplir su función, teniendo en cuenta las características de la obra y las medidas adoptadas para atenuar riesgos o asegurar un adecuado comportamiento tales como las actuaciones sobre el nivel freático.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- a) situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- b) situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- c) situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

Las condiciones que aseguren el buen comportamiento de los cimientos se deben mantener durante la vida útil del edificio, teniendo en cuenta la evolución de las condiciones iniciales y su interacción con la estructura.

Lo indicado en este capítulo para las cimentaciones de los edificios es análogamente de aplicación a los elementos de contención, con las particularidades que se indican en el capítulo 6.

## 2.- METODO DE LOS ESTADOS LÍMITE.

### ESTADOS LÍMITE.

Para el dimensionado de la cimentación se distinguirá entre:

a) Estados **límites últimos**: asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación (todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.1 del DB-SE).

b) Estados **límite de servicio**: asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio (todos aquellos clasificados como tales en el apartado 3.2.2 del DB-SE).

### VERIFICACIONES.

Las verificaciones de los estados límite se basarán en el uso de modelos adecuados para la cimentación y el terreno de apoyo, así como para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el mismo.

Se verificará que no se supere ningún estado límite si se utilizan, en los modelos mencionados en el párrafo anterior, valores adecuados para:

- a) las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- b) las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- c) los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- d) los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- e) los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Las verificaciones se llevarán a cabo para todas las situaciones de dimensionado.

En el marco del método de los estados límite los requisitos relativos a la cimentación se verificarán normalmente mediante cálculos, utilizando el formato de los coeficientes parciales descrito en 2.4.

## 3.- VARIABLES BASICAS.

### GENERALIDADES.

La verificación de los estados límite se realiza mediante modelos en los que intervienen las denominadas variables básicas, que representan cantidades físicas que caracterizan las acciones sobre el edificio, acciones sobre el terreno, acciones generadas por el terreno sobre la cimentación,

influencias ambientales, características del terreno y de los materiales de la cimentación, y los datos geométricos tanto del terreno como de la cimentación.

En el marco de las verificaciones basadas en el formato de los coeficientes parciales, la magnitud de las acciones se describe por valores representativos, y los parámetros del terreno a través de valores característicos afectados ambos por los correspondientes coeficientes parciales.

La información contenida en los siguientes apartados se refiere a los valores representativos y característicos de las distintas variables.

### ACCIONES SOBRE EL EDIFICIO.

Las acciones sobre el edificio se clasifican tal y como se indica en el apartado 3.3.2.1 del DB-SE.

Los valores característicos y otros representativos de las acciones sobre el edificio se determinarán de acuerdo con el apartado 3.3.2.2 y 3.3.2.3 del DB-SE.

La representación de las acciones dinámicas se hará de acuerdo con el contenido del apartado 3.3.2.4 del DB-SE.

### ACCIONES DEL EDIFICIO SOBRE LA CIMENTACION.

Para situaciones persistentes y transitorias, y a efectos de aplicación de este DB, se considerará el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación a los determinados de acuerdo con la expresión (4.3) del DB-SE, asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para las acciones variables favorables.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Para situaciones extraordinarias se considerarán el valor de cálculo de los efectos de las acciones sobre la cimentación determinados con la expresión (4.4) y (4.5) del DB-SE; igualmente asignando el valor unidad a todos los coeficientes parciales para las acciones permanentes y variables desfavorables y cero para acciones variables favorables.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

### ACCIONES GEOTÉCNICAS SOBRE LA CIMENTACIÓN QUE SE TRANSMITEN O GENERAN A TRAVÉS DEL TERRENO.

Para cada situación de dimensionado habrá que tener en cuenta los valores representativos de los tipos siguientes de acciones:

- a) acciones que actúan directamente sobre el terreno y que por razones de proximidad pueden afectar al comportamiento de la cimentación. Las acciones de este tipo que procedan de la estructura se determinarán de acuerdo con los criterios definidos en 2.3.2.2 del DB-SE-C;
- b) cargas y empujes debidos al peso propio del terreno;
- c) acciones del agua existente en el interior del terreno.

### MODELO GEOTÉCNICO Y PARÁMETROS DEL TERRENO.

Para cada situación de dimensionado y estudio de estado límite se definirá un modelo geotécnico del terreno que incorpore junto con los distintos tipos de materiales y sus superficies de contacto los niveles piezométricos pertinentes.

Las características del terreno deben quedar representadas, para cada situación de dimensionado y estado límite considerado, por una serie de valores característicos que normalmente se deducirán de la investigación geotécnica.

A efectos de aplicación de este DB se entiende como valor característico de un determinado parámetro del terreno a una estimación prudente de su valor en el contexto del estado límite que se considere. Esto implica que determinados parámetros del terreno pueden adoptar valores característicos diferentes en función del estado límite considerado.

Cuando se utilicen métodos estadísticos se definirá el valor característico de un determinado parámetro del terreno necesario para el estudio de un estado límite por:

- a) el fractil del 5% en caso de que un valor bajo resulte desfavorable;
- b) el fractil del 95% en caso de que un valor alto resulte desfavorable.

## PARÁMETROS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZADOS EN LA CIMENTACIÓN.

Las características de los hormigones a emplear, pueden observarse en los siguientes cuadros:

	Elementos de Hormigón Armado	
	Elementos In situ	Elementos prefabricados
Tipo de hormigón armado	HA-25/P/20/IIa	HA-30/F/20/IIa
Tipo de hormigón de limpieza (espesor = 10 mm)	HM-20/P/20/IIa	-
Resistencia Característica a los 7 días: $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,25	19,5
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	30
Tipo de cemento (RC-93)	CEM II-35 / A 32,5 UNE 80301	CEM II-35 / A 32,5 UNE 80301
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	IIa	IIa
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento en cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Tipo de árido	Canto rodado	Canto rodado
Diámetro máximo de árido (mm)	20	20
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,67	20

Las características del acero en barras empleado, se muestran en el siguiente cuadro:

	Elementos in situ	Elementos prefabricados
Designación	B-400-S	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400	500
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Coeficiente de Minoración	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	347,8	434,8

### DATOS GEOMÉTRICOS.

A la hora de definir la configuración geométrica para cada tipo de cimentación se tendrán en cuenta las consideraciones que se hacen en los capítulos correspondientes de este DB dedicando especial atención a la cota y pendiente de la superficie del terreno, los niveles de excavación y la definición de los niveles piezométricos del agua del terreno en cada una de las situaciones de dimensionado a las que sus posibles variaciones puedan dar lugar.

Los valores de cálculo de las dimensiones geométricas de la cimentación coincidirán con sus valores nominales reflejados en los planos de ejecución.

En los casos en que las posibles desviaciones de una dimensión geométrica de su valor nominal puedan tener una influencia significativa en el comportamiento de la cimentación, el valor de cálculo de esta dimensión quedará definido por el que sea más desfavorable, resultante de sumar o restar la desviación al valor nominal de la dimensión.

### **2.3. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO E HIPÓTESIS EN LAS QUE SE BASA EL CÁLCULO DE CIMENTACIÓN.**

- ▲ Calidad del terreno o clasificación del mismo: Arcillas con gravas y bolos, de consistencia firme. Estado seco.
- ▲ Presión admisible del terreno: 2 kg/cm<sup>2</sup>.
- ▲ Asiento máximo admisible: 75 mm.

Por cuál de las siguientes causas se ha adquirido estos conocimientos:

X	a) Experiencias semejantes y próximas.
X	b) Catas, examen efectuado.
X	c) Sondeos (en este caso se adjuntarán los resultados del mismo).

Se acompaña estudio del terreno:

X	SI
	NO

## 2.4. BASES DE CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO CON ARREGLO A LA NORMA EHE.

### 1.- PROCESO GENERAL DE CÁLCULO.

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Elasticidad y Resistencia de Materiales.

El método de cálculo aplicado es el llamado *Método de los Estados Límites*, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia y anclaje; no procede la comprobación de fatiga, ya que no se efectúa un cálculo dinámico.

En los estados límites de utilización, se comprueban deformaciones (flechas); no procede la comprobación de vibraciones, ya que no es necesaria la realización de cálculo sísmico.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de ponderación y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad y las hipótesis básicas definidas en la norma EHE.

El cálculo de los diferentes elementos resistentes se llevará a cabo mediante análisis lineal (EHE, punto 19.2.1.), que está basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constituyentes y en el equilibrio de la estructura sin deformar. El cálculo de la estructura, en su totalidad, está basado en las prescripciones de la Instrucción EHE.

## 2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES.

Las características de los hormigones a emplear, pueden observarse en los siguientes cuadros:

	Elementos de Hormigón Armado	
	Elementos In situ	Elementos prefabricados
Tipo de hormigón armado	HA-25/P/20/Ila	HA-30/F/20/Ila
Tipo de hormigón de limpieza (espesor = 10 mm)	HM-20/P/20/Ila	-
Resistencia Característica a los 7 días: $f_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,25	19,5
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	25	30
Tipo de cemento (RC-93)	CEM II-35 / A 32,5 UNE 80301	CEM II-35 / A 32,5 UNE 80301
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300	400/300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	Ila	Ila
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica
Asiento en cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Tipo de árido	Canto rodado	Canto rodado
Diámetro máximo de árido (mm)	20	20
Coefficiente de Minoración	1,5	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	16,67	20

Las características del acero en barras empleado, se muestran en el siguiente cuadro:

	Elementos in situ	Elementos prefabricados
Designación	B-400-S	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	400	500
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal
Coeficiente de Minoración	1,15	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f <sub>yd</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	347,8	434,8

Los condicionantes de ejecución previstos, se muestran en la siguiente tabla:

	Elementos in situ	Elementos prefabricados
Nivel de Control previsto	Normal	Normal
Coeficiente de ponderación de las acciones desfavorables Permanentes	1,5	1,5

### 3.- COMBINACIÓN DE ACCIONES CONSIDERADAS.

De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

Situación una acción variable:  $\gamma_{fg} \cdot G + \gamma_{fq} \cdot Q$

Situación dos o más acciones variables:  $\gamma_{fg} \cdot G + 0.9 (\gamma_{fq} \cdot Q) + 0.9 \gamma_{fq} \cdot W$

Situaciones sísmicas:  $G + 0.8 \cdot Q_{eq} + A_E$

### 4.- CALCULOS POR ORDENADOR.

Se emplean programas de cálculo informático, en el dimensionamiento de pilares, vigas y zapatas de hormigón armado.

### 5.- ENSAYOS A REALIZAR.

De acuerdo al *nivel de control normal* previsto, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma EHE Cap. XV, art. 82 y siguientes.

## 6.- CÁLCULOS.

Será la Dirección Facultativa de la obra la encargada de supervisar los cálculos de la estructura de hormigón prefabricado realizados por el fabricante adjudicatario de la obra, y proceder a su aprobación, si así lo cree conveniente. En función de los esfuerzos previstos en la cimentación del edificio, del Estudio Geotécnico realizado, así como de los resultados que se vayan obteniendo durante la obra, la Dirección Facultativa deberá aprobar la cimentación proyectada, o en su defecto, diseñar una nueva solución.

La justificación técnica de la estructura final ejecutada, deberá ser incluida en la documentación final de la obra.

### **3. JUSTIFICACION EHE MUROS**

#### **3.1. INTRODUCCION**

El presente apartado pretende presentar los cálculos obtenidos mediante aplicaciones informáticas con el fin de justificar el cumplimiento de la normativa EHE. Un índice de los apartados que componen la justificación es el siguiente:

- 3.1.- INTRODUCCION
- 3.2.- NORMA Y MATERIALES
- 3.3.- ACCIONES
- 3.4.- DATOS GENERALES
- 3.5.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
- 3.6.- GEOMETRÍA
- 3.7.- ESQUEMA DE LAS FASES
- 3.8.- CARGAS
- 3.9.- RESULTADOS DE LAS FASES
- 3.10.- COMBINACIONES
- 3.11.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO
- 3.12.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE EXISTENCIA
- 3.13.- MEDICIÓN
- 3.14.- DETALLE ARMADURA MURO

#### **3.2. NORMA Y MATERIALES**

Norma: EHE-08 (España)

Hormigón: HA-25,  $Y_c=1.5$

Acero de barras: B 500 S,  $Y_s=1.1$

Tipo de ambiente: Clase IIa

Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 30 mm

### **3.3. ACCIONES**

Empuje en el intradós: Pasivo  
Empuje en el trasdós: Activo

### **3.4. DATOS GENERALES**

Cota de la rasante: 6.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 4.00 m  
Enrase: Trasdós  
Longitud del muro en planta: 10.00 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

### **3.5. DESCRIPCIÓN DEL TERRENO**

Porcentaje rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %  
Porcentaje rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %  
Evacuación por drenaje: 100 %  
Porcentaje de empuje pasivo: 100 %  
Cota empuje pasivo: 0.50 m  
Tensión admisible: 2.00 kp/cm<sup>2</sup>  
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.58

### ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1	6.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.80 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

### RELLENO EN TRASDÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 2.00 kg/dm <sup>3</sup> Densidad sumergida: 1.10 kg/dm <sup>3</sup> Ángulo rozamiento interno: 38.00 grados Cohesión: 0.00 t/m <sup>2</sup>	Activo trasdós: 0.24 Pasivo intradós: 4.20

## 3.6. GEOMETRÍA

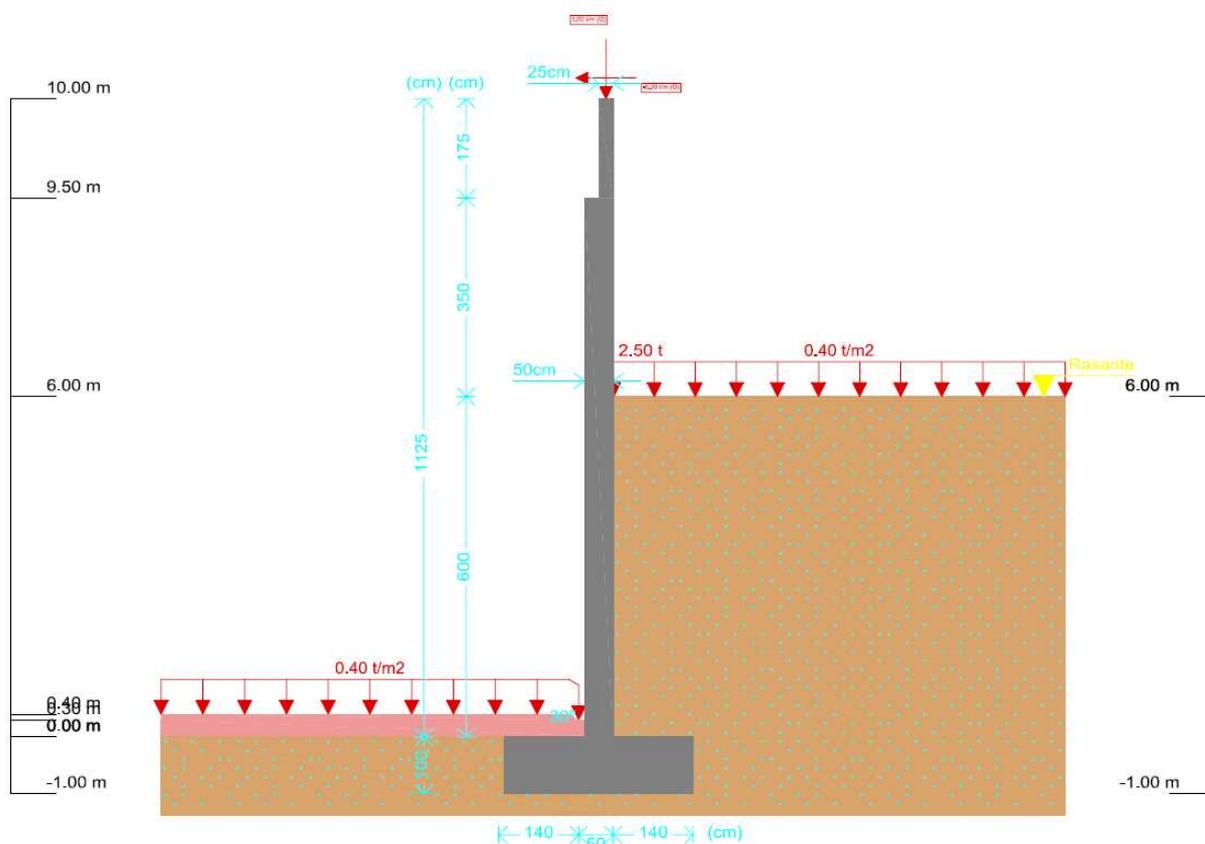
### TRAMOS DEL MURO

Cota de la coronación	Descripción
11.25 m	Altura: 1.75 m Espesor superior: 25.0 cm Espesor inferior: 25.0 cm
9.50 m	Altura: 3.50 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
6.00 m	Altura: 6.00 m Espesor superior: 50.0 cm Espesor inferior: 50.0 cm
Altura total: 10.00 m	

### ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón Canto: 100 cm Vuelos intradós / trasdós: 140.0 / 140.0 cm Hormigón de limpieza: 10 cm
--

### 3.7. ESQUEMA DE LAS FASES



**Fase 1: Fase**

### 3.8. CARGAS

#### CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.4 t/m <sup>2</sup>	Fase	Fase
Puntual	6 m	Valor: 2.5 t Ancho: 1 m Largo: 10 m Separación: 0.01 m Distancia: 0 m	Fase	Fase

#### CARGAS EN EL INTRADÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 0.4 t/m <sup>2</sup>	Fase	Fase

### 3.9. RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

#### FASE 1: FASE

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
11.00	1.00	0.20	0.00	0.00	0.00
9.01	1.62	0.20	0.20	0.00	0.00
8.03	2.23	0.20	0.39	0.00	0.00
7.03	2.86	0.20	0.59	0.00	0.00
6.03	3.48	0.20	0.79	0.00	0.00
5.05	4.93	0.60	0.52	0.71	0.00
4.05	6.43	1.62	1.58	1.33	0.00
3.05	7.93	3.26	3.98	1.94	0.00
2.05	9.42	5.50	8.31	2.54	0.00
1.05	10.92	8.33	15.18	3.13	0.00
0.05	12.42	11.76	25.17	3.72	0.00
Máximos	12.50 Cota: -0.00 m	11.94 Cota: -0.00 m	25.77 Cota: -0.00 m	3.75 Cota: -0.00 m	0.00 Cota: 10.00 m
Mínimos	1.00 Cota: 10.00 m	0.20 Cota: 10.00 m	0.00 Cota: 10.00 m	0.00 Cota: 10.00 m	0.00 Cota: 10.00 m

##### CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m <sup>2</sup> )	Presión hidrostática (t/m <sup>2</sup> )
11.00	1.00	0.20	0.00	0.00	0.00
9.01	1.62	0.20	0.20	0.00	0.00
8.03	2.23	0.20	0.39	0.00	0.00
7.03	2.86	0.20	0.59	0.00	0.00
6.03	3.48	0.20	0.79	0.00	0.00
5.05	4.93	0.47	0.46	0.57	0.00
4.05	6.43	1.33	1.31	1.17	0.00
3.05	7.93	2.80	3.33	1.77	0.00
2.05	9.42	4.87	7.12	2.37	0.00
1.05	10.92	7.54	13.27	2.97	0.00
0.05	12.42	10.80	22.39	3.57	0.00
Máximos	12.50 Cota: -0.00 m	10.98 Cota: -0.00 m	22.93 Cota: -0.00 m	3.60 Cota: -0.00 m	0.00 Cota: 10.00 m
Mínimos	1.00 Cota: 10.00 m	0.20 Cota: 10.00 m	0.00 Cota: 10.00 m	0.00 Cota: 10.00 m	0.00 Cota: 10.00 m

### 3.10. COMBINACIONES

#### HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

#### COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

### 3.11. DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

#### CORONACIÓN

Armadura superior: 2 Ø20  
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 15 cm

#### TRAMOS

Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/20
2	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/20	Ø12c/30 Solape: 0.45 m	Ø8c/20
3	Ø10c/30 Solape: 0.25 m	Ø8c/10	Ø20c/30 Solape: 0.8 m Refuerzo 1: Ø20 h=1.5 m	Ø8c/10

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø16c/20	Ø16c/20 Longitud de anclaje en prolongación: 75 cm
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

### 3.12. COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: BODEGA		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Tramo 1:	Máximo: 12.7 t/m Calculado: 0.27 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 12.7 t/m Calculado: 0.27 t/m	Cumple
- Tramo 3:	Máximo: 33.75 t/m Calculado: 17.88 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>		
- Tramo 1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 50 cm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 50 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>		
- Tramo 1:	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Trasdós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 9.2 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Trasdós:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>		
- Tramo 1:	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (9.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (9.50 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós (6.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (6.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Tramo 3:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano. (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>		
- Tramo 1:	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0.00083	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00069	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 8e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>		
- Tramo 1. Trasdós (9.50 m):	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0015	Cumple

-Tramo 2. Trasdós (6.00 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00349	Cumple
-Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00146	
-Tramo 1. Trasdós (9.50 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
-Tramo 2. Trasdós (6.00 m):	Calculado: 0.0015	Cumple
-Tramo 3:		
-Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00349	Cumple
-Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00174	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027	
-Tramo 1. Intradós (9.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2. Intradós (6.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 3:		
-Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00043	Cumple
-Intradós (1.50 m):	Calculado: 0.00043	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>		
-Tramo 1. Intradós (9.50 m):	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 2. Intradós (6.00 m):	Mínimo: 2e-005 Calculado: 0.00104	Cumple
-Tramo 3:	Calculado: 0.00043	
-Intradós (0.00 m):	Mínimo: 3e-005	Cumple
-Intradós (1.50 m):	Mínimo: 2e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
-Tramo 1:		
-Trasdós:	Calculado: 27.6 cm	Cumple

- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Trasdós:	Calculado: 27.6 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Trasdós:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 2:		
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Tramo 3:		
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		
- Tramo 1:		Cumple
- Tramo 2:		Cumple
- Tramo 3:		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 15.21 t/m Calculado: 0.27 t/m	Cumple
- Tramo 2:	Máximo: 15.32 t/m Calculado: 0.27 t/m	Cumple
- Tramo 3:	Máximo: 30.45 t/m Calculado: 14.8 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>		
- Tramo 1:	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 2:	Calculado: 0 mm	Cumple
- Tramo 3:	Calculado: 0.286 mm	Cumple

<p>Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i></p> <p>-Tramo 1:</p> <p>-Base trasdós:</p> <p>-Base intradós:</p> <p>-Tramo 2:</p> <p>-Base trasdós:</p> <p>-Base intradós:</p> <p>-Tramo 3:</p> <p>-Base trasdós:</p> <p>-Base intradós:</p>	<p>Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m</p> <p>Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m</p> <p>Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m</p> <p>Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m</p> <p>Mínimo: 0.78 m Calculado: 0.8 m</p> <p>Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. Muros de contención y muros de sótano.</i></p> <p>-Trasdós:</p> <p>-Intradós:</p>	<p>Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm</p> <p>Mínimo: 0 cm Calculado: 16 cm</p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>J.Calavera (Muros de contención y muros de sótano)</i></p>	<p>Mínimo: 6.2 cm<sup>2</sup> Calculado: 6.2 cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p>
<p>Se cumplen todas las comprobaciones</p>		
<p>Información adicional:</p> <p>- Tramo 1 -&gt; Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 9.50 m</p> <p>- Tramo 1 -&gt; Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 9.50 m</p> <p>- Tramo 1 -&gt; Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 9.50 m, Md: 0.27 t·m/m, Nd: 2.19 t/m, Vd: 0.27 t/m, Tensión máxima del acero: 0.079 t/cm<sup>2</sup></p> <p>- Tramo 1 -&gt; Sección crítica a cortante: Cota: 11.25 m</p> <p>- Tramo 2 -&gt; Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 6.00 m</p> <p>- Tramo 2 -&gt; Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 6.00 m</p> <p>- Tramo 2 -&gt; Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 6.00 m, Md: 1.08 t·m/m, Nd: 4.72 t/m, Vd: 0.27 t/m, Tensión máxima del acero: 0.683 t/cm<sup>2</sup></p> <p>- Tramo 2 -&gt; Sección crítica a cortante: Cota: 9.50 m</p>		

- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical'  
Trasdós: 0.00 m
- Tramo 3 -> Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical'  
Intradós: 0.00 m
- Tramo 3 -> Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 0.70 m, Md: 26.81 t·m/m, Nd: 11.45 t/m, Vd: 14.10 t/m, Tensión máxima del acero: 3.684 t/cm<sup>2</sup>
- Tramo 3 -> Sección crítica a cortante: Cota: 0.56 m
- Tramo 3 -> Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: 0.00 m, M: 24.63 t·m/m, N: 12.50 t/m

Referencia: Zapata corrida		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.02	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.72	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1.</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 100 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 1.124 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm <sup>2</sup> Calculado: 2.356 kp/cm <sup>2</sup>	Cumple
Flexión en zapata: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Calculado: 10.05 cm <sup>2</sup> /m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.6 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 6.22 cm <sup>2</sup> /m	Cumple
Esfuerzo cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1.</i>	Máximo: 42.65 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 8.85 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 12.1 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Referencia: Zapata corrida		
Comprobación	Valores	Estado
- Arranque intradós:	Mínimo: 17 cm Calculado: 91.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 18 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1.</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1.</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>J. Calavera, 'Cálculo de Estructuras de Cimentación' 4ª edición, INTEMAC. Apartado 3.16 (pag. 129).</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5.</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple

Referencia: Zapata corrida		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55.</i>	Mínimo: 0.00025	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.0008	Cumple
- Armadura transversal superior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2.</i>	Mínimo: 0.00061	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 19.70 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 26.57 t·m/m		

### 3.13. MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, Ys=1.1					Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armado base transversal	Longitud (m)		34x6.60				224.40
	Peso (kg)		34x4.07				138.35
Armado longitudinal	Longitud (m)	61x9.86					601.46
	Peso (kg)	61x3.89					237.35
Armado longitudinal	Longitud (m)	61x9.86					601.46
	Peso (kg)	61x3.89					237.35
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86					157.76
	Peso (kg)	16x3.89					62.26
Armado longitudinal	Longitud (m)	16x9.86					157.76
	Peso (kg)	16x3.89					62.26
Armado base transversal	Longitud (m)		34x1.11				37.74
	Peso (kg)		34x0.68				23.27
Armado longitudinal	Longitud (m)	6x9.86					59.16
	Peso (kg)	6x3.89					23.35
Armado base transversal	Longitud (m)			34x1.09			37.06
	Peso (kg)			34x0.97			32.90

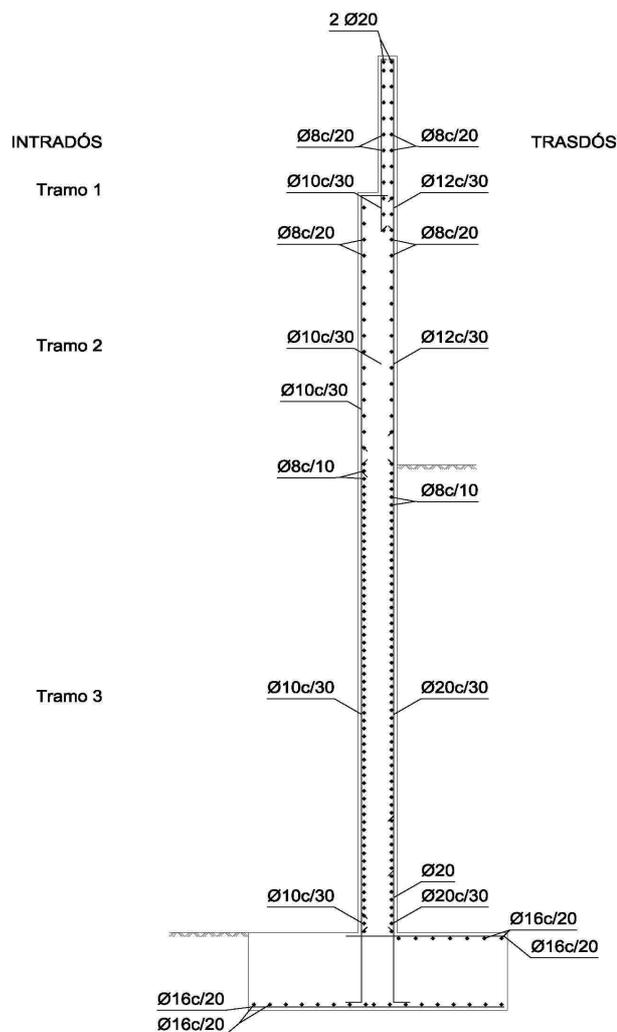
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	6x9.86 6x3.89					59.16 23.35
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)					2x9.86 2x24.32	19.72 48.63
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)					51x3.26 51x5.15	166.26 262.41
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)					18x9.86 18x15.56	177.48 280.12
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)					51x2.08 51x3.28	106.08 167.43
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)					8x9.86 8x15.56	78.88 124.50
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)					34x6.45 34x15.91	219.30 540.83
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		34x3.25 34x2.00				110.50 68.13
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			34x3.45 34x3.06			117.30 104.14
Arranques	Longitud (m) Peso (kg)		34x0.96 34x0.59				32.64 20.12
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)		34x1.46 34x0.90				49.64 30.60
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)					34x2.01 34x4.96	68.34 168.54
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)					33x2.71 33x6.68	89.43 220.55
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	1636.76 645.92	454.92 280.47	154.36 137.04	528.70 834.46	396.79 978.55	2876.44
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	1800.44 710.51	500.41 308.52	169.80 150.74	581.57 917.91	436.47 1076.40	3164.08

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.1 (kg)						Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	710.51	308.52	150.74	917.90	1076.41	3164.08	80.00	3.40
Totales	710.51	308.52	150.74	917.90	1076.41	3164.08	80.00	3.40

### 3.14. DETALLE ARMADURA MURO.

A continuación se muestra una sección tipo del muro calculado, mostrando el tipo y dimensiones del armado obtenido de los cálculos realizados.



## 4. JUSTIFICACION ZAPATAS

### 4.1. CALCULOS

Referencia: N3, Dimensiones: 160 x 230 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
<p>Tensiones sobre el terreno:</p> <p><i>Criterio de CYPE Ingenieros</i></p> <p>-Tensión media en situaciones persistentes:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:</p> <p>-Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:</p>	<p>Máximo: 2 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Calculado: 0.442 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Calculado: 0.842 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Máximo: 2.5 kp/cm<sup>2</sup></p> <p>Calculado: 0.884 kp/cm<sup>2</sup></p>	<p>Cumple</p> <p>Cumple</p> <p>Cumple</p>
<p>Vuelco de la zapata:</p> <p>-En dirección X <sup>(1)</sup></p> <p>-En dirección Y:</p> <p><i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i></p> <p><sup>(1)</sup> Sin momento de vuelco</p>	<p>Reserva seguridad: 80.6 %</p>	<p>No procede</p> <p>Cumple</p>
<p>Flexión en la zapata:</p> <p>-En dirección X:</p>	<p>Momento: 1.04 t-m</p>	<p>Cumple</p>

Referencia: N3, Dimensiones: 160 x 230 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
-En dirección Y:	Momento: 3.93 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección X:	Cortante: 0.00 t	Cumple
-En dirección Y:	Cortante: 0.00 t	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 509.68 t/m <sup>2</sup>	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 4.1 t/m <sup>2</sup>	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 25 cm	
<i>Artículo 59.8.1 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 100 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Mínimo: 35 cm	
-N3:	Calculado: 93 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 0.0018	
-En dirección X:	Calculado: 0.0019	Cumple
-En dirección Y:	Calculado: 0.0019	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
<i>Artículo 42.3.2 (norma EHE-98)</i>	Calculado: 0.001	
-Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

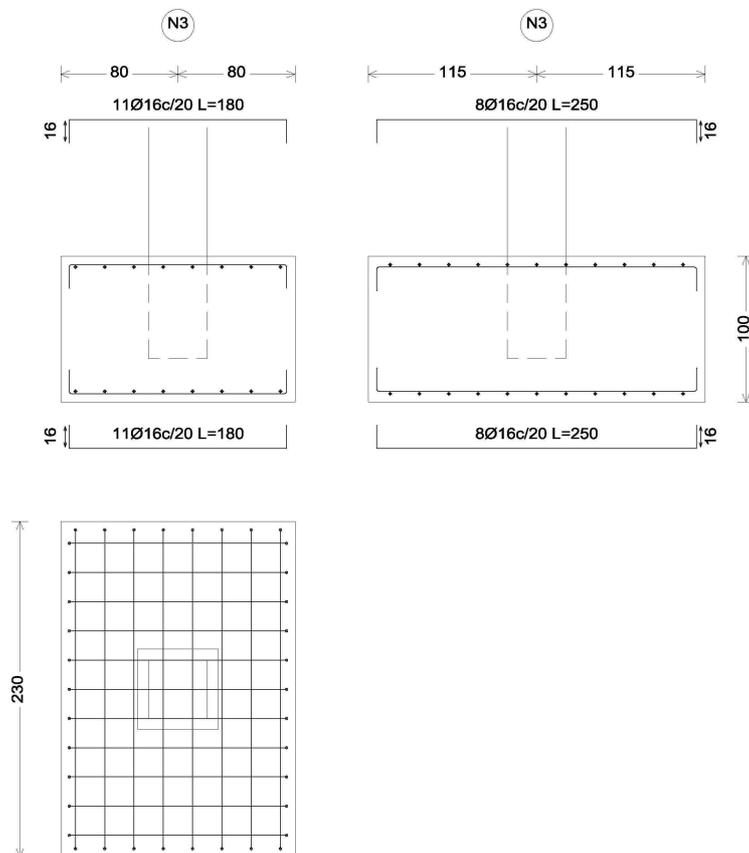
Referencia: N3, Dimensiones: 160 x 230 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:  <i>Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:  <i>Artículo 59.8.2 (norma EHE-98)</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:  <i>Recomendación del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple

Referencia: N3, Dimensiones: 160 x 230 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección X:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 12.5 cm	Cumple
Longitud de anclaje:  <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. ed. INTEMAC, 1991</i>	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: N3, Dimensiones: 160 x 230 x 100		
Armados: Xi:Ø12c/12.5 Yi:Ø12c/12.5 Xs:Ø12c/12.5 Ys:Ø12c/12.5		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido (Artículo 59.2 (norma EHE-98))		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.02		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.11		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 t		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 0.00 t		

## 4.2. ZAPATA N3

Se adjunta representación gráfica de la zapata tipo N3.



# **MEMORIA**

## **Anejo 21: Valoración económica**

## **ÍNDICE ANEJO 21: VALORACIÓN ECONÓMICA**

<b>1.- Vida útil del proyecto .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Costes de inversión .....</b>	<b>2</b>
<b>3.- Determinación de pagos.....</b>	<b>3</b>
3.1.- Personal.....	3
3.2.- Conservación y mantenimiento de la maquinaria .....	3
3.3.- Conservación y mantenimiento de las instalaciones .....	4
3.4.- Seguros .....	4
3.5.- Amortizaciones .....	4
3.6.- Energía eléctrica.....	5
3.7.- Consumo de agua .....	5
3.8.- Costes de materias primas .....	5
3.9.- Costes de aditivos .....	6
3.10.- Costes de materiales auxiliares .....	7
<b>4.- Determinación de cobros .....</b>	<b>10</b>
<b>5.- Flujos de caja .....</b>	<b>11</b>
5.1- resumen sintetizado de: inversiones – gastos anuales e ingresos ...	12
5.2- Programación y resultados .....	13
<b>6.- Estimación de la rentabilidad financiera.....</b>	<b>15</b>
6.1.- Valor actual neto.....	15
6.2.- Tasa interna de rentabilidad .....	16
6.3.- Relación beneficio / inversión .....	17
6.4.- Pay back descontado .....	17
<b>7.- Resultados obtenidos.....</b>	<b>18</b>
7.1.- Supuesto nº 1. Financiación con capital propio .....	18
7.2.- Supuesto nº 2. Financiación con capital ajeno .....	23
7.3.- Conclusiones .....	28

## ANEJO 18: VALORACIÓN ECONÓMICA

### 1. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Distinguimos en la vida útil del proyecto, tres valores según los diferentes partes que componen el proyecto:

- Obra civil e instalaciones generales
- Instalaciones de Proceso
- Maquinaria y equipamiento

Para la Obra civil estimamos 30 años, a partir de los cuales se precisara un mantenimiento importante.

Tanto para las instalaciones de proceso, como para la maquinaria y equipamiento, consideramos 15 años para su mantenimiento y reposición importante, al 50% de su valor.

### 2. COSTES DE INVERSIÓN

En la siguiente tabla se presentan los costes de inversión de la industria proyectada. Las parcelas no se incluyen dentro de los costes de inversión puesto que son propiedad del promotor.

Concepto	Importe (€)
Presupuesto ejecución material	1261043,39
16 % Gastos Generales	361646,32
6 % Beneficio Industrial	135617,37
Equipamiento y maquinaria enológica	879322,92
Honorarios (5% P.E.M.)	63052,17
Permisos y licencias (2 % P.E.M.)	25220,87
<b>TOTAL (sin I.V.A.)</b>	<b>2845826,23</b>

### 3. DETERMINACIÓN DE PAGOS

#### 3.1. PERSONAL

Los valores de los sueldos, incluyen además del sueldo neto, los valores a aportar por Seguridad Social, así como los IRPF (Impuesto Rendimiento de personas físicas).

Estos dos últimos parámetros, se consideran como, el 33% sobre el sueldo neto.

Puesto de trabajo	Euros / mes	Número	euros / año
Director técnico y enólogo	3325	1	46550
Administrativo y contable	2394	1	33516
Director comercial	2793	1	39102
Encargado de almacén y embotelladora	1463	1	20482
Operarios en proceso de elaboración	1330	4	74480
Operarios eventuales	1330	2/3	7980
Encargado de limpieza	1064	1	14896
<b>TOTAL €/año</b>			<b>237003</b>

#### 3.2. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

Para el cálculo de los €/año debidos a los mantenimientos, tomamos como valor base, los costos sin gastos generales ni beneficio industrial.

El coste de conservación y mantenimiento de la maquinaria y equipamiento se estima en un 1 % del coste de la misma, por tanto:

1% s/672549,79 €.....**6725,50 €/año**

### 3.3. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PROCESO

El coste del mantenimiento de las instalaciones de proceso se estima en un 2 % del coste de la misma, por tanto:

2% s/ 326696,32..... **6533,93€/año**

Por lo que el coste de mantenimiento de la maquinaria de mantenimiento y equipamiento mas las instalaciones de proceso asciende a:

- Maquinaria y equipamiento..... 6725,50 €/año  
 - Instalaciones de proceso..... 6533,93 €/año

---

**Total mantenimiento año..... 13259,43 €/año**

### 3.4. SEGUROS

- Maquinaria (2%) s/672549,79..... 13451,00 €/año  
 - Obra civil (2,5%) s/1239366,92..... 30984,17 €/año

**Total seguros..... 44435,17 €/año**

### 3.5. AMORTIZACIONES

- Obra civil:  $\frac{1239366,92 \times 1,19}{30} =$  ..... 49161,55 €/año

- Instalaciones de proceso, maquinaria y equipamiento:

$\frac{(326696,32 + 672549,79) \times 1,19}{15} =$  ..... 79273,52 €/año

---

**Total amortizaciones..... 128435,07 €/año**

### 3.6. ENERGÍA ELÉCTRICA

$$300 \text{ kW} \cdot 8 \text{ h} \cdot 245 \text{ días} = 588000 \text{ kW} / \text{año}$$

Teniendo en cuenta que 1kW cuesta a 0,1509 Euros:

$$588000 \text{ x} \cdot 0,091 = \dots\dots\dots \mathbf{88729,20 \text{ €/año}}$$

### 3.7. CONSUMO DE AGUA

Operación	Consumo anual de agua (litros)
Enjuagadora	500000
Limpieza nave de elaboración	500000
Limpieza zona de recepción	200000
Limpieza de zona de embotellado	80000
Limpieza de barricas	270000
Laboratorio	50000
Aguas fecales	150000
<b>TOTAL</b>	<b>1 750 000</b>

El precio del agua es 0,00050 Euros/ litro:

Consumo total de agua = 1 750 000 litros/ año

$$1\ 750\ 000 \text{ litros/ año} \times 0,00081 \text{ €/ litro} = \dots\dots\dots \mathbf{1415,00 \text{ € / año}}$$

### 3.8. COSTES DE MATERIAS PRIMAS

$$\mathbf{Uva\ blanca} \rightarrow 0,35 \text{ €/ kg} \times 16500 \text{ kg} = \dots\dots\dots \mathbf{5775 \text{ €/año}}$$

$$\mathbf{Uva\ tinta} \rightarrow 0,60 \text{ €/kg} \times 483500 \text{ kg} = \dots\dots\dots \mathbf{290100 \text{ €/año}}$$

$$\mathbf{Total:} \dots\dots\dots \mathbf{295875 \text{ €/año}}$$

### 3.9. COSTES DE ADITIVOS

#### **Anhídrido sulfuroso (78,75 €/año)**

- Para tinto joven → 10,50 kg x 2,10 €/kg = 22,05 €
- Para tinto envejecido → 25,90 kg x 2,10 €/kg = 54,39 €

**Total..... 76,44 €/año**

#### **Nutrientes (975,00 €/año)**

- Para tintos → 105,00 kg x 10,00 €/kg = **1050,00 €/año**

#### **Levaduras (2119,00 €/año)**

- Para tintos → 70,00 kg x 32,60 €/kg = **2282,00 €/año**

#### **Taninos (582,07 €/año)**

- En maceración → 11,25 kg x 19,90 €/kg = 223,87 €
- En crianza → 18,00 kg x 19,90 €/kg = 358,20 €

**Total:..... 582,07 €**

#### **Bentonitas (126,75 €/año)**

- Para tintos → 105,00 kg x 1,30 €/kg =..... **136,50 €**

<b>Aditivos</b>	<b>€/ año</b>
Anhídrido sulfuroso	76,44
Nutrientes	1050,00
Levaduras	2282,00
Taninos	582,07
Bentonitas	136,50
<b>TOTAL aditivos / año</b>	<b>4127,01</b>

### 3.10. COSTES DE MATERIALES AUXILIARES

#### **Barricas (88010,00 €/año)**

- Roble Francés de tostado ligero.  
234 barricas x 575,00 € = 134550,00 €
- Roble Americano tostado medio plus.  
800 barricas x 310,00 € = 248000,00 €
- Roble Francés de tostado medio plus. (Vino de Autor)  
100 barricas x 575,00 € = 57500,00 €

**Costo total barricas:..... 440050,00 €/ en 5 años**

Las barricas tienen un periodo medio de vida de 5 años, por tanto los costes citados van a ser cada 5 años. El total de barricas supondría un coste anual de **88010,00 €**.

#### **Jaulones (4238,00 €/año)**

Emplearemos para los vinos criados y de autor. Serán metálicos con duración media de 15 años.

- 340000 botellas en crianza, precisaremos 340000/588 ≈ 578 jaulones
- Valor total jaulones: 578 x 110,00 €/ud.....63580,00 €/15 años.
- Por año 63580/15=..... **4238,67 €/año**

#### **Botellas (158000,00 €/año)**

- Bordelesa Seducción: 140000 botellas x 0,18 €/botella = 25200,00 €
- Bordelesa Estilo: 240000 botellas x 0,22 €/botella = 52800,00 €
- Bordelesa Esfera: 100000 botellas x 0,80 €/botella = 80000,00 €

**Total:..... 158000,00 €/año**

**Tapones (116000,00 €/año)**

- Sintéticos Tinto Joven: 140000 tapones x 0,10 €/corcho = 14000,00 €
  - De corcho natural Tinto Crianza, Reserva y Autor  
340000 corchos x 0,30 €/corcho = 102000,00 €
- Total:..... 116000,00 €/año**

**Cajas (17807,50 €/año)**

- Para 6 botellas: 26205 cajas x 0,40 €/caja = 10482,00 €
  - Para 12 botellas: 11270 cajas x 0,65 €/caja = 7325,50 €
- Total:..... 17807,50 €/año**

**Cápsulas (21400,00 €/año)**

- De Complejo: Tinto Joven, Tinto Crianza y Tinto Reserva  
380000 cápsulas x 0,03 €/cápsula = 11400,00 €
  - De Estaño: Tinto de Autor  
100000 cápsulas x 0,10 €/cápsula = 10000,00 €
- Total:..... 20200,00 €/año**

**Etiquetas y contra etiquetas (45760,00 €/año)**

**- Etiquetas**

- Para vino Tinto Joven: 140000 etiquetas x 0,010 €/etiqueta = 1400,00 €
- Para vino Tinto Crianza y Tinto Reserva  
240000 etiquetas x 0,030 €/etiqueta = 7200,00 €

→ Para vino Tinto de Autor: 100000 etiquetas x 0,22 €/etiqueta = 22000,00 €

- Contra-etiquetas

→ Para vino Tinto Joven: 140000 etiquetas x 0,004 €/etiqueta = 560,00 €

→ Para vino Tinto Crianza y Tinto Reserva  
 240000 etiquetas x 0,015 €/etiqueta = 3600,00 €

→ Para vino Tinto de Autor: 100000 etiquetas x 0,11 €/etiqueta = 11000,00 €

**Total:..... 45760,00 €/año**

**Palets (1106,25 €/año)**

→ Para cajas de 6 botellas: 276 palets x 2,65 €/palet = 731,40 €

→ Para cajas de 12 botellas: 119 palets x 3,15 €/palet = 374,85 €

**Total:..... 1106,25 €/año**

**Laboratorio**

Existirá un gasto aproximado debido a material de laboratorio de **5000,00 €/ año**.

**Otros**

En este apartado se tienen en cuenta los gastos de teléfono, Internet, film de plástico, etc., constituyendo un total anual de **1500,00 €/año**.

<b>Materiales auxiliares</b>	<b>€ / año</b>
Barricas	88010,00
Jaulones	4238,67
Botellas	158000,00
Tapones	116000,00
Cajas	17807,50
Cápsulas	21400,00
Etiquetas y contra etiquetas	45760,00
Palets	1106,25
Laboratorio	5000,00
Otros	1500,00
<b>TOTAL materiales auxiliares / año</b>	<b>458822,42</b>

#### 4. DETERMINACIÓN DE COBROS

En la bodega se venden las distintas cantidades de producto terminado.

<b>Producto final</b>	<b>Salidas (botellas / año)</b>	<b>€ / botella</b>	<b>€ / año</b>
Tinto Joven	144000	2,05	295200,00
Tinto Crianza	144000	4,10	590400,00
Tinto Reserva	96000	6,20	595200,00
Tinto Autor	96000	7,15	686400,00
<b>TOTAL</b>			<b>2 167 200,00</b>

#### Venta de subproductos:

<b>Concepto</b>	<b>Producción kg/año</b>	<b>%</b>	<b>Valor unitario (€/kg)</b>	<b>Valor Total €/año</b>
Orujos	66304	15%	0,028	1856,51
Lías y heces	11268	3%	0,101	1138,49
Raspón	30000	6%	0,041	1230,00
<b>TOTAL</b>				<b>4225,00</b>

**Año 1:** Solo contabilizamos los cobros recibidos por los vinos jóvenes y de Autor. Además la industria el primer año, no funciona a pleno rendimiento, sino que será un 60% aproximadamente.

$$(4225 + 295200 + 686400) \times 60 \% = \mathbf{591495,00 \text{ €}} \quad \text{Total Año 1}$$

**Año 2:** Se contabilizarán los cobros recibidos por los vinos jóvenes y el vino de Autor. Suponemos que la industria ya funciona al 90 % de rendimiento total el tercer año.

$$(4225 + 295200 + 686400) \times 90 \% = \mathbf{887242,50 \text{ €}} \quad \text{Total Año 2}$$

**Año 3:** Ya se contabilizan los cobros recibidos por toda la gama de productos, excepto los vinos Reservas que no salen todavía al mercado. Además se supone que la bodega ya funciona a pleno rendimiento.

$$(4225 + 295200 + 590400 + 686400) = \mathbf{1576225,00 \text{ €}} \quad \text{Total Año 3}$$

**Año 4 y siguientes:** Ya se contabilizan los cobros recibidos por toda la gama de productos y la bodega funciona a pleno rendimiento.

$$(4225 + 295200 + 590400 + 595200 + 686400) = \mathbf{2171425,00 \text{ €}} \quad \text{Total Año 4 y siguientes.}$$

## 5. FLUJOS DE CAJA

La vida útil del proyecto son 30 años, aunque se ha de tener en cuenta que los primeros años la industria no funcionará a pleno rendimiento, sino que el rendimiento será del 60% el primer año y de 90% el segundo, estimándose el 100% de rendimiento el tercer año, sin tener en cuenta todavía el valor del vino de reserva que se contabiliza a partir del cuarto año.

En el **año 15** se llevará a cabo un cambio del 50% de la maquinaria, recibándose un 20% de su valor (valor residual), por tanto en éste periodo se tendrá el siguiente gasto:

- Gasto  $(326696,32+672549,79) \times 50\% = 499623,05 \text{ €}$  por reposición
- Devolución Residual  $20\% \text{ s}/499623,05 = -99925,61 \text{ €}$  por ingreso de residual

Gasto por año en reposición: **399698,44 €** en el año 15.

En el **año 30** se considera un ingreso extraordinario (el valor residual de la maquinaria, que constituye un 20% de su valor):

Valor de instalaciones de proceso, maquinaria y equipamiento:  
 $(326696,32+672549,79) + (19\% \text{ s}/999246,11 \text{ €}) = 1189102,87 \text{ €}$

Ingreso extraordinario en el año 30:  $20\% \text{ s}/1189102,80 \text{ €} = \mathbf{237820,57 \text{ €}}$   
 en el año 30.

### 5.1 RESUMEN SINTETIZADO DE: INVERSIONES – GASTOS ANUALES E INGRESOS

- Inversión (sin terreno): Obras, instalaciones, maquinaria y equipamiento.....	2 845 826,23 €
- Gastos personal (al año).....	237003,00 €
- Gastos por conservación y mantenimiento de instalaciones de proceso, maquinaria y equipamiento.....	13259,43 €
- Gastos por Seguros (al año).....	44435,17 €
- Gastos por Amortizaciones (año).....	128435,07 €
- Gasto de energía eléctrica (año).....	88729,20 €
- Gastos consumo agua (año).....	1415,00 €
- Gastos de materia primas.....	295875,00 €
- Gastos aditivos .....	4127,01 €
- Gastos de materiales auxiliares.....	458822,42 €

**Gastos año.....1 272 101,30 €**

- Ingresos por venta de producto terminado y subproductos:	
1º año .....	591495,00 €
2º año .....	887242,50 €
3º año.....	1576225,00 €
4º año y siguientes.....	2171425,00 €

Al incluirse en la Inversión inicial el coste total de la maquinaria, no se incluye el capítulo de amortización en los gastos anuales.

## 5.2. PROGRAMACION Y RESULTADOS

Toda inversión genera a lo largo de su vida útil dos corrientes monetarias de signo opuesto: los cobros y los pagos. Los flujos de caja son la diferencia existente entre ambas cantidades.

En el siguiente cuadro se analizan los cobros y pagos estimados en los epígrafes anteriores, sin considerar el pago de la inversión ni las anualidades del préstamo, para determinar la estructura de los flujos de caja que se generarán en la vida útil de la industria enológica proyectada

El año 1 no se paga conservación ni mantenimiento, como tampoco se cobra por crianzas ni reservas en el primer y segundo año, ni en el tercero por reservas.

Concepto	Importe (€)
Presupuesto ejecución material	1261043,39
16 % G.G.	361646,32
6 % B.I.	135617,37
Equipamiento y maquinaria	879322,92
Honorarios (5% P.E.M.)	63052,17
Permisos y licencias (2 % P.E.M.)	25220,87
<b>TOTAL</b>	<b>2845826,23</b>

De este modo, se considera para la presente evaluación económica una inversión total de 2 845 826,23 €

Año	Pagos (€)		Cobros (€)		Flujos de caja (€)
	Ordinarios	Extraordinarios	Ordinarios	Extraordinarios	
0					-2845826,23
1	1258841,87		591495,00		-667346,87
2	1272101,30		887242,50		-384858,8
3	1272101,30		1576225,00		304123,70
4	1272101,30		2171425,00		899323,70
5	1272101,30		2171425,00		899323,70
6	1272101,30		2171425,00		899323,7
7	1272101,30		2171425,00		899323,70
8	1272101,30		2171425,00		899323,70
9	1272101,30		2171425,00		899323,70
10	1272101,30		2171425,00		899323,70
11	1272101,30		2171425,00		899323,70
12	1272101,30		2171425,00		899323,70
13	1272101,30		2171425,00		899323,70
14	1272101,30		2171425,00		899323,70
15	1771724,35	499623,05	2271350,61	99925,61	499626,26
16	1272101,30		2171425,00		899323,70
17	1272101,30		2171425,00		899323,70
18	1272101,30		2171425,00		899323,70
19	1272101,30		2171425,00		899323,70
20	1272101,30		2171425,00		899323,70
21	1272101,30		2171425,00		899323,70
22	1272101,30		2171425,00		899323,70
23	1272101,30		2171425,00		899323,70
24	1272101,30		2171425,00		899323,70
25	1272101,30		2171425,00		899323,70
26	1272101,30		2171425,00		899323,70
27	1272101,30		2171425,00		899323,70
28	1272101,30		2171425,00		899323,70
29	1272101,30		2171425,00		899323,70
30	1272101,30		2409245,57	237820,57	1137144,27

Se desprecia como margen en gastos o pagos, las botellas, tapones y etiquetas correspondientes a las no gastadas en el primer, segundo y tercer año no vendidos de vinos jóvenes, autor, crianza y reservas por considerarlos no significativos para el resultado de la inversión.

## 6. ESTIMACIÓN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA

Para el cálculo de los ratios económicos se utilizarán los flujos de caja, un interés del 5% y un aumento de la inflación de 2% - 3%.

Se llevará a cabo el cálculo de las siguientes variables:

El presente anejo tiene por objeto el estudio de la rentabilidad de las inversiones necesarias para la ejecución del proyecto y, en consecuencia, proporcionar los elementos de decisión al promotor del proyecto y que éste disponga de toda la información necesaria antes de llevarlo a cabo.

Para ello, se evalúa la viabilidad económica del proyecto para dos supuestos:

- **Supuesto nº 1:** toda la inversión parte de financiación propia o autofinanciación.
- **Supuesto nº 2:** no se realiza el pago de la inversión al contado el primer año, sino que solicita un crédito, que irá devolviendo mediante anualidades constantes.

### 6.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El valor actual neto (VAN) es un parámetro que calcula el valor actual de un proyecto de inversión y, por lo tanto, nos indica el incremento de riqueza a día de hoy si se llevase a cabo la inversión.

El valor actual neto (VAN) indica la rentabilidad absoluta o neta generada por una inversión, expresando el valor actualizado de los rendimientos financieros que se espera genere dicha inversión. Se obtiene restando el pago de la inversión a la suma actualizada de las unidades monetarias que la inversión proporciona al empresario. Se calcula como el sumatorio de los flujos de caja actualizados menos el pago de la inversión:

$$VAN = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Flujos-de-caja}{(1+i)^t (1+f)^t}$$

Donde:

- $C_0$ : Inversión inicial.
- $i$ : Interés.
- $f$ : Inflación
- $t$ : Periodo de vida del proyecto (30 años).

Interpretación de resultados:

- Si el  $VAN > 0 \rightarrow$  Proyecto viable económicamente.
- Si el  $VAN < 0 \rightarrow$  Proyecto económicamente no viable.
- Si el  $VAN = 0 \rightarrow$  TIR

## 6.2.- TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)

La tasa interna de rentabilidad (TIR) es la tasa de rendimiento que hace que el VAN sea igual a cero. Mientras el VAN mide incrementos de riqueza en términos absolutos y actuales, la TIR evalúa la rentabilidad de un proyecto.

$$0 = -C_0 + \sum_{t=1}^n \frac{Flujos-de-caja}{(1+i)^t (1+f)^t}$$

Se debe tener en cuenta que para calcular la tasa interna de rentabilidad real ( $r'$ ) del proyecto:

$$r' = r + f + r \cdot f$$

Interpretación de resultados:

- Si  $r > i \rightarrow$  Proyecto viable económicamente.
- Si  $r < i \rightarrow$  Proyecto económicamente no viable.

La tasa interna de rendimiento (TIR) permite la determinación del tipo de interés que el inversor obtiene por las unidades monetarias invertidas en el proyecto, constituyendo un indicador de la eficacia que ha tenido la inversión para el empresario.

Se puede definir como la tasa de actualización que iguala el valor actual de los rendimientos esperados de una inversión y el desembolso inicial. Es, por tanto, el tipo de interés que anula el VAN de la inversión. El VAN y la TIR son indicadores de rentabilidad complementarios, pues el VAN indica la rentabilidad absoluta y la TIR la mide en términos relativos.

Se puede decir que una inversión es viable cuando su TIR excede al tipo de interés al cual el inversor puede conseguir recursos financieros. La TIR de una inversión se calcula del siguiente modo:

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

Siendo:

- $R_n$ : Flujo de caja en el año n.
- $\lambda$ : TIR.
- K: Pago de la inversión.

### 6.3.- RELACIÓN BENEFICIO / INVERSIÓN (B / IN)

La relación beneficio-inversión (B/IN) indica la ganancia neta del proyecto por unidad monetaria invertida en el proyecto. Se obtiene dividiendo el VAN generado por el proyecto por su pago de inversión (K):

La viabilidad de un proyecto puede definirse tanto en términos de VAN positivo como de relación beneficio/inversión positiva

### 6.4.- PAY BACK DESCONTADO

Se entiende por tiempo de recuperación de una inversión o pay-back el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual a la de los pagos actualizados.

El plazo de recuperación no informa de forma directa sobre la viabilidad de la inversión, sino que se trata de una información complementaria que indica que, en igualdad de circunstancias, la inversión más interesante será aquella cuyo plazo de recuperación sea más reducido.

## 7.- RESULTADOS OBTENIDOS

### 7.1.- Supuesto nº 1. Financiación con capital propio.

#### Resultados.

En primer lugar se analiza el proyecto de inversión suponiendo que el promotor realiza la inversión con recursos propios. Se toman las siguientes condiciones de cálculo:

- Tasa de inflación: 2,87%.
- Tasa de incremento de cobros: 2,10 %.
- Tasa de incremento de pagos: 3,10 %.

**Se obtiene una tasa interna de rendimiento  
(TIR) del 12,90 %.**

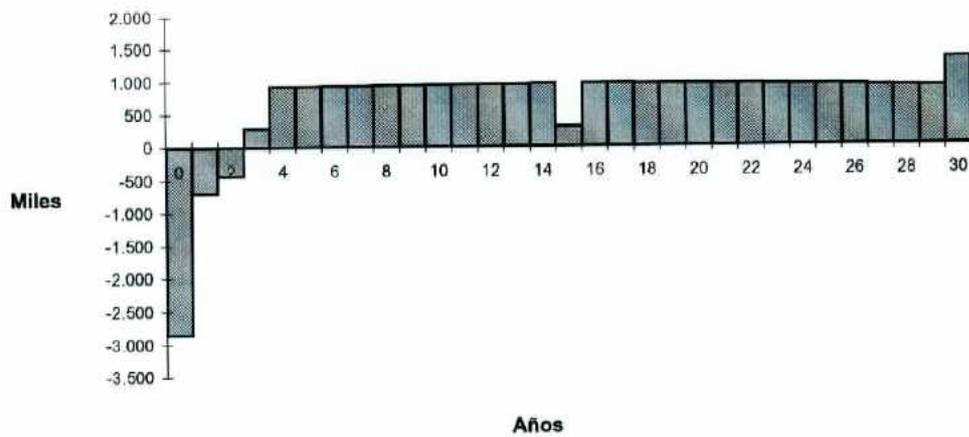
Los flujos anuales, considerando la inversión, resultan de la siguiente manera:

<b>Año</b>	<b>Valor nominal</b>	<b>Valor real según inflación</b>
<b>Inicial</b>	-2.845.826,23	-2.845.826,23
<b>1</b>	-693.949,57	-674.588,87
<b>2</b>	-427.296,11	-403.786,19
<b>3</b>	283.515,03	260.441,31
<b>4</b>	922.321,59	823.621,01
<b>5</b>	927.317,05	804.978,99
<b>6</b>	931.971,84	786.448,61
<b>7</b>	936.264,99	768.028,98
<b>8</b>	940.174,68	749.719,20
<b>9</b>	943.678,16	731.518,39
<b>10</b>	946.751,77	713.425,66
<b>11</b>	949.370,87	695.440,16
<b>12</b>	951.509,83	677.561,00
<b>13</b>	953.141,98	659.787,34
<b>14</b>	954.239,56	642.118,32
<b>15</b>	301.442,15	197.184,55
<b>16</b>	954.714,46	607.090,81
<b>17</b>	954.030,55	589.730,65
<b>18</b>	952.689,55	572.471,78
<b>19</b>	950.657,75	555.313,38
<b>20</b>	947.900,10	538.254,63
<b>21</b>	944.380,17	521.294,72
<b>22</b>	940.060,13	504.432,84
<b>23</b>	934.900,64	487.668,21
<b>24</b>	928.860,89	471.000,01
<b>25</b>	921.898,45	454.427,48

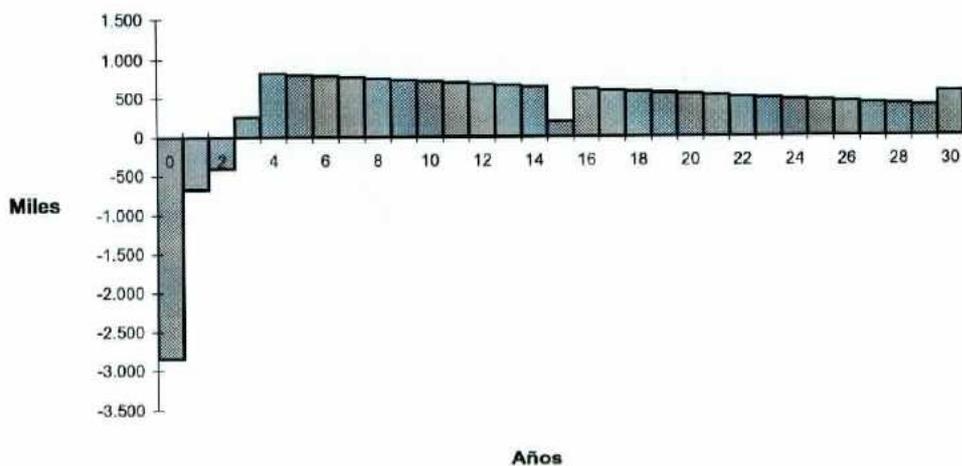
<b>26</b>	913.969,27	437.949,83
<b>27</b>	905.027,62	421.566,27
<b>28</b>	895.026,01	405.276,05
<b>29</b>	883.915,14	389.078,40
<b>30</b>	1.315.274,64	562.800,21

A continuación se representan gráficamente estos flujos anuales, primero según su valor nominal y después considerando también la inflación:

**Valor nominal de los flujos anuales**



**Valor real de los flujos anuales según inflación**

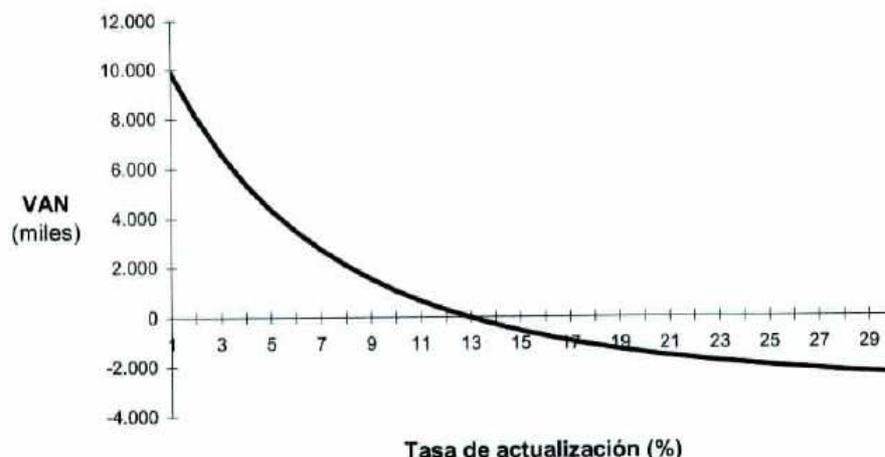


El VAN, el plazo de recuperación de la inversión o Pay-back y la relación beneficio/inversión se recogen en la siguiente tabla, calculados para distintos valores de la tasa de actualización:

<i>Tasa de actualización</i>	<i>Valor actual neto</i>	<i>Tiempo recuperación</i>	<i>Relación benef./inv.</i>
1,00	9.910.460,46	8	3,48
2,00	8.109.279,91	9	2,85
3,00	6.619.944,51	9	2,33
<b>4,00</b>	<b>5.379.795,64</b>	<b>10</b>	<b>1,89</b>
5,00	4.340.049,09	10	1,53
6,00	3.462.504,48	11	1,22
7,00	2.717.077,33	11	0,95
8,00	2.079.938,89	12	0,73
9,00	1.532.107,48	13	0,54
10,00	1.058.376,56	14	0,37
11,00	646.495,01	17	0,23
12,00	286.537,50	20	0,10
13,00	-29.581,71	-	-0,01
14,00	-308.485,81	-	-0,11
15,00	-555.629,24	-	-0,20
16,00	-775.527,84	-	-0,27
17,00	-971.939,80	-	-0,34
18,00	-1.148.008,77	-	-0,40
19,00	-1.306.377,42	-	-0,46
20,00	-1.449.278,06	-	-0,51
21,00	-1.578.605,31	-	-0,55
22,00	-1.695.974,51	-	-0,60
23,00	-1.802.769,02	-	-0,63
24,00	-1.900.178,65	-	-0,67
25,00	-1.989.230,92	-	-0,70
26,00	-2.070.816,80	-	-0,73
27,00	-2.145.711,78	-	-0,75
28,00	-2.214.593,38	-	-0,78
29,00	-2.278.055,57	-	-0,80
30,00	-2.336.620,89	-	-0,82

A continuación se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización, donde se puede observar que la TIR corresponde con la tasa de actualización que hace nulo el VAN de la inversión:

### Relación entre VAN y Tasa de actualización



Para determinar la rentabilidad de la inversión, se toma como tasa de actualización el coste de oportunidad del promotor. En éste caso, se considera una tasa de actualización del 4 % (interés ofrecido en el mercado de capitales), para la que se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 5 379 795,64 €.
- Tiempo de recuperación: 10 años.
- Relación beneficio/inversión: 1,89.

Con los datos obtenidos, y teniendo en cuenta que el coste de oportunidad se sitúa por debajo de la TIR, se puede concluir que la inversión resulta viable.

### **Análisis de sensibilidad.**

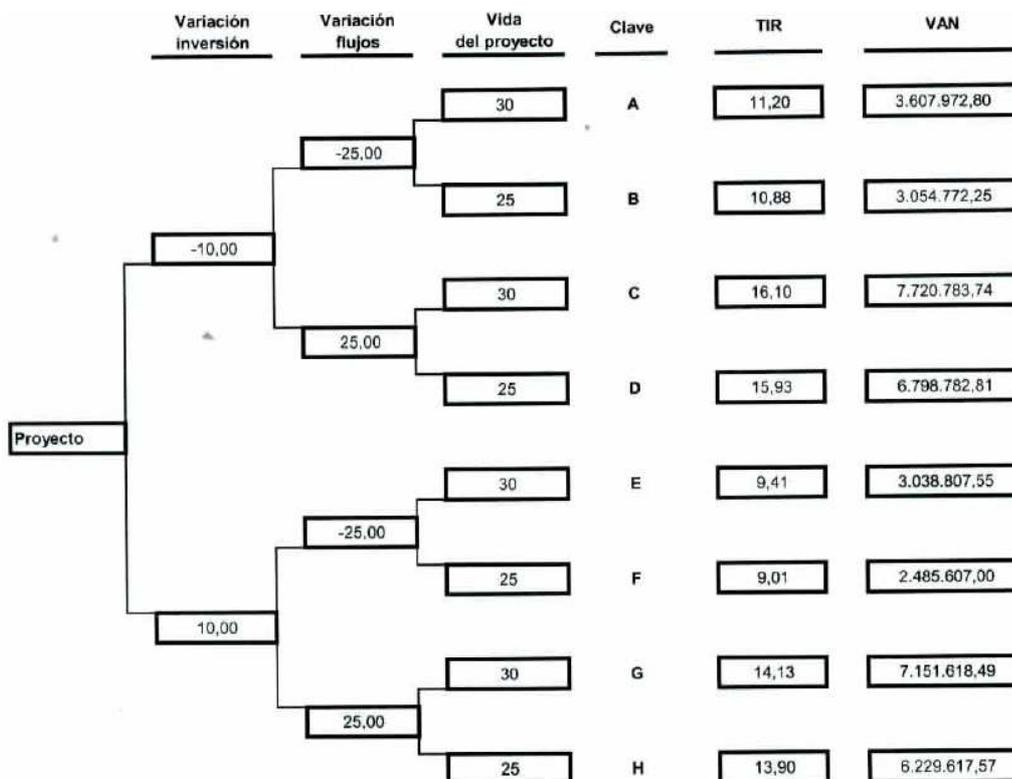
A continuación se realiza un análisis de sensibilidad de la inversión, por el cual se determina la influencia de las variaciones que se pueden producir en los valores de los parámetros que definen la inversión sobre el VAN y la TIR.

Estos parámetros son el pago de la inversión, los flujos de caja y la vida del proyecto, y para cada uno de ellos se tomarán distintas fluctuaciones que se espera que puedan sufrir con respecto a los valores considerados en base a las expectativas creadas. Así, se obtiene un conjunto de combinaciones posibles, cada una de las cuales tendrá su valoración económica. La combinación que reúna el mínimo coste de inversión, máximo flujo de caja y máxima vida útil, proporcionará la mayor rentabilidad posible al proyecto, mientras que la que reúna el máximo coste de la inversión, mínimo flujo de caja y mínima vida útil, hará que el proyecto alcance su mínima rentabilidad.

En éste análisis de sensibilidad, se considera una tasa de actualización del 4 %, y las siguientes variaciones:

- Variación de la inversión. Los presupuestos se encuentran suficientemente actualizados, por lo que no se prevé que el pago de la inversión vaya a experimentar grandes variaciones. No obstante, se considera una variación de la inversión de un 10 %.
- Variación de los flujos de caja. Las variaciones en los precios inciden directamente en el valor de los flujos de caja, por lo que, para estimar la fluctuación a tener en cuenta en el análisis de sensibilidad, se estudian las oscilaciones que suelen producirse en el precio del producto obtenido en la bodega, esto es, del vino. Según recientes estudios, los precios de los vinos de la Denominación de Origen Arlanza han mantenido una estrecha relación con el precio de la uva. Dada la incertidumbre existente en éste aspecto, se adopta un porcentaje del 25 % para estimar la variación de los flujos de caja en el análisis de sensibilidad.
- Disminución de la vida útil del proyecto. Se considera una reducción de la vida útil del proyecto de 5 años.

Los valores resultantes de las situaciones estudiadas se representan en el siguiente árbol de consecuencias:



Los resultados obtenidos para cada uno de los casos estudiados, ordenados según la TIR y el VAN obtenidos, de mayor a menor, son los siguientes:

Clave	TIR
C	16,10
D	15,93
G	14,13
H	13,90
A	11,20
B	10,88
E	9,41
F	9,01

Clave	VAN
C	7.720.783,74
G	7.151.618,49
D	6.798.782,81
H	6.229.617,57
A	3.607.972,80
B	3.054.772,25
E	3.038.807,55
F	2.485.607,00

Se observa que la situación C es la más favorable y la F la menos favorable, siendo una inversión viable en todas las situaciones estudiadas, puesto que la TIR es superior al coste de oportunidad antes definido (4 %) y el valor del VAN es positivo en todas ellas.

## 7.2.- Supuesto nº 2. Financiación con capital ajeno, sin subvención.

### Resultados.

En este caso, se considera que el promotor no realiza el pago de la inversión al contado el primer año, sino que solicita un crédito, que irá devolviendo mediante anualidades constantes.

Se considera un préstamo de 1100000 € (38,65% de la inversión), a devolver en 10 años, sin periodo de carencia y con un tipo de interés del 5 %, resultando así una cuota anual de 142455,03 €/año durante los primeros 10 años de vida del proyecto.

En éste segundo supuesto se toman las mismas condiciones de cálculo que para la financiación propia:

- Tasa de inflación: 2,87 %.
- Tasa de incremento de cobros: 2,10 %.
- Tasa de incremento de pagos: 3,10 %.

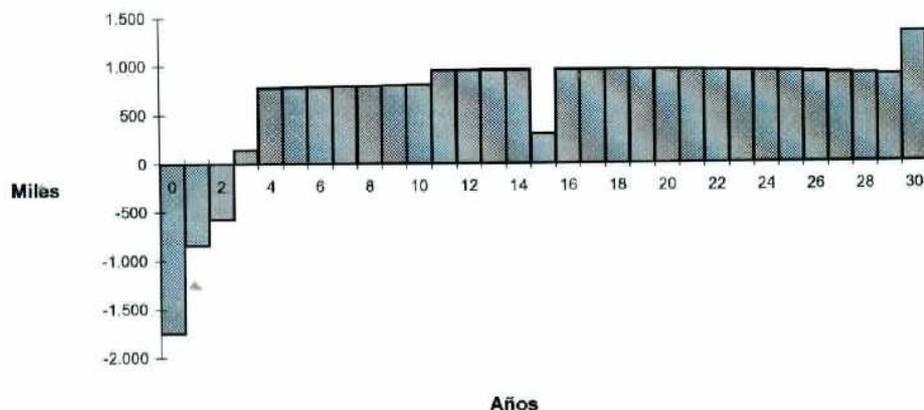
**En éste caso, se obtiene una tasa interna de rendimiento (TIR) del 14,59 %.**

En los flujos de caja generados se considera un pago extraordinario

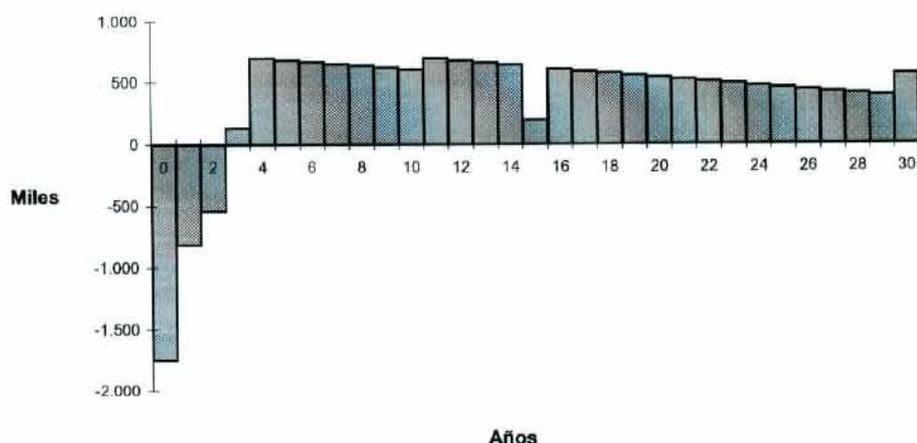
durante los primeros 10 años. Por consiguiente, también se observan diferencias en los flujos anuales, que se presentan en la siguiente tabla y, gráficamente, a continuación de ésta:

<b>Año</b>	<b>Valor nominal</b>	<b>Valor real según inflación</b>
<b>Inicial</b>	-1.745.826,23	-1.745.826,23
<b>1</b>	-836.404,61	-813.069,51
<b>2</b>	-569.751,14	-538.403,32
<b>3</b>	141.060,00	129.579,91
<b>4</b>	779.866,56	696.410,54
<b>5</b>	784.862,02	681.317,61
<b>6</b>	789.516,81	666.237,29
<b>7</b>	793.809,96	651.171,47
<b>8</b>	797.719,65	636.121,93
<b>9</b>	801.223,13	621.090,40
<b>10</b>	804.296,74	606.078,54
<b>11</b>	949.370,87	695.440,16
<b>12</b>	951.509,83	677.561,00
<b>13</b>	953.141,98	659.787,34
<b>14</b>	954.239,56	642.118,32
<b>15</b>	301.442,15	197.184,55
<b>16</b>	954.714,46	607.090,81
<b>17</b>	954.030,55	589.730,65
<b>18</b>	952.689,55	572.471,78
<b>19</b>	950.657,75	555.313,38
<b>20</b>	947.900,10	538.254,63
<b>21</b>	944.380,17	521.294,72
<b>22</b>	940.060,13	504.432,84
<b>23</b>	934.900,64	487.668,21
<b>24</b>	928.860,89	471.000,01
<b>25</b>	921.898,45	454.427,48
<b>26</b>	913.969,27	437.949,83
<b>27</b>	905.027,62	421.566,27
<b>28</b>	895.026,01	405.276,05
<b>29</b>	883.915,14	389.078,40
<b>30</b>	1.315.274,64	562.800,21

**Valor nominal de los flujos anuales**



**Valor real de los flujos anuales según inflación**



El VAN, el plazo de recuperación de la inversión y la relación beneficio/inversión que se obtienen en éste caso se recogen en la siguiente tabla, calculados para distintos valores de la tasa de actualización:

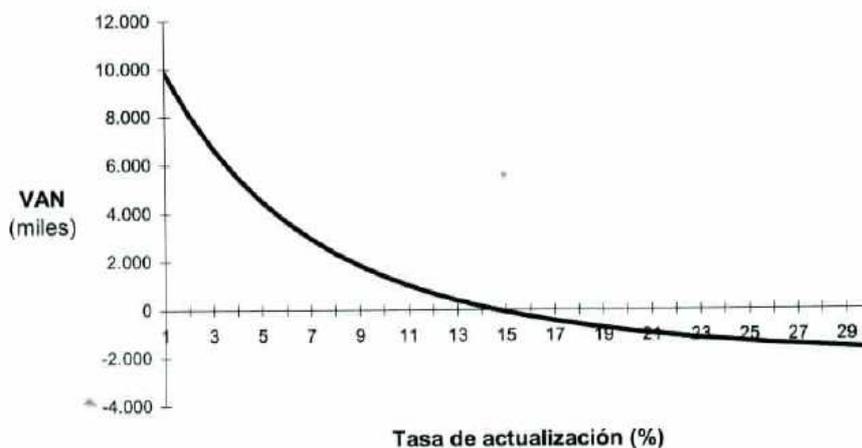
<i>Tasa de actualización</i>	<i>Valor actual neto</i>	<i>Tiempo recuperación</i>	<i>Relación benef./inv.</i>
1,00	9.849.173,74	8	5,64
2,00	8.105.391,35	8	4,64
3,00	6.669.278,91	9	3,82
<b>4,00</b>	<b>5.478.547,73</b>	<b>9</b>	<b>3,14</b>
5,00	4.484.746,00	9	2,57
6,00	3.649.972,56	10	2,09
7,00	2.944.412,52	10	1,69
8,00	2.344.480,44	11	1,34

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

9,00	1.831.414,48	12	1,05
10,00	1.390.206,98	12	0,80
11,00	1.008.787,02	13	0,58
12,00	677.392,66	15	0,39
13,00	388.086,58	17	0,22
14,00	134.380,54	22	0,08
15,00	-89.057,10	-	-0,05
16,00	-286.630,21	-	-0,16
17,00	-461.994,86	-	-0,26
18,00	-618.201,38	-	-0,35
19,00	-757.807,12	-	-0,43
20,00	-882.966,31	-	-0,51
21,00	-995.501,96	-	-0,57
22,00	-1.096.963,75	-	-0,63
23,00	-1.188.674,74	-	-0,68
24,00	-1.271.769,26	-	-0,73
25,00	-1.347.223,83	-	-0,77
26,00	-1.415.882,41	-	-0,81
27,00	-1.478.477,14	-	-0,85
28,00	-1.535.645,54	-	-0,88
29,00	-1.587.944,62	-	-0,91
30,00	-1.635.862,75	-	-0,94

A continuación se representa gráficamente la relación entre el VAN y la tasa de actualización:

**Relación entre VAN y Tasa de actualización**



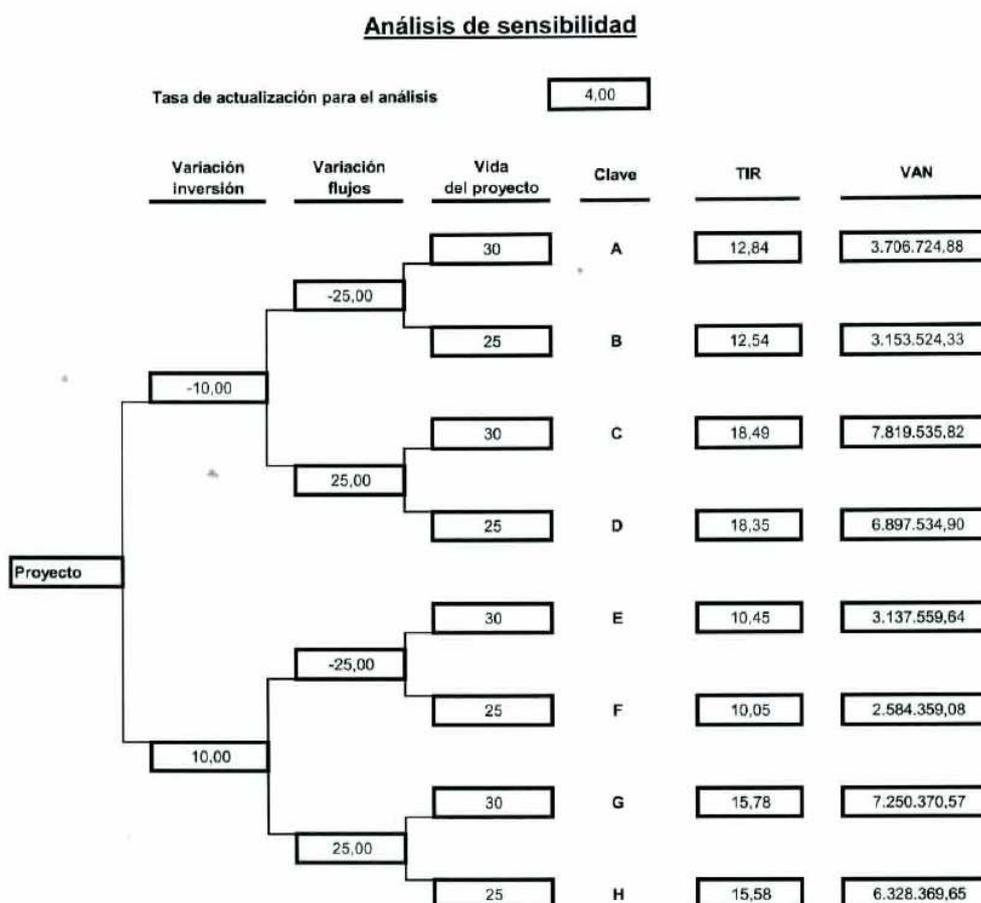
Considerando una tasa de actualización del 4 %, se obtienen los siguientes resultados:

- Valor actual neto: 5 478 547,73 €.
- Tiempo de recuperación: 9 años.
- Relación beneficio/inversión: 3,14.

A la vista de los anteriores resultados y teniendo en cuenta que, en éste caso, la TIR es superior, podemos decir que se obtiene una rentabilidad mayor de la inversión con financiación ajena.

### Análisis de sensibilidad.

Se realiza el análisis de sensibilidad considerando los mismos parámetros (inversión, flujos de caja y vida útil del proyecto), las mismas variaciones de éstos y la misma tasa de actualización (4 %) que en el estudio de la inversión con financiación propia, obteniéndose los siguientes resultados:



Clave	TIR
C	18,49
D	18,35
G	15,78
H	15,58
A	12,84
B	12,54
E	10,45
F	10,05

Clave	VAN
C	7.819.535,82
G	7.250.370,57
D	6.897.534,90
H	6.328.369,65
A	3.706.724,88
B	3.153.524,33
E	3.137.559,64
F	2.584.359,08

La situación C es la más favorable y la F la menos favorable, siendo una inversión viable en todos los casos. Además, se obtienen unos valores del VAN y de la TIR mayores a los de la inversión con financiación propia en cualquiera de estas situaciones.

### 7.3.- Conclusiones.

Atendiendo a los resultados obtenidos en los dos supuestos, entre los que se incluye la autofinanciación y la financiación ajena, en las que no se considera el cobro de ninguna subvención por parte de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, se deduce que resulta más rentable para el promotor la financiación con capital ajeno, puesto que todos los indicadores de rentabilidad estudiados indican una mayor viabilidad de la inversión cuando en ella se incluyen recursos ajenos.

En el caso de analizar la inversión empleando recursos propios, el proyecto continúa siendo rentable, si bien en menor grado que en el resto de supuestos considerados.

No obstante, las tasas internas de rendimiento obtenidas son, en todo caso, significativamente superiores al coste de oportunidad del promotor considerado en el estudio (4 %). Por lo tanto, podemos concluir que la inversión es viable y rentable en los dos supuestos incluidos en ésta evaluación económica, tanto en los casos más favorables como en los casos más desfavorables.

# DOCUMENTO II: PLANOS

## ÍNDICE DOCUMENTO II: PLANOS

01	LOCALIZACIÓN
02	EMPLAZAMIENTO
03.1	PLANTA GENERAL NIVEL $\pm 0,00$
03.2	PLANTA GENERAL NIVEL $- 5,50$
04.1	PLANTA GENERAL ACOTADA NIVEL $\pm 0,00$
04.2	PLANTA GENERAL ACOTADA NIVEL $-5,50$
05.1	PLANTA GENERAL MAQUINARIA NIVEL $\pm 0,00$
05.2	PLANTA GENERAL MAQUINARIA NIVEL $-5,50$
06	SECCIONES GENERALES
07	ALZADOS
08	PLANTA CIMENTACIÓN Y DETALLES
09	PLANTA PILARES
10.1	PLANTA FORJADO NIVEL $\pm 0,00$ Y DETALLES
10.2	PLANTA FORJADO NIVEL $\pm 4,85$ Y DETALLES
11	SECCIONES DE ESTRUCTURA
12	SECCION CONSTRUCTIVA
13	PLANTA GENERAL DE CUBIERTA Y DETALLE
14.1	PLANTAS DE SANEAMIENTO RESIDUALES
14.2	PLANTAS DE SANEAMIENTO PLUVIALES
15	PLANTAS GENERALES DE FONTANERIA
16.1	PLANTA GENERAL DE ILUMINACION Y FUERZA NIVEL $\pm 0,00$
16.2	PLANTA GENERAL DE ILUMINACION Y FUERZA NIVEL $- 5,50$
17.1	INSTALACION ELECTRICA, ESQUEMA UNIFILAR 1/2
17.2	INSTALACION ELECTRICA, ESQUEMA UNIFILAR 2/2
18	PLANTAS GENERALES CONTROL FERMENTACION
19	PLANTAS GENERALES PCI
20	PLANTA URBANIZACION Y DETALLES



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**



TÍTULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:

**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:

**SITUACIÓN**

ESCALA: S/E

FECHA: JUNIO 2013

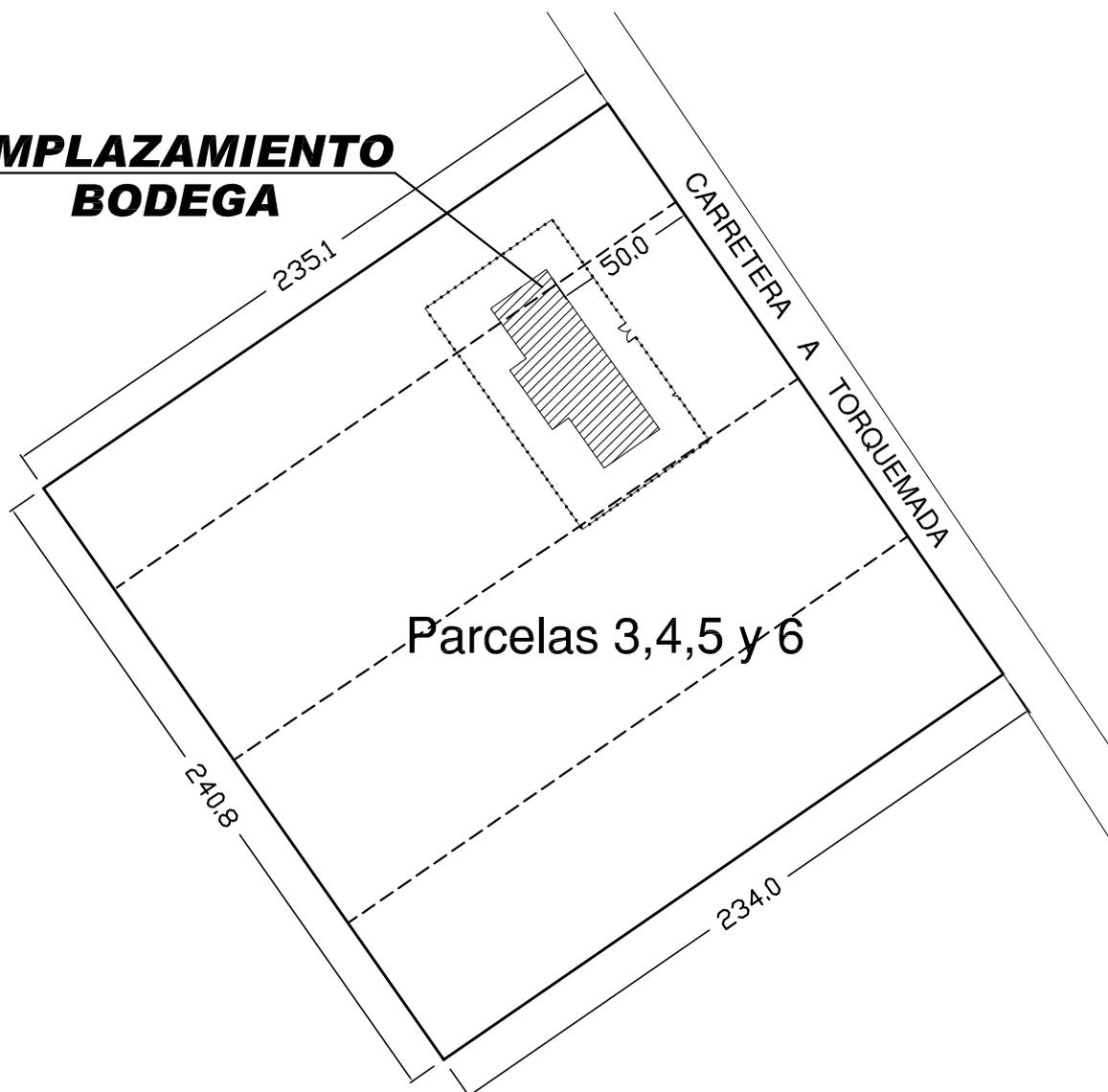
FIRMA:  
EL ALUMNO:

**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

PLANO N°:

**01**

# **EMPLAZAMIENTO** **BODEGA**



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**



TÍTULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:

**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:

**EMPLAZAMIENTO**

ESCALA: 1/ 2.500

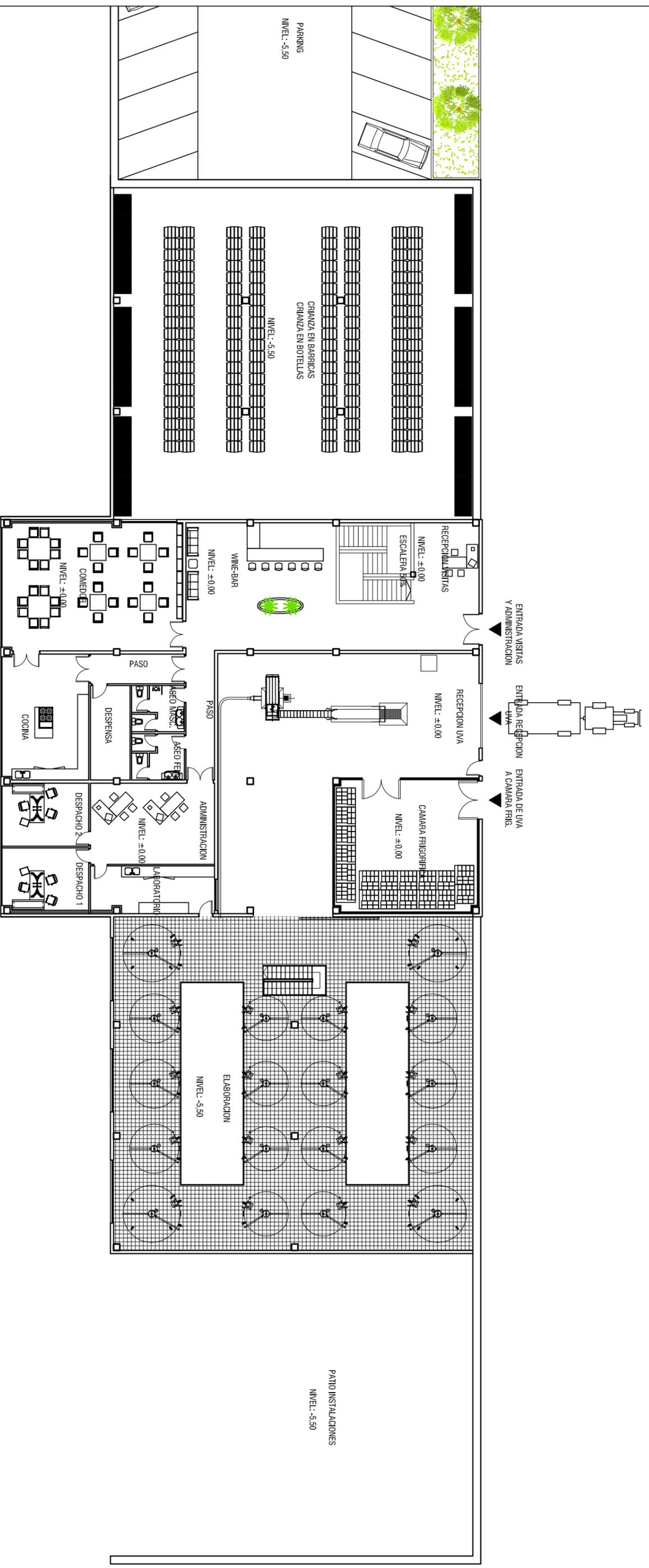
FECHA: JUNIO 2013

FIRMA:  
EL ALUMNO:

**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

PLANO N°:

**02**



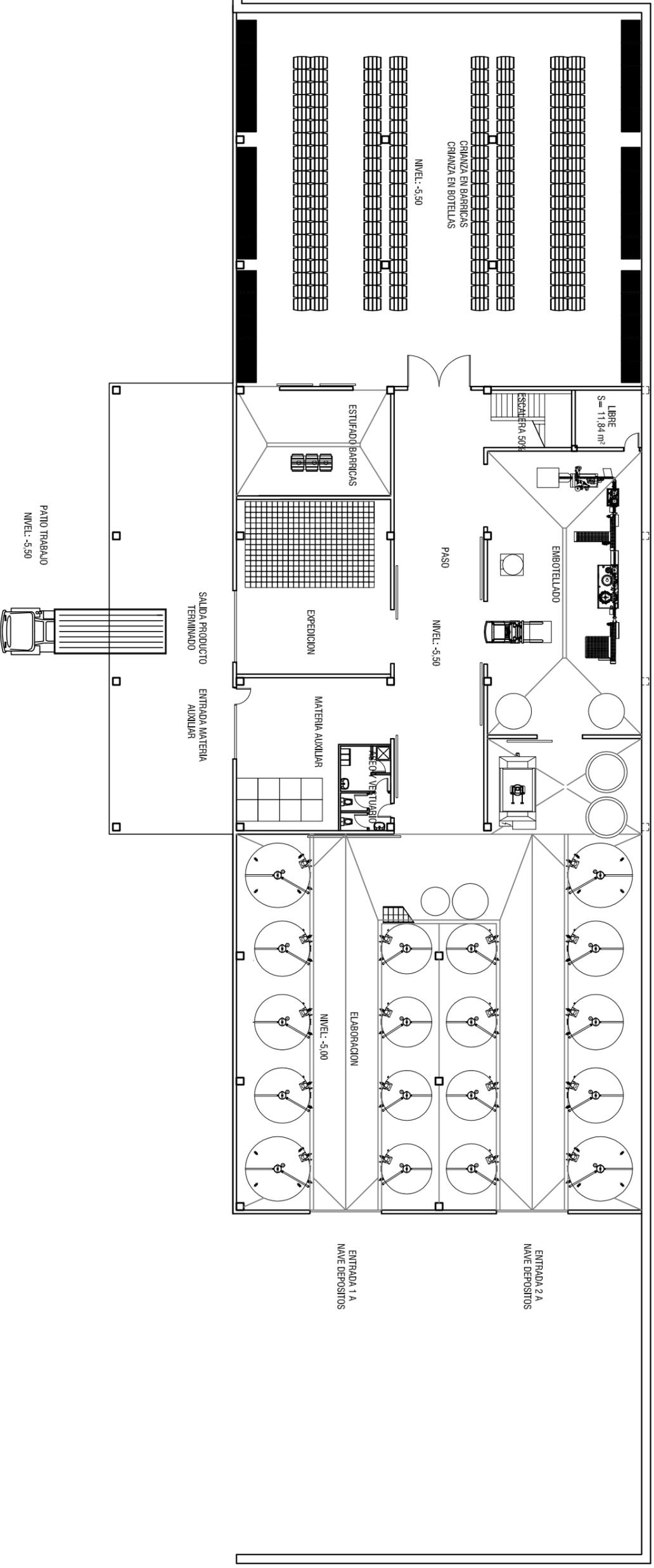
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**PLANTA GENERAL NIVEL ± 0,00**

ESCALA: 1/250  
 FECHA: JUNIO 2013  
 FIRMA:  
 EL ALUMNO:  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL  
 PLANO Nº:  
**03.1**



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACION:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**PLANTA GENERAL NIVEL -5,50**

FIRMA:  
 EL ALUMNO:

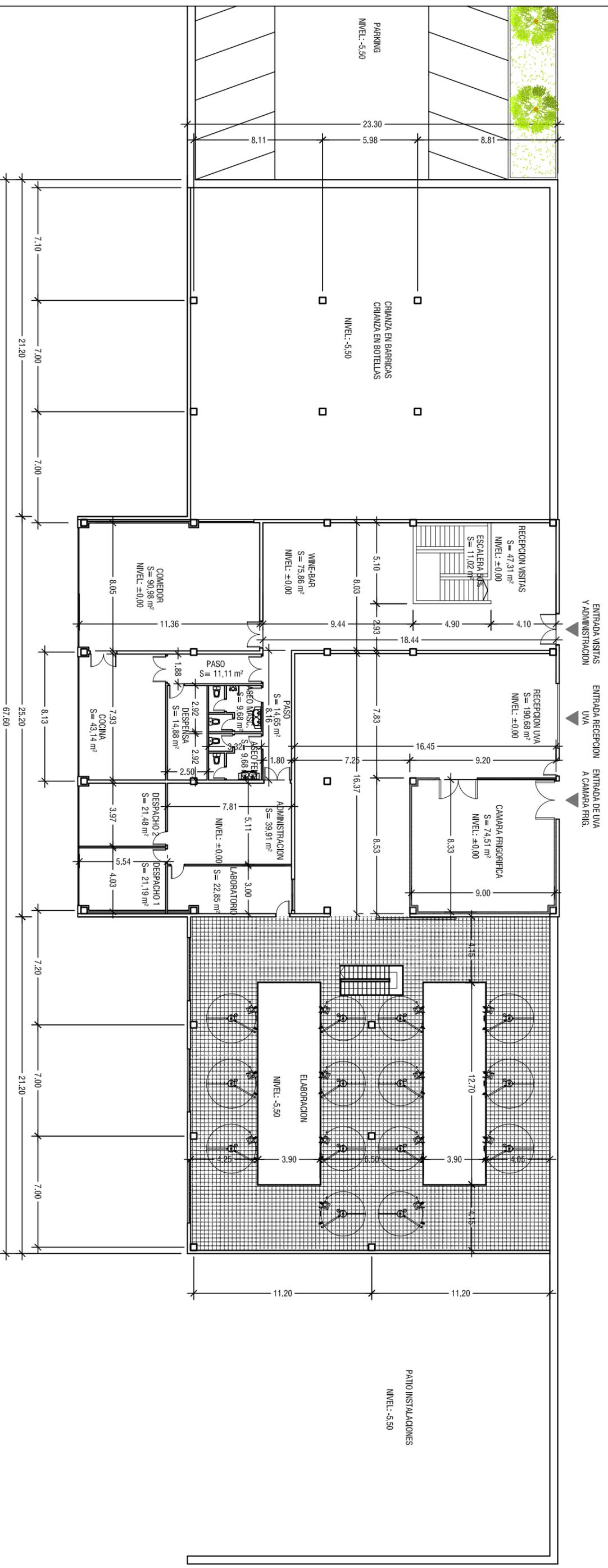
TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
 GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

ESCALA: 1/250

FECHA: JUNIO 2013

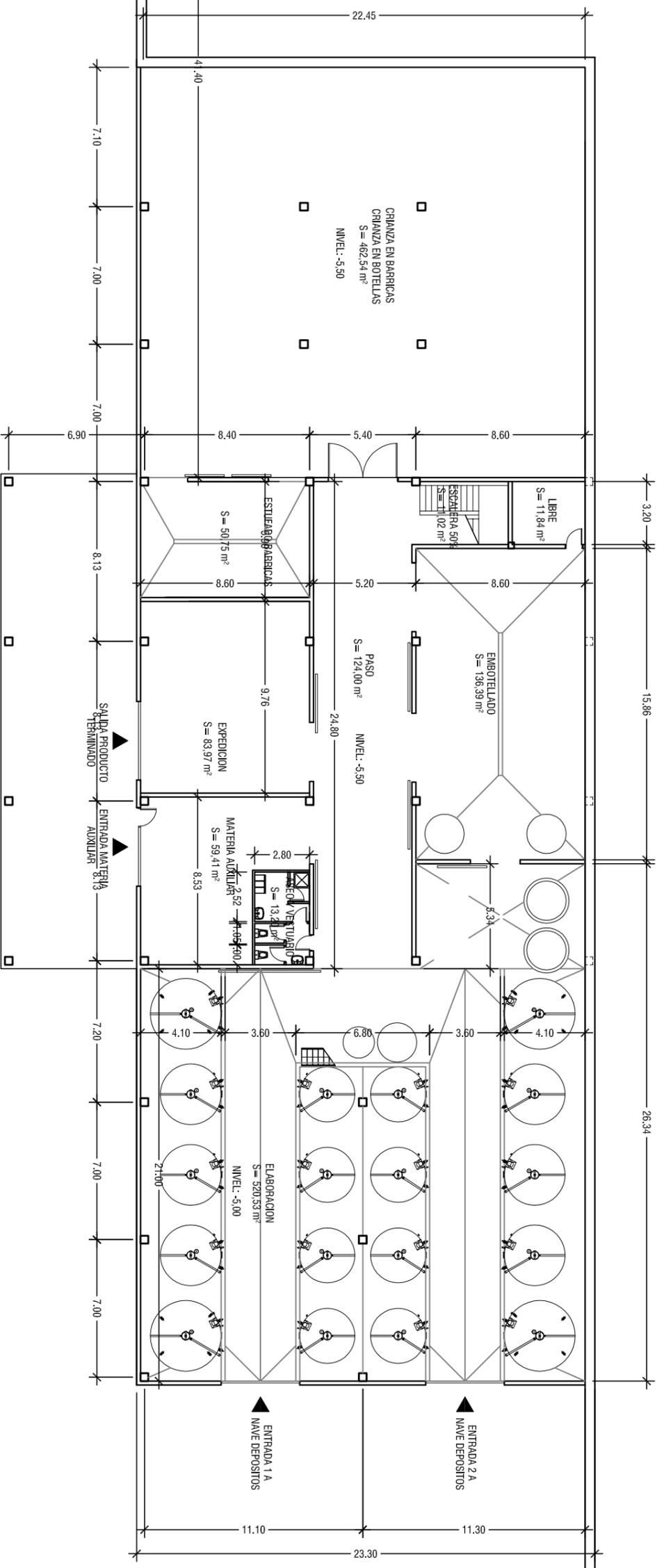
PLANO Nº:

03.2



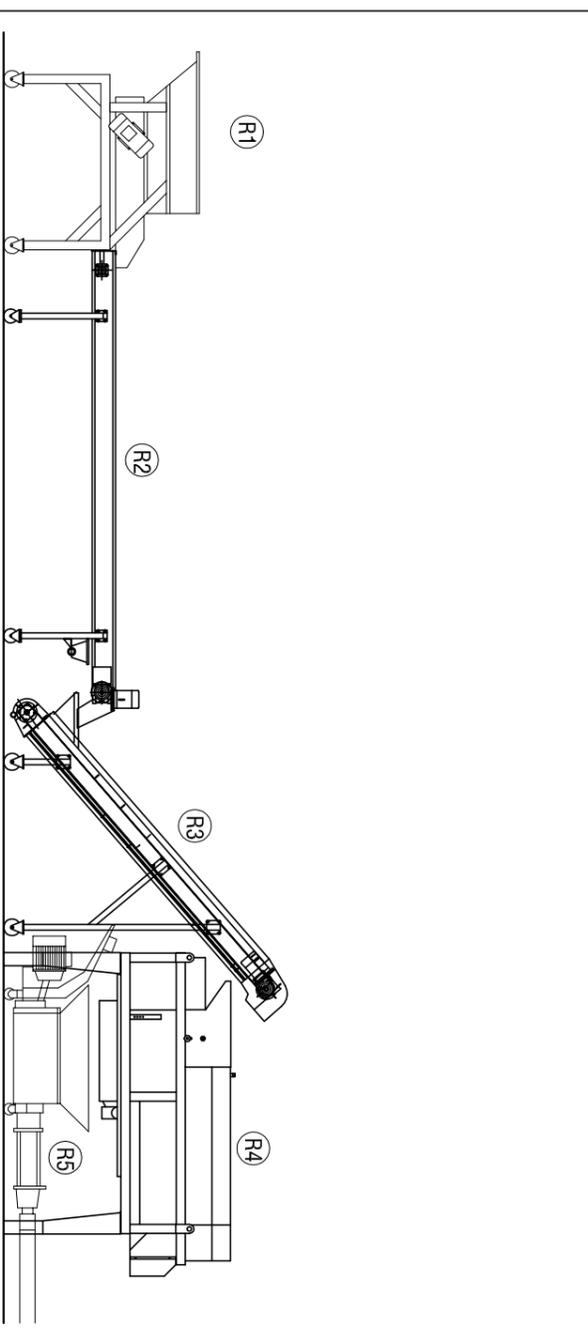
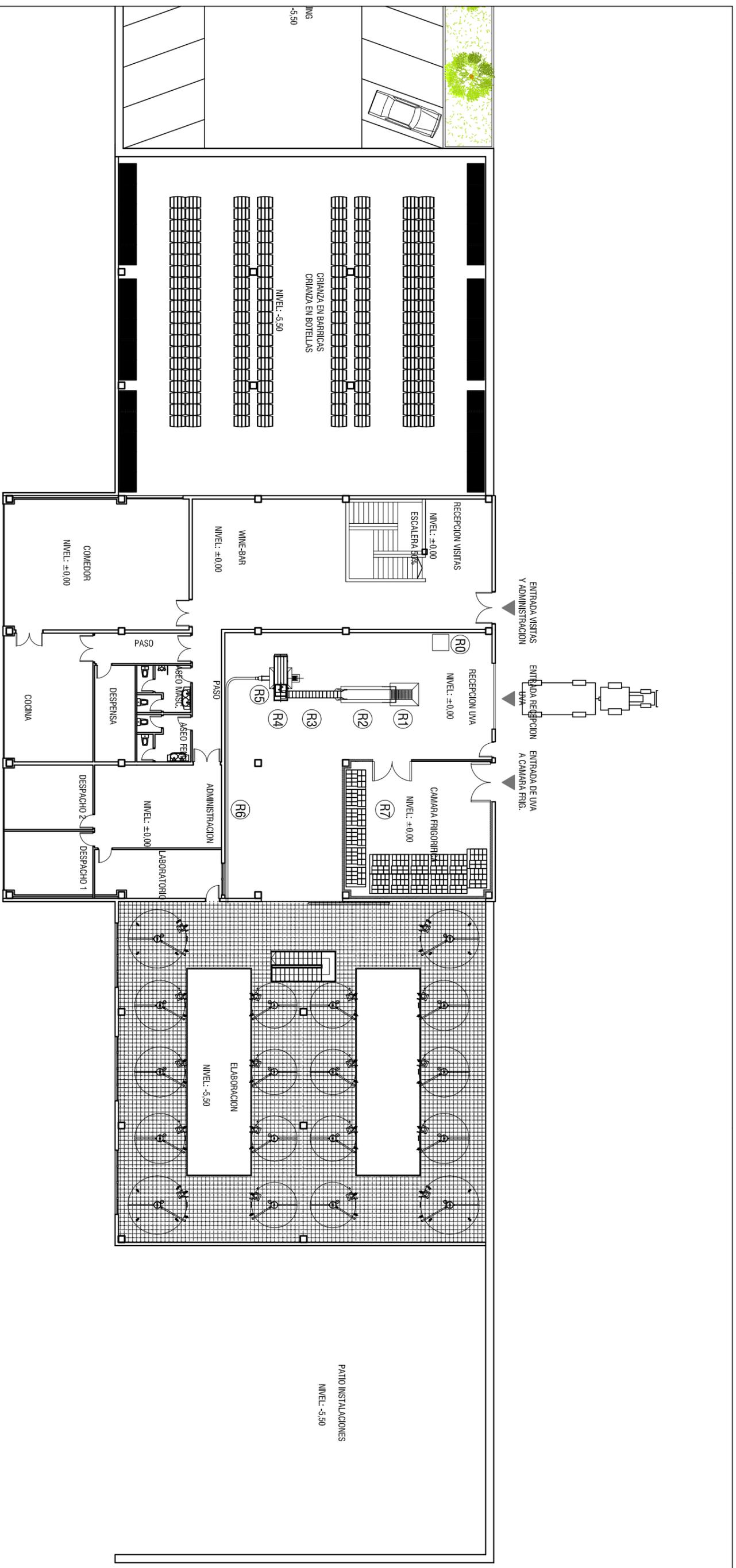
TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EN P.1ª.....757 m<sup>2</sup>

<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>	
<b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
TÍTULO DEL PROYECTO:	
<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b>	
SITUACIÓN:	
<b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b>	
PLANO DE:	ESCALA: 1/250
<b>PLANTA GENERAL ACOTADA NIVEL ±0,00</b>	FECHA: JUNIO 2013
FIRMA:	PLANO Nº:
EL ALUMNO:	
<b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b>	<b>04.1</b>
<b>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL</b>	



TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA EN P. BAJA.....1.737 m<sup>2</sup>

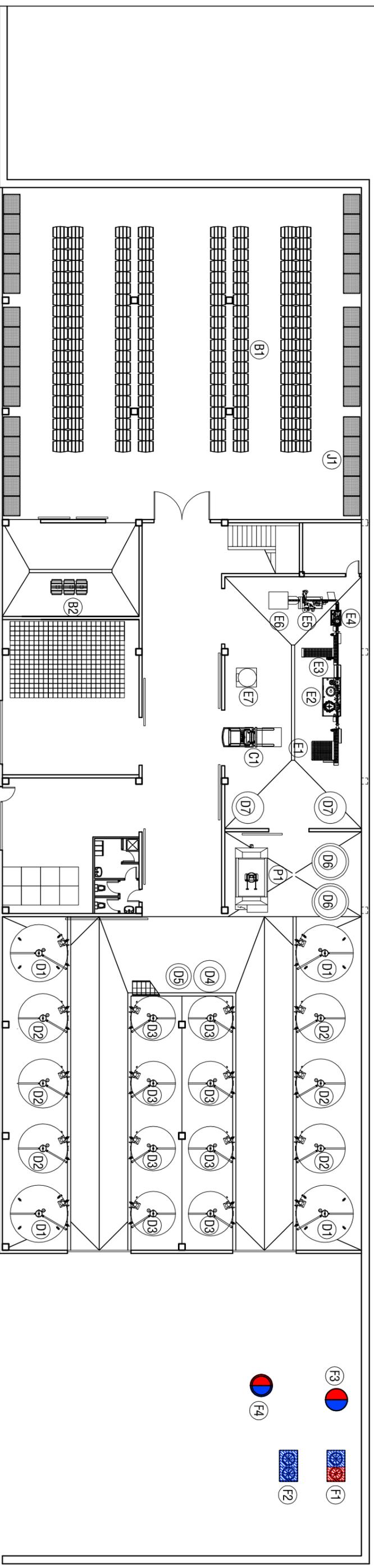
<b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b>	
<b>SITUACIÓN:</b> <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b>	
<b>PLANO DE:</b> <b>PLANTA GENERAL ACOTADA NIVEL -5,50</b>	<b>ESCALA:</b> 1/250
<b>FECHA:</b> JUNIO 2013	<b>PLANO N.º:</b>
<b>FIRMA:</b> <b>EL ALUMNO:</b> <b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b> <b>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL</b>	
<b>04.2</b>	



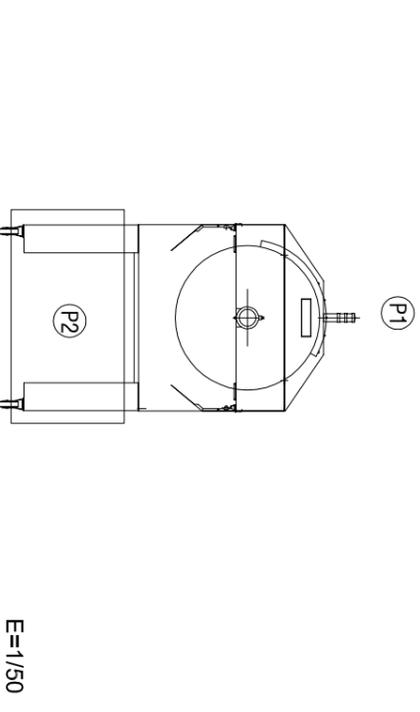
**LEYENDA MAQUINARIA**

- (R1) BASCULA DE PLATAFORMA
- (R1) DOSIFICADOR VIBRATORIO
- (R2) MESA DE SELECCION
- (R3) CINTA GIRAFA
- (R4) DESPALLADORA - ESTRUJADORA
- (R5) BOMA DE VENDIMIA
- (R6) TUBERIA DE VENDIMIA ACERO INOX.
- (R7) CAMARA FRIGORIFICA

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b></p>	
<p>SITUACION: <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b></p>	
PLANO DE:	ESCALA: 1/250
<b>PL. GENERAL MAQUINARIA NIVEL ±0,00</b>	FECHA: JUNIO 2013
FIRMA: EL ALUMNO:	PLANO N.º:
TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL	<b>05.1</b>



**PLANTA GENERAL NIVEL -5,50**

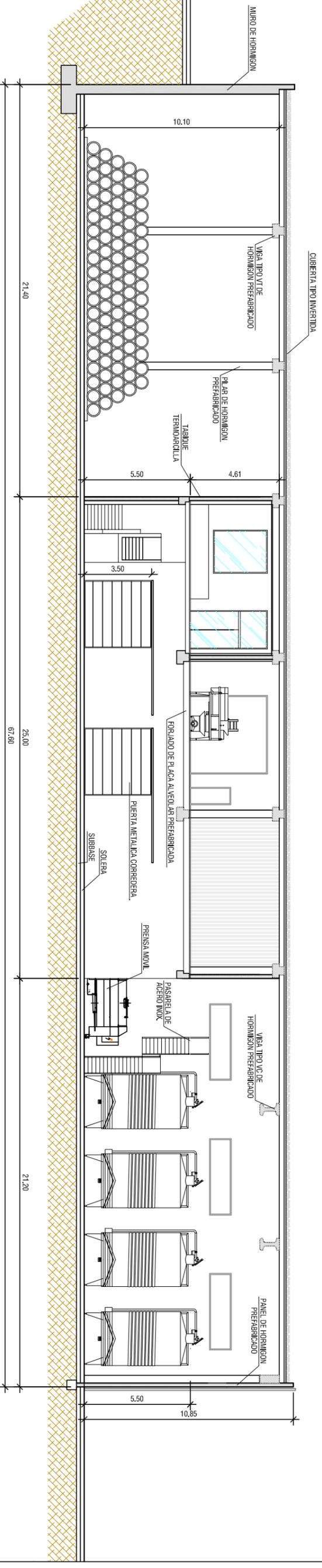


**DETALLE PRENSADO**

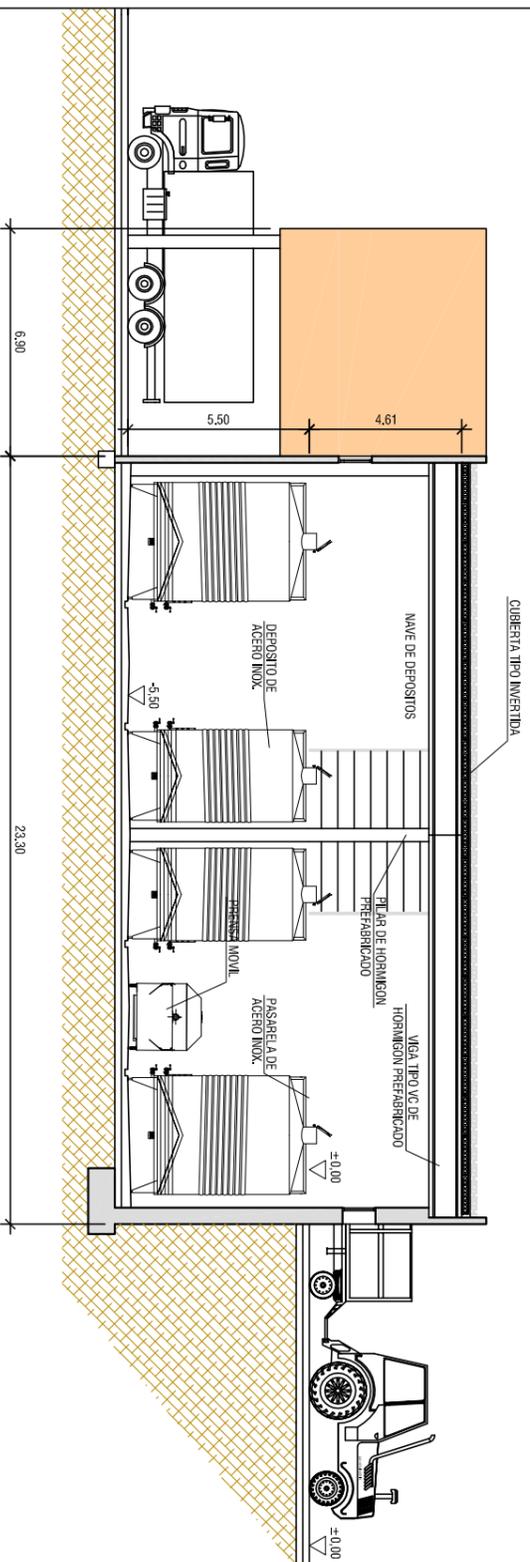
**LEYENDA MAQUINARIA**

<ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓟ1 PRENSA MOTORIZADA</li> <li>Ⓟ2 CONTENEDOR DE PASTAS</li> <li>Ⓧ1 4 UDS. DEPOSITO AUTOVACIANTE 40.000 L.</li> <li>Ⓧ2 6 UDS. DEPOSITO AUTOVACIANTE 30.000 L.</li> <li>Ⓧ3 8 UDS. DEPOSITO AUTOVACIANTE 25.000 L.</li> <li>Ⓧ4 1 UDS. DEPOSITO SIEMPRELLENO 10.500 L.</li> <li>Ⓧ5 1 UDS. DEPOSITO SIEMPRELLENO 5.500 L.</li> <li>Ⓧ6 2 UDS. DEPOSITO ISOTERMO 15.000 L.</li> <li>Ⓧ7 2 UDS. DEPOSITO NODRIZA 7.500 L.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓢ1 CARRETILLA</li> <li>Ⓢ1 MAQUINA PARA FRIO - CALOR</li> <li>Ⓢ2 MAQUINA PARA FRIO Y -0°C</li> <li>Ⓢ3 DEPOSITO PULMON 1.000 L.</li> <li>Ⓢ4 DEPOSITO PULMON AISLADO 1.000 L.</li> <li>Ⓢ1 JAULONES METALICOS</li> <li>Ⓢ1 BARRICAS 225 L.</li> <li>Ⓢ2 LAVABARRICAS SEMIAUTOMATICO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ⓢ1 DEPALETIZADOR</li> <li>Ⓢ2 TRIBLOK LAVADO-LLENADO-TAPONADO</li> <li>Ⓢ3 LLENADO JAULONES</li> <li>Ⓢ4 ENCAPSULADO</li> <li>Ⓢ5 ETIQUETADO</li> <li>Ⓢ6 ENCAJADORA</li> <li>Ⓢ7 EMBALADORA</li> </ul>
---	---	--

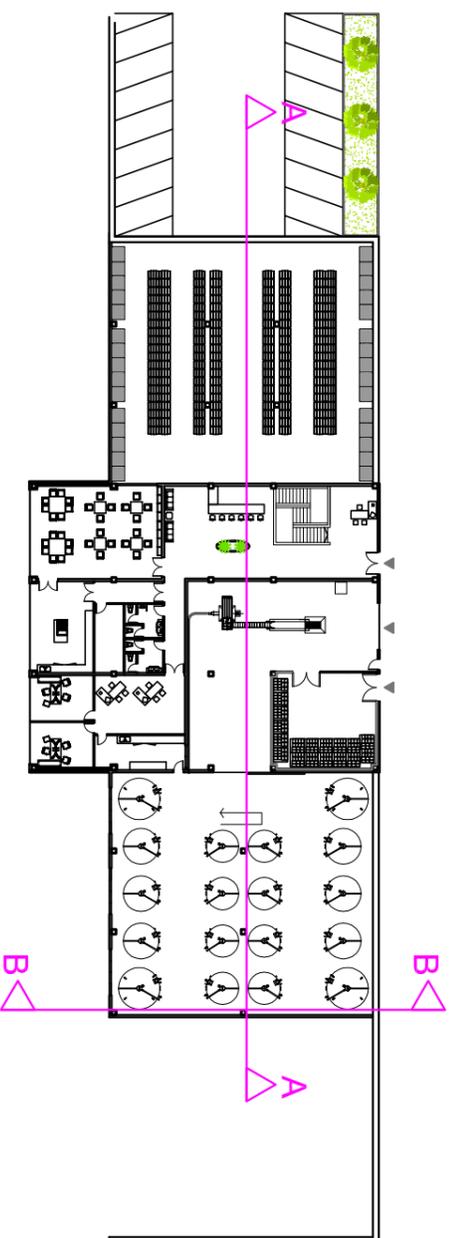
 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b></p>	
<p>SITUACION: <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b></p>	
<p>PLANO DE: <b>PL. GENERAL MAQUINARIA NIVEL -5,50</b></p>	<p>ESCALA: 1/250</p>
<p>FIRMA: EL ALUMNO: <b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b> GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL</p>	<p>FECHA: JUNIO 2013</p>
<p>PLANO N.º: <b>05.2</b></p>	



ALZADO LONGITUDINAL A-A  
E= 1/150



ALZADO TRANSVERSAL B-B  
E= 1/150



PLANTA GENERAL  
SE

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

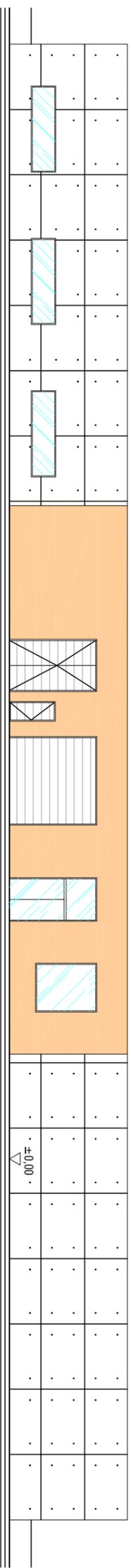
PLANO DE:  
ESCALA: 1/150

**SECCIONES GENERALES**  
FECHA: JUNIO 2013

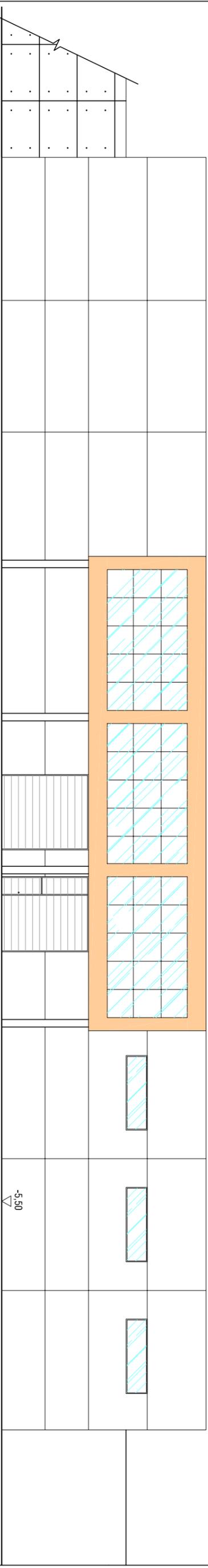
FIRMA:  
EL ALUMNO: PLANO N.º:

**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL

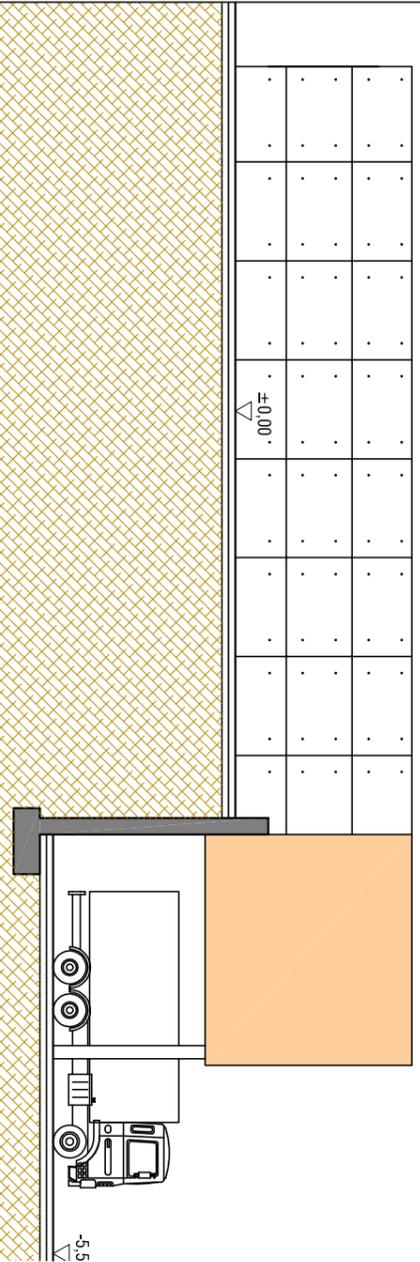
**06**



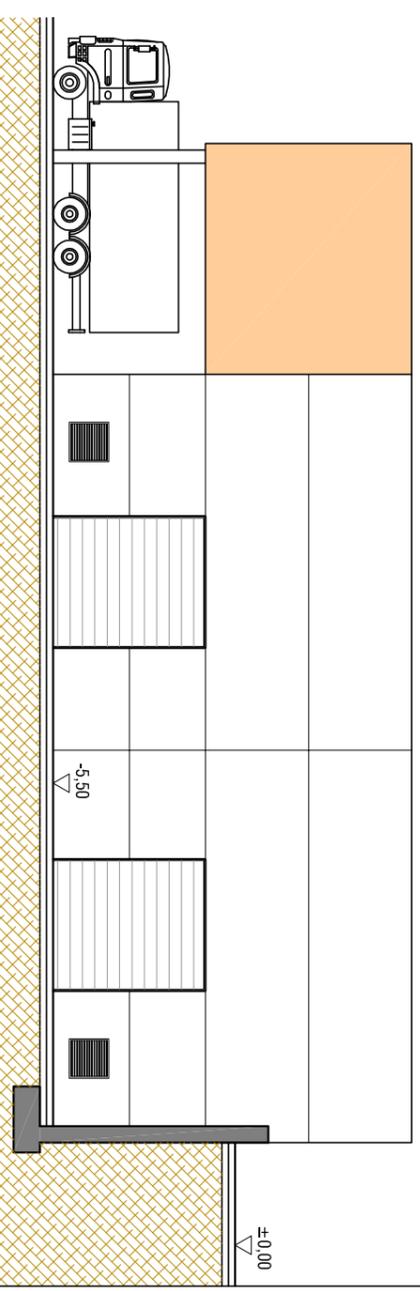
ALZADO PRINCIPAL  
E= 1/150



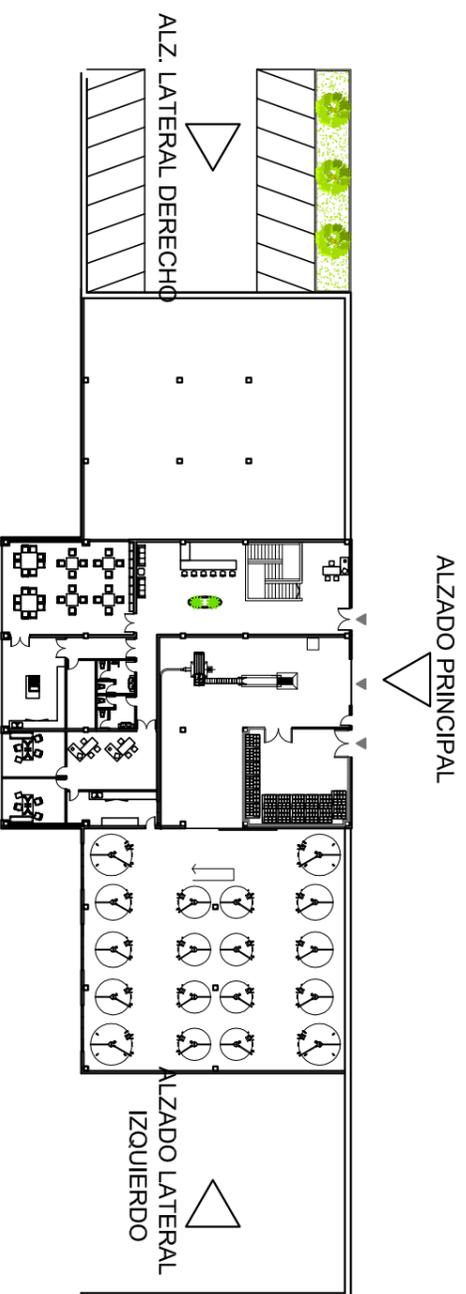
ALZADO POSTERIOR  
E= 1/150



ALZADO LATERAL DERECHO  
E= 1/150



ALZADO LATERAL IZQUIERDO  
E= 1/150



ALZADO PRINCIPAL

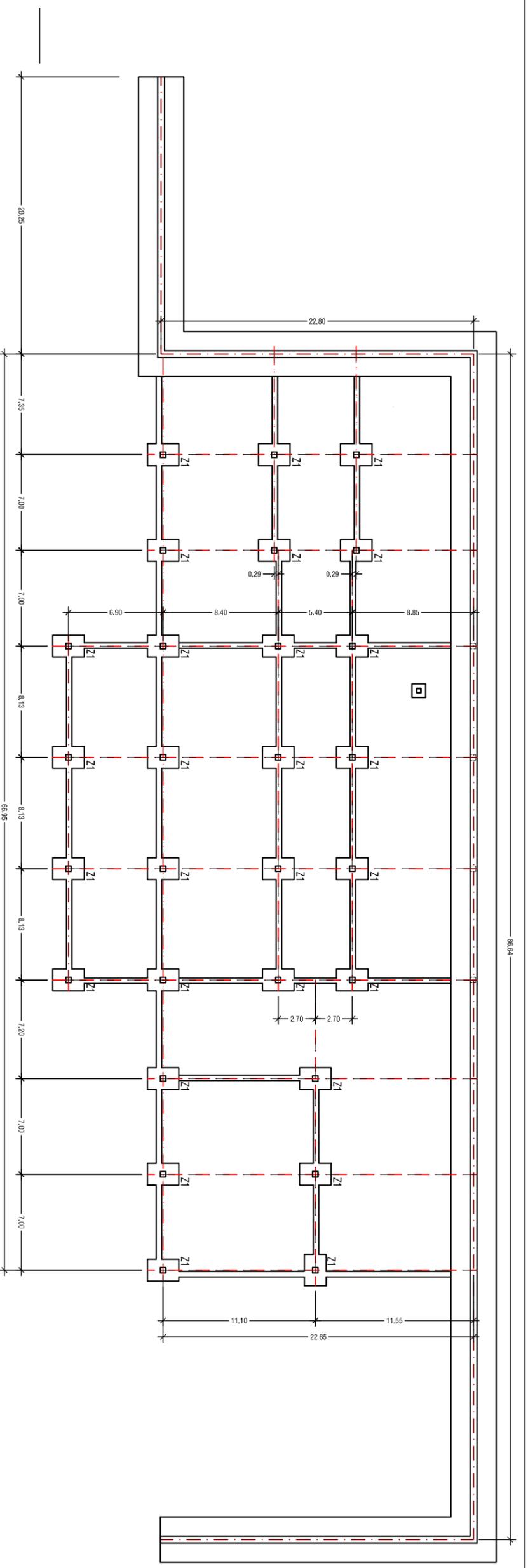
ALZ. LATERAL DERECHO

ALZADO LATERAL IZQUIERDO

PLANTA GENERAL

SITE

<p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b></p>	
<p>TÍTULO DEL PROYECTO: <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b></p>	
<p>SITUACIÓN: <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b></p>	
PLANO DE:	ESCALA: 1/150
<b>ALZADOS</b>	FECHA: JUNIO 2013
FIRMA: EL ALUMNO:	PLANO Nº:
<b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b> GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL	<b>07</b>



PLANTA GENERAL DE CIMENTACION

E= 1/200

ELEMENTO		LOCALIZACION	ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES			
			κ	λ	γ	γ'
HORMIGON	ELEMENTOS INTERIORES	H-4-S-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	ELEMENTOS EXTERIORES	H-4-S-20M-DE	1.0	1.5	1.0	1.6
PLACAS	PLACAS DE CIMENTACION Y VIGAS	H-4-S-20M-DE	1.0	1.5	1.0	1.6
	PLACAS DE CIMENTACION Y VIGAS	H-4-S-20M-DE	1.0	1.5	1.0	1.6
VIGAS	SOLETA	H-4-S-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	SOLETA	H-4-S-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
ELEMENTOS INTERIORES	ELEMENTOS INTERIORES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	ELEMENTOS INTERIORES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
ASOS DE ARMADURAS	ASOS DE ARMADURAS	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	ASOS DE ARMADURAS	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
ELEMENTOS EXTERIORES	ELEMENTOS EXTERIORES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	ELEMENTOS EXTERIORES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
FUNDACIONES	FUNDACIONES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	FUNDACIONES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
LOSAS Y PERALTES	LOSAS Y PERALTES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6
	LOSAS Y PERALTES	B-20M	1.0	1.5	1.0	1.6

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD SUPERIOR DE VALLADOLID**

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

**SITUACION:**  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

**PLANO DE:**  
**PLANTA CIMENTACIÓN Y DETALLES**

**FRVA:**  
**EL ALUMNO:**  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL**

**FECHA:** JUNIO 2013

**PLANO N°:**  
**08**

**ESCALA:** 1/200 1/50 1/10

**NOTA:** - LAS DIMENSIONES Y ARMADOS DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS SERÁN DETERMINADOS POR EL FABRICANTE

**DIMENSIONES ORIENTATIVAS DE ZAPATAS**  
Apoyo : EMPOTRADO  
Tensión admisible en el terreno = 2.0 kg/cm<sup>2</sup>

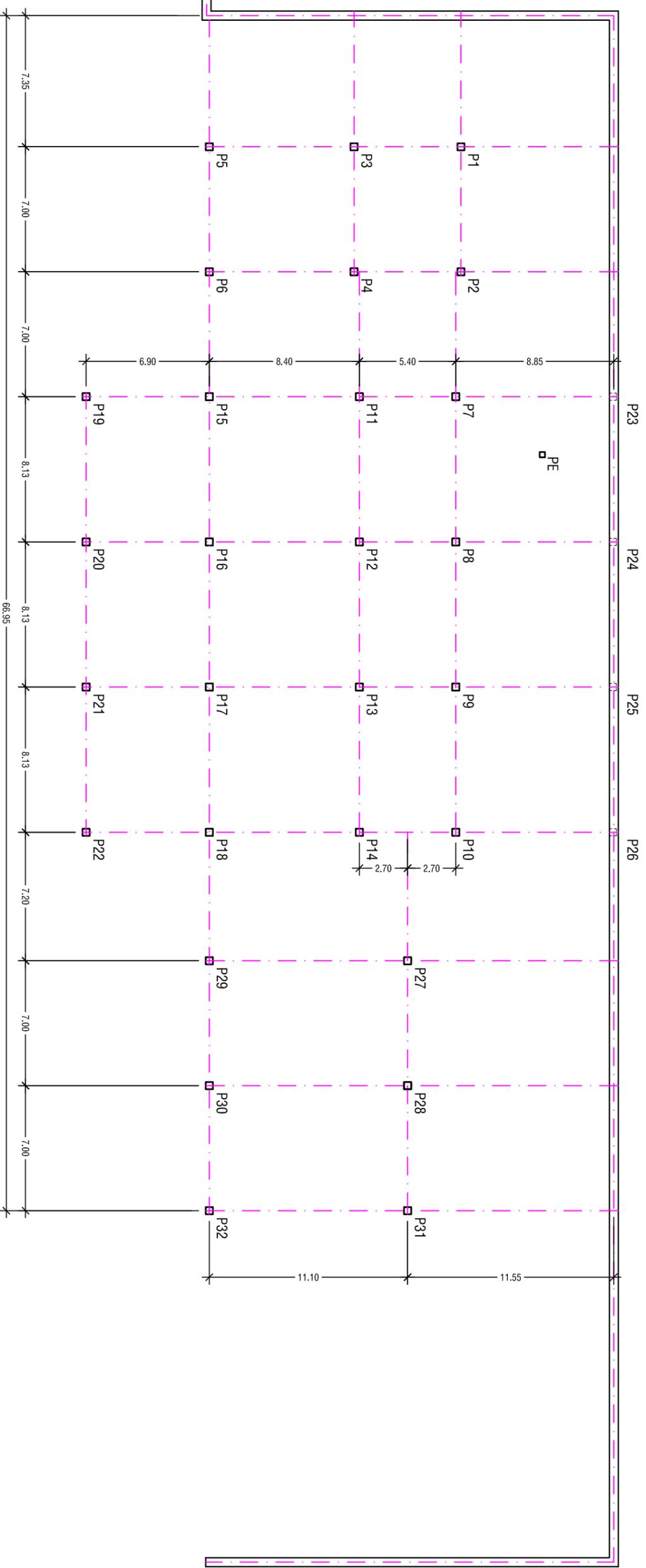
**DETALLE ZAPATA TIPO Z1**  
E= 1/25

**SECCION ZAPATA TIPO Z1**  
E= 1/25

**VIGA RIOSTRA**  
E= 1/10

**DETALLE MURO**  
E= 1/50

**INTRADÓS**  
**TRASDÓS**



PILARES 40X40 P1/P22 - ARRANQUE NIVEL -6,50 Y CORONACION NIVEL +4,25  
 PILARES 40X40 P23/P26 - ARRANQUE NIVEL -0,40 Y CORONACION NIVEL +4,25  
 PILARES 40X40 P27/P30 - ARRANQUE NIVEL -6,50 Y CORONACION NIVEL +3,60  
 PILARES 40X40 P31/P32 - ARRANQUE NIVEL -6,50 Y CORONACION NIVEL +4,00  
 PILAR ESCALERA 30X30 PE - ARRANQUE NIVEL -6,50 Y CORONACION NIVEL -0,65

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

**SITUACION:**  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

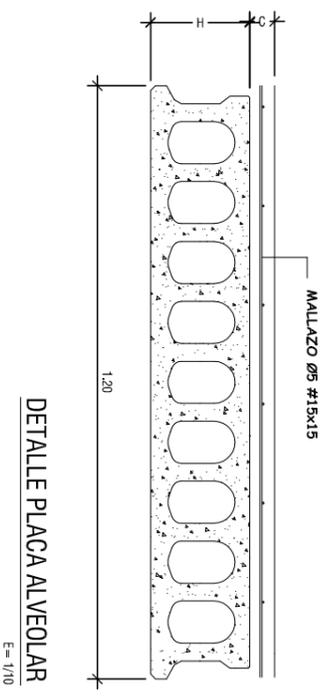
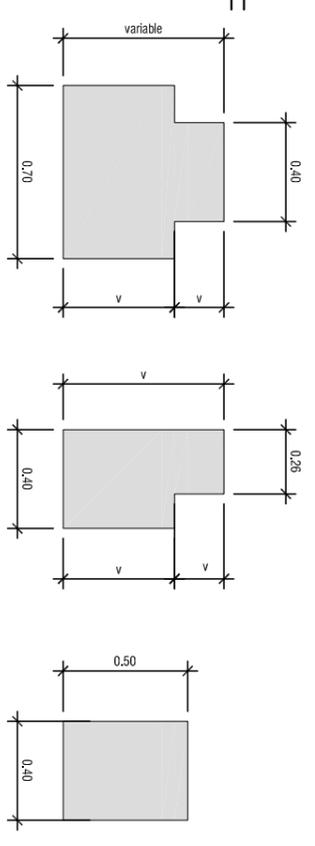
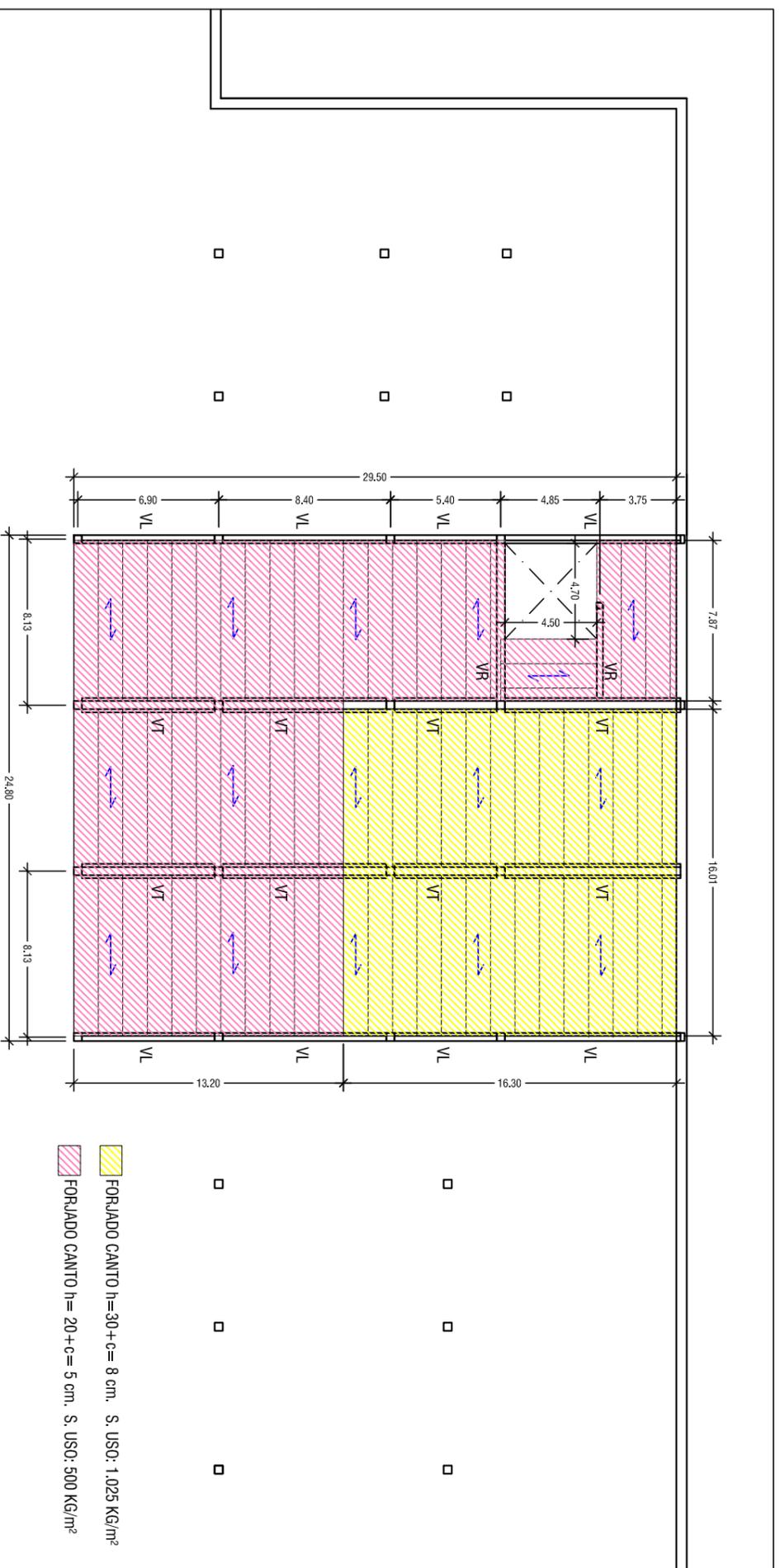
**PLANO DE:**  
**PLANTA PILARES**

**FIRMA:**  
 EL ALUMNO:

TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL

**ESCALA:** 1/250  
**FECHA:** JUNIO 2013  
**PLANO Nº:**

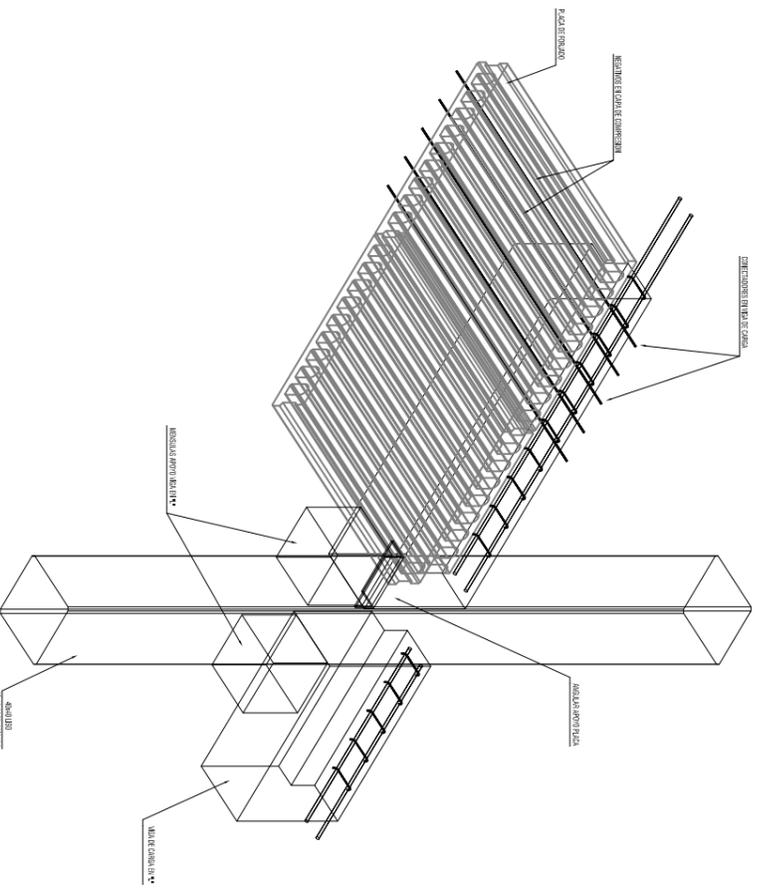
09



PLANTA DE FORJADO NIVEL ±0,00  
E = 1/200

**CUADRO DE ACCIONES SEGÚN DB-SE**

TIPO DE FORJADO		F-20+5	F-30+8
ACCIONES GRAVITATORIAS	PESO PROPIO	3,69	6,43
	PAVIMENTO	4,0/4,2	4,0/4,2
	TRABUQUERA	0,5	0,5
CARGAS PERMANENTES	OTRAS	4,0/4,2	4,0/4,2
	SOBRE CARGA DE AGU	3,5	10,25
	SOBRE CARGA NIEVE	4,0/4,2	4,0/4,2
CARGAS TEMP	OTRAS	4,0/4,2	4,0/4,2
	CARGA TEMP	8,19	17,68



DETALLE APOYO PLACA EN VIGA DE CARGA Y PILAR

**CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN EHE**

ELEMENTO	LOCALIZACIÓN	h	h <sub>ef</sub>	γ	γ <sub>1</sub>	γ <sub>2</sub>	γ <sub>3</sub>
ELEMENTOS INTERIORES	MEMBRAS DE CIMENTACIÓN Y Muros	h=20	h <sub>ef</sub> =20	1.0	1.5	1.0	1.6
	Placas	h=20	h <sub>ef</sub> =20	1.0	1.5	1.0	1.6
ELEMENTOS EXTERIORES	MEMBRAS DE CIMENTACIÓN Y Muros	h=20	h <sub>ef</sub> =20	1.0	1.5	1.0	1.6
	Placas	h=20	h <sub>ef</sub> =20	1.0	1.5	1.0	1.6

**ESPECIFICACIONES PARA MATERIALES Y HORMIGONES**

TIPO DE HORMIGÓN	TIPO DE ARMO	TAMANO MÁXIMO DE AGREGADO	RESISTENCIA CARBONATA	RESISTENCIA COMPRESIVA	RESISTENCIA TRACCION	ESPESES DE ARMADO	ESPESES DE ARMADO
CIMENTACIONES	RODADO	20 mm	CEN I-55-A 32.5	32.5 cm	3.2 cm	18.25	25
PLACAS	RODADO	20 mm	CEN I-55-A 32.5	32.5 cm	3.2 cm	18.25	25
VIGAS	RODADO	20 mm	CEN I-55-A 32.5	32.5 cm	3.2 cm	18.25	25
SERENA	RODADO	20 mm	CEN I-55-A 32.5	32.5 cm	3.2 cm	18.25	25
TIERREROS INTERIORES	RODADO	20 mm	CEN I-55-A 32.5	32.5 cm	3.2 cm	18.25	25
TIERREROS EXTERIORES	RODADO	20 mm	CEN I-55-A 32.5	32.5 cm	3.2 cm	18.25	25

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

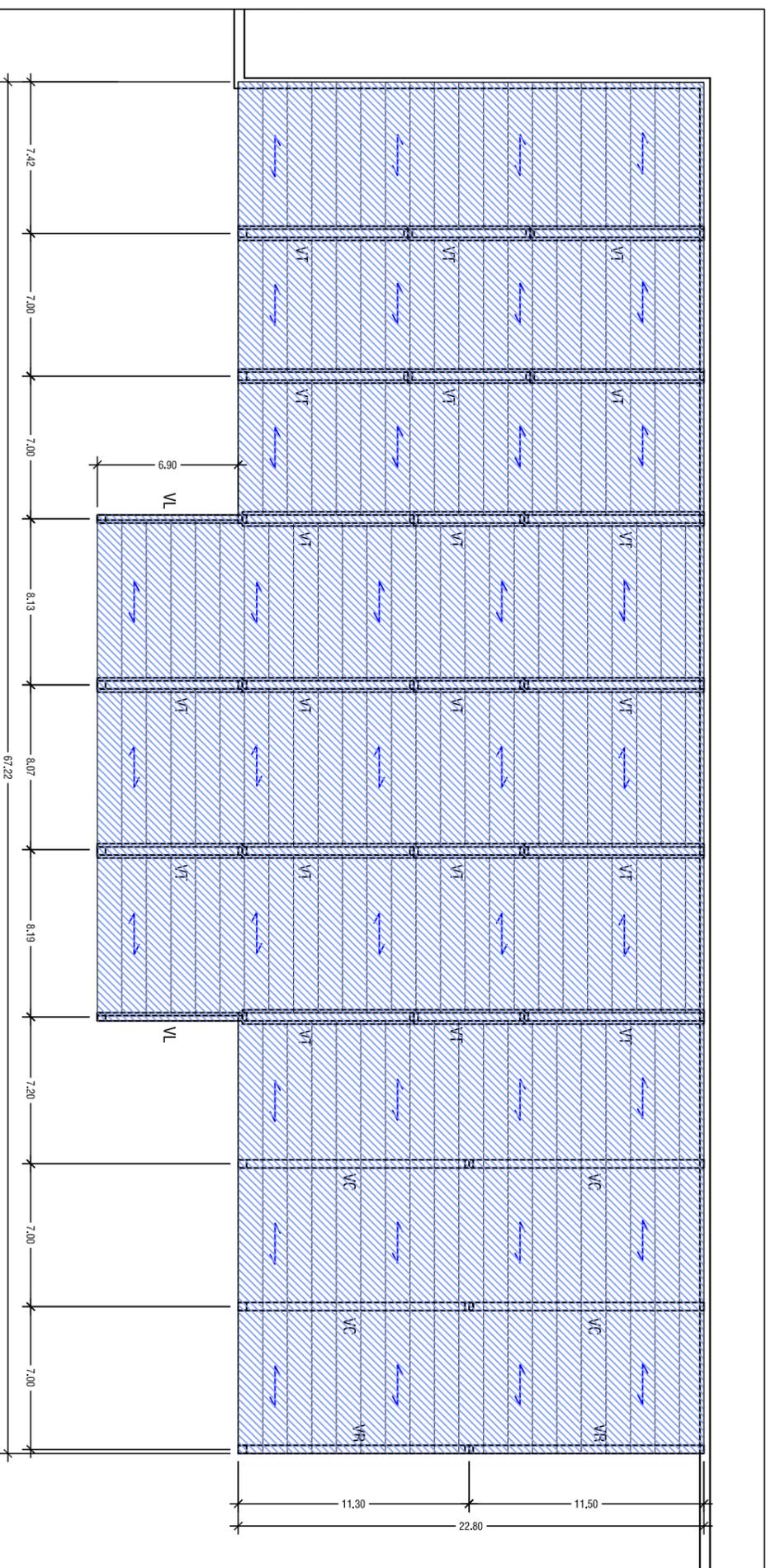
**TÍTULO DEL PROYECTO:**  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

**SITUACIÓN:**  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

**PLANO DE:**  
**PLANTA FORJADO NIVEL ±0,00 Y DETALLES**

**FRMA:**  
**EL ALUMNO:**  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL**

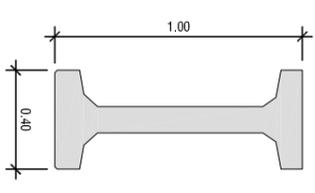
**ESCALA:** 1/200  
**FECHA:** JUNIO 2013  
**PLANO N.º:**  
**10.1**



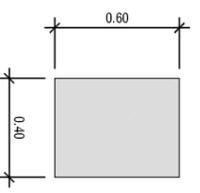
PLANTA DE FORJADO NIVEL +4,85

E = 1/200

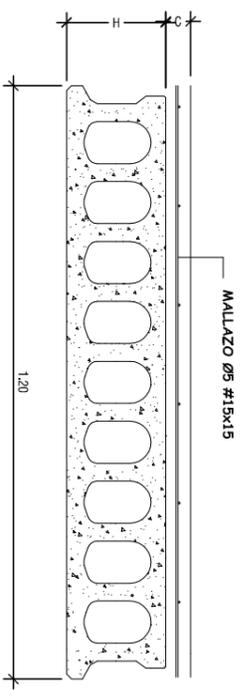
FORJADO CANTO h = 20 + c = 5 cm. S. USO: 350 KG/m<sup>2</sup>



VIGA TIPO VC



VIGA TIPO VR



DETALLE PLACA ALVEOLAR

E = 1/10

CARGAS DE ACCIONES SEGUN DB-SE		F-20+5	
TIPO DE FORJADO			
ACCIONES GRAVITATORIAS	PESO PROPIO	3.69	kN/m <sup>2</sup>
	PAVIMENTO	0.5	kN/m <sup>2</sup>
	TARQUERIA	0.5	kN/m <sup>2</sup>
CARGAS PERMANENTES	OTRAS		kN/m <sup>2</sup>
	SOLICITACION DE AGU	3.5	kN/m <sup>2</sup>
	SOLICITACION NIVE	0.6	kN/m <sup>2</sup>
CARGAS VARIABLES	OTRAS		kN/m <sup>2</sup>
	CARGA TOTAL	8.79	kN/m <sup>2</sup>

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE

ELEMENTO	LOCALIZACION	RESERVA	ESTADO	κ <sub>s</sub>	κ <sub>f</sub>	κ <sub>l</sub>	κ <sub>l</sub>	κ <sub>l</sub>	κ <sub>l</sub>
HORMIGON	ELEMENTOS INTERIORES	M4-S-B20R1	ESTANDAR						
	ELEMENTOS EXTERIORES	M4-S-B20R1	ESTANDAR						
ACERO ARMADOR	ELEMENTOS INTERIORES	S-500S	NORMAL	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
	ELEMENTOS EXTERIORES	S-500S	NORMAL	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
EFECTOS	ELEMENTOS INTERIORES	S-500S	NORMAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	ELEMENTOS EXTERIORES	S-500S	NORMAL	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACION:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

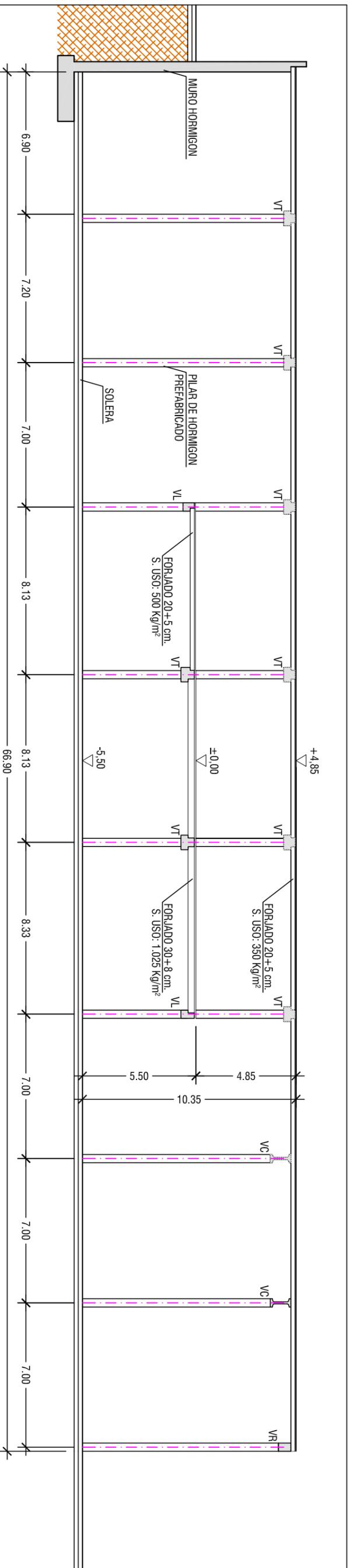
PLANTA DE:  
**PLANTA FORJADO NIVEL +4,85 Y DETALLES**

PLANO DE:  
**PLANTA FORJADO NIVEL +4,85 Y DETALLES**

FECHA: JUNIO 2013

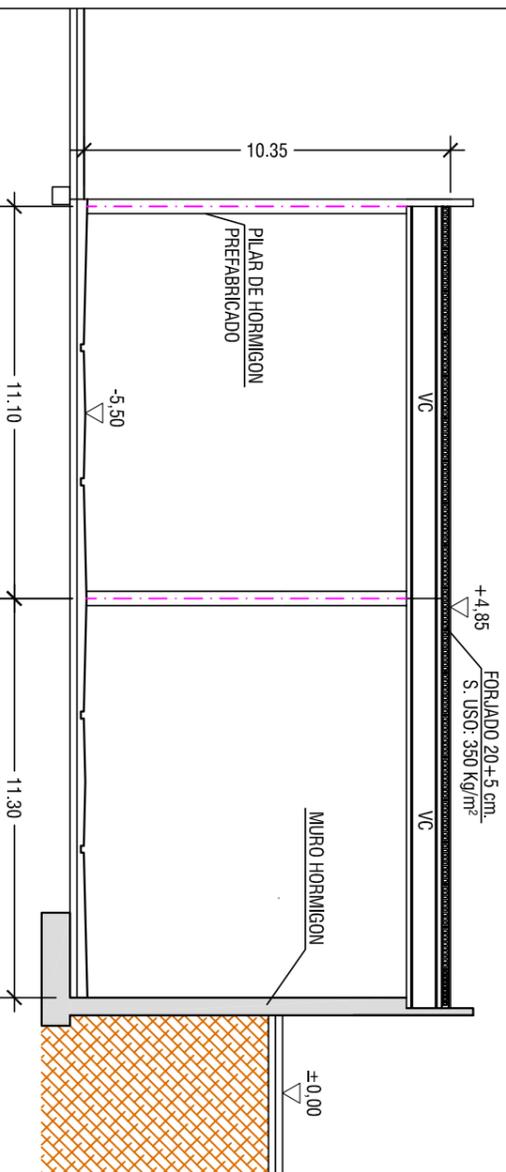
ESCALA: 1/200

PLANO N.º:  
**10.2**



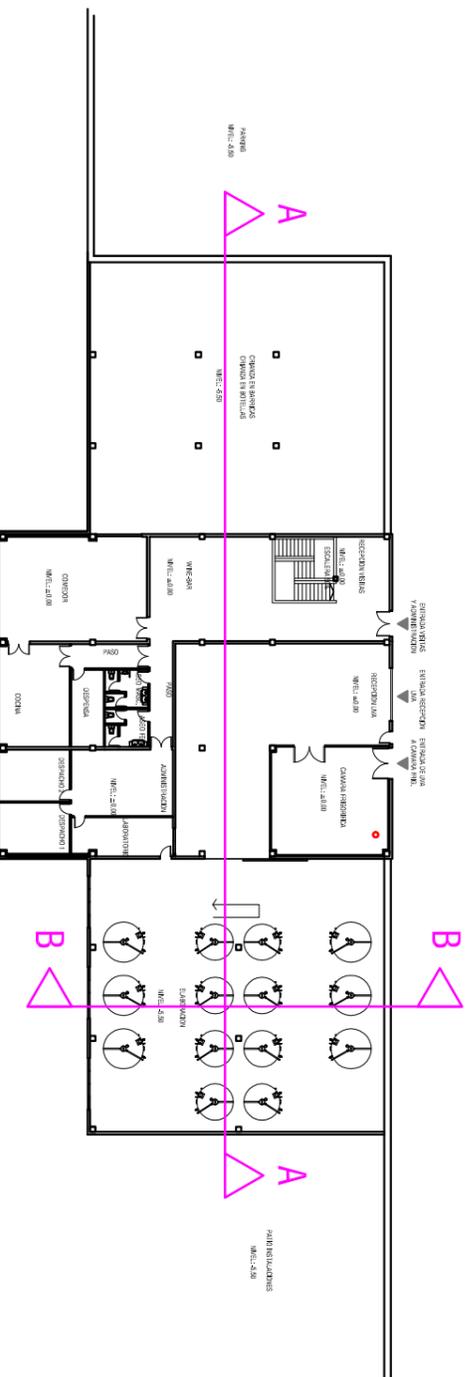
SECCION LONGITUDINAL A-A

E = 1/200



SECCION TRANSVERSAL B-B

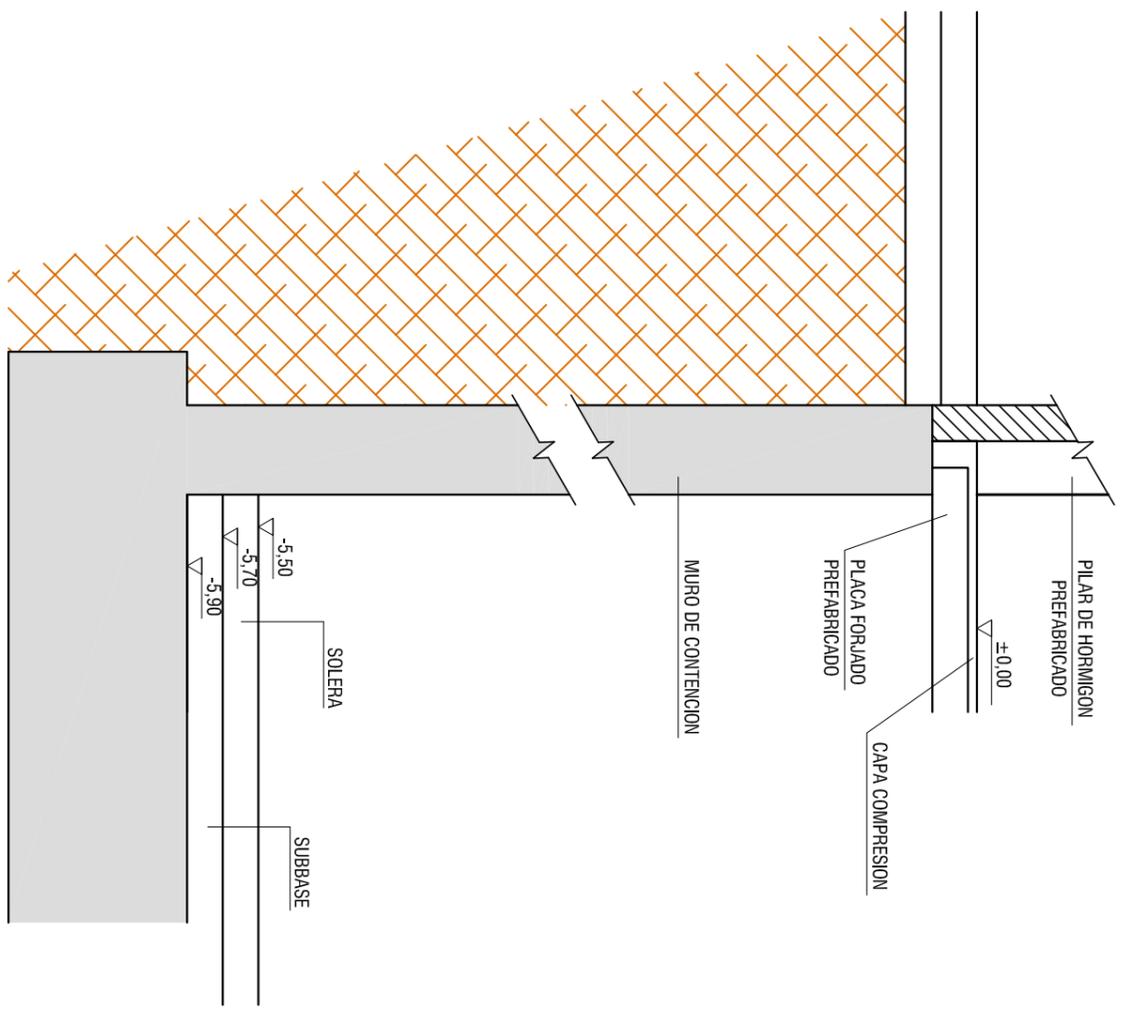
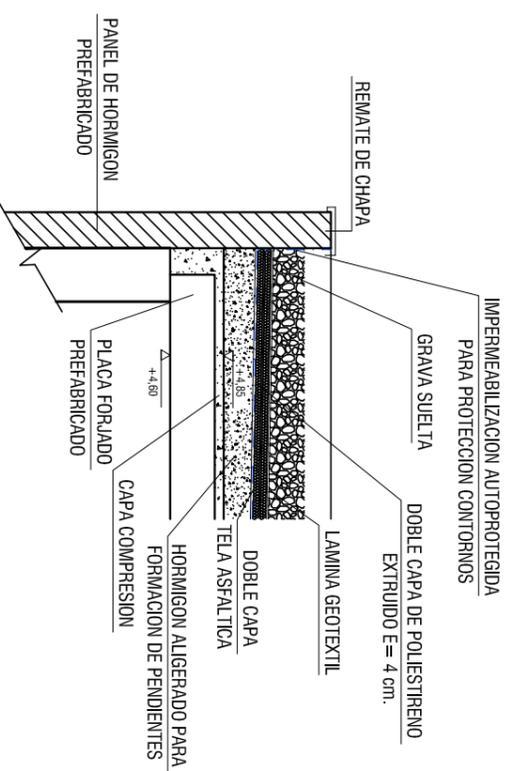
E = 1/200



PLANTA GENERAL

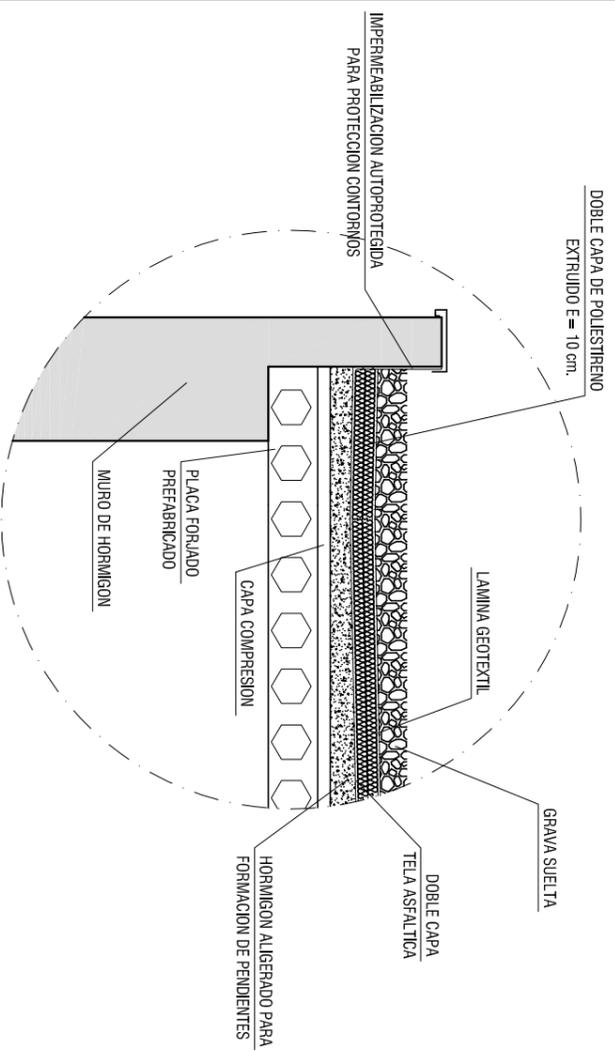
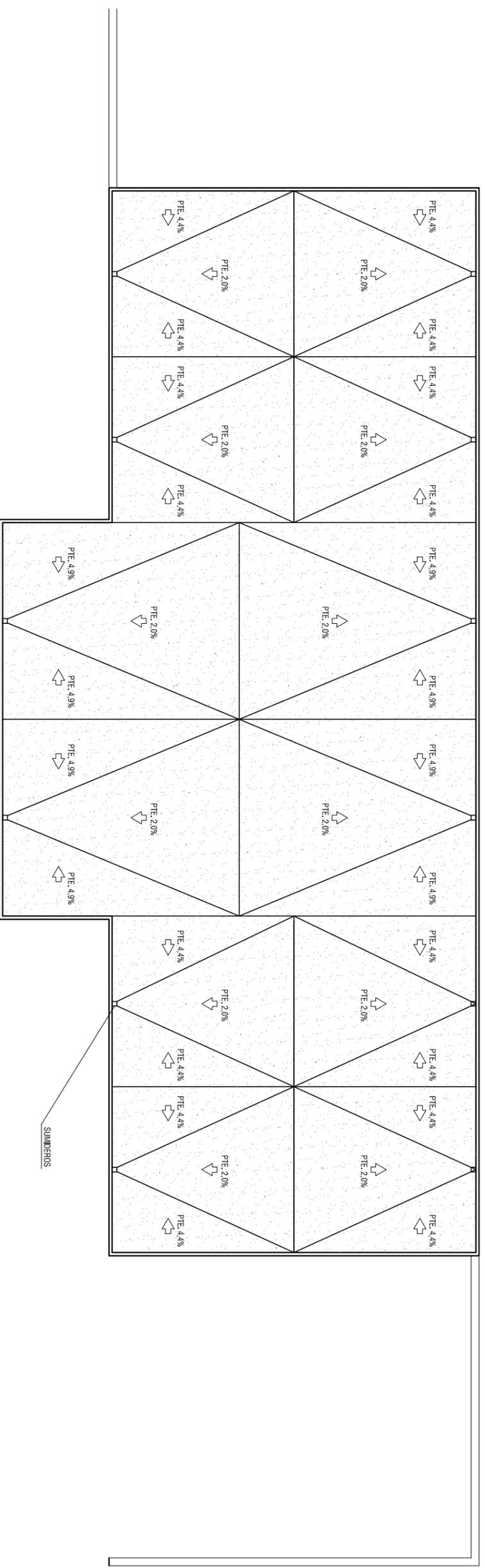
S/E

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b> <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b>	
<b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b> <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b>	
<b>SITUACIÓN:</b> <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b>	
<b>PLANO DE:</b> <b>SECCIONES DE ESTRUCTURA</b>	<b>ESCALA:</b> 1/200  <b>FECHA:</b> JUNIO 2013
<b>FIRMA:</b> <b>EL ALUMNO:</b> <b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b> <b>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL</b>	<b>PLANO N.º:</b>  <b>11</b>



SECCION A-A  
E=1/40

<p align="center">   <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS</b>  <b>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID</b> </p>	
<p><b>TÍTULO DEL PROYECTO:</b>  <b>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA</b></p>	
<p><b>SITUACIÓN:</b>  <b>TORQUEMADA (PALENCIA)</b></p>	
<p><b>PLANO DE:</b>  <b>SECCION CONSTRUCTIVA</b></p>	<p><b>ESCALA:</b> 1/40</p>
<p><b>FIRMA:</b>          EL ALUMNO:</p>	<p><b>FECHA:</b> JUNIO 2013</p>
<p><b>TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES</b>          GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL</p>	<p><b>PLANO N°:</b>  <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">12</span></p>



## DETALLE CUBIERTA INVERTIDA

E= 1/25

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**PLANTA GENERAL DE CUBIERTA Y DETALLE**

FIRMA:  
 EL ALUMNO:

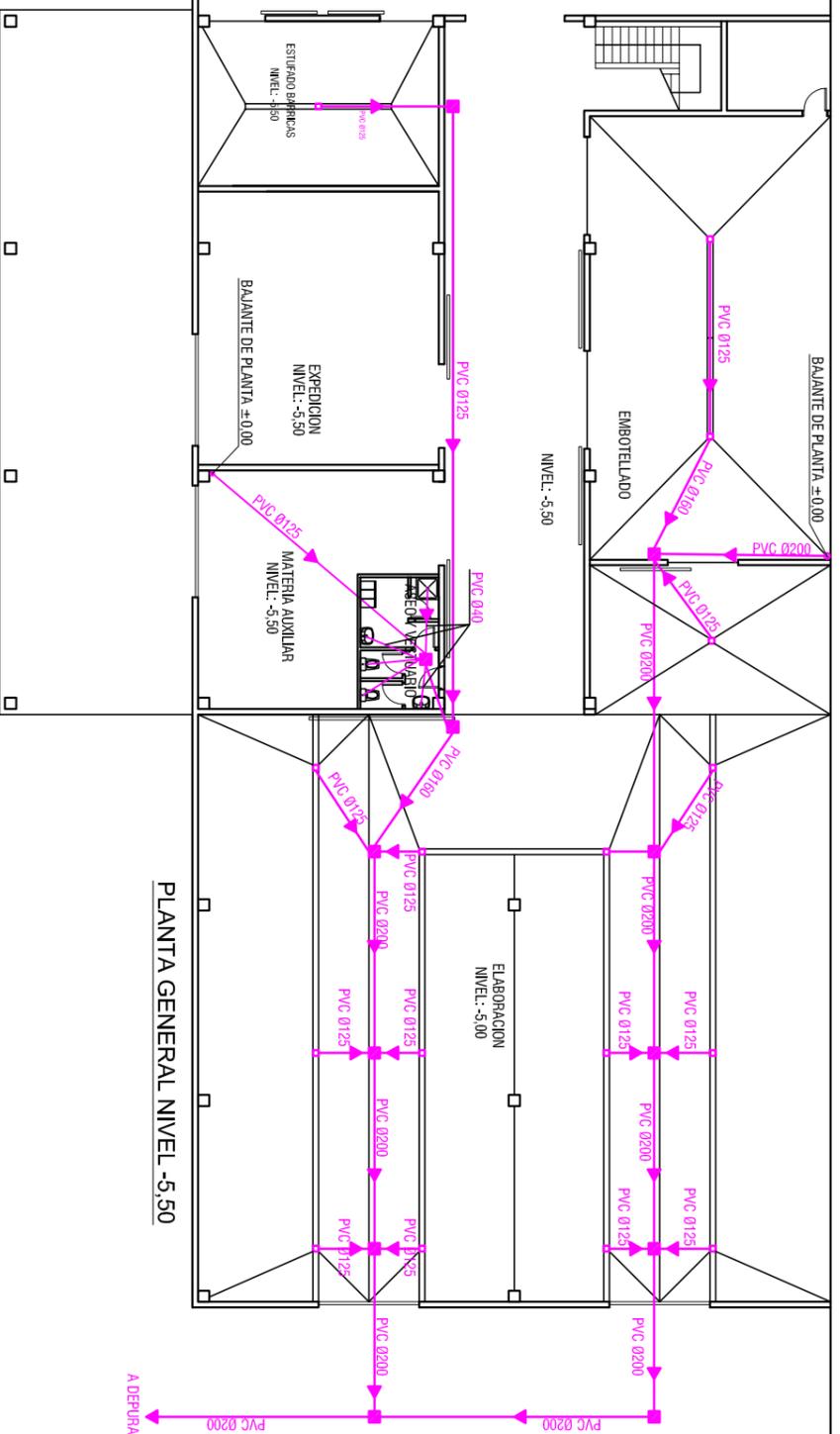
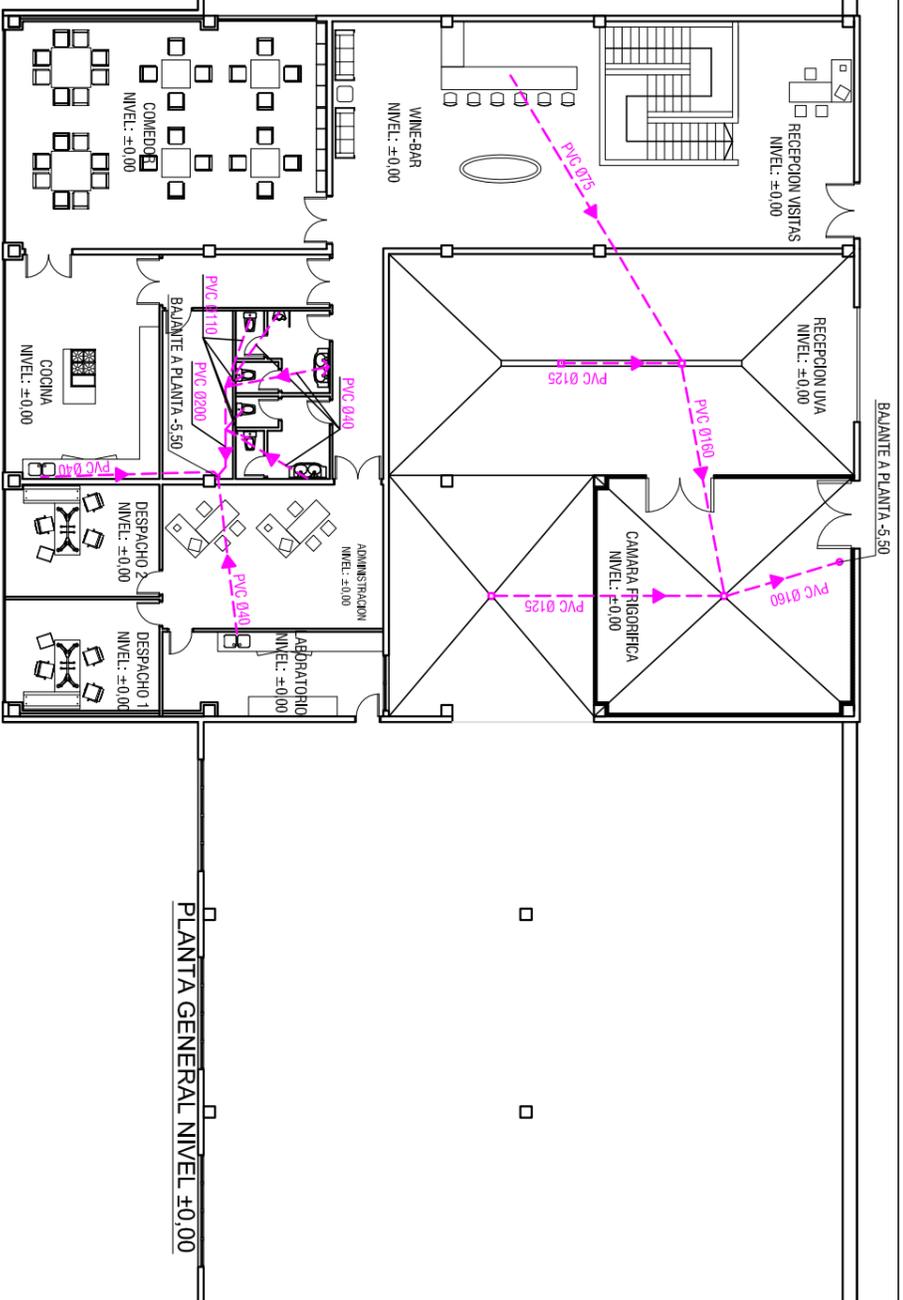
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL**

PLANO N.º:

**13**

ESCALA: 1/200

FECHA: JUNIO 2013



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

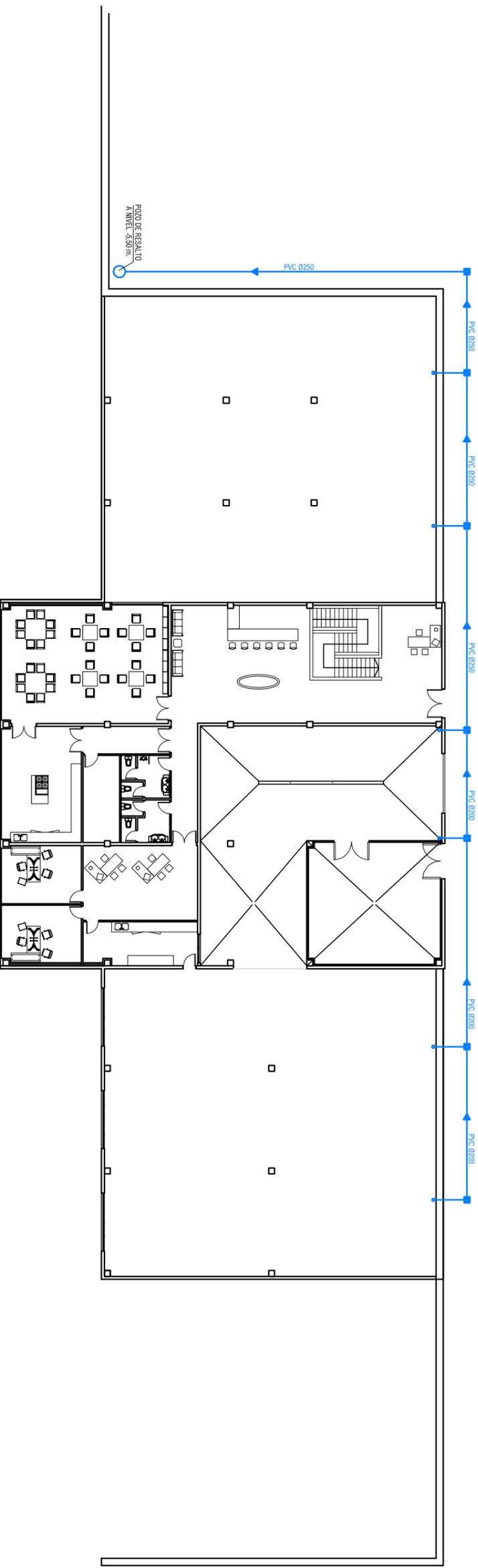
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA

SITUACION:  
TORQUEMADA (PALENCIA)

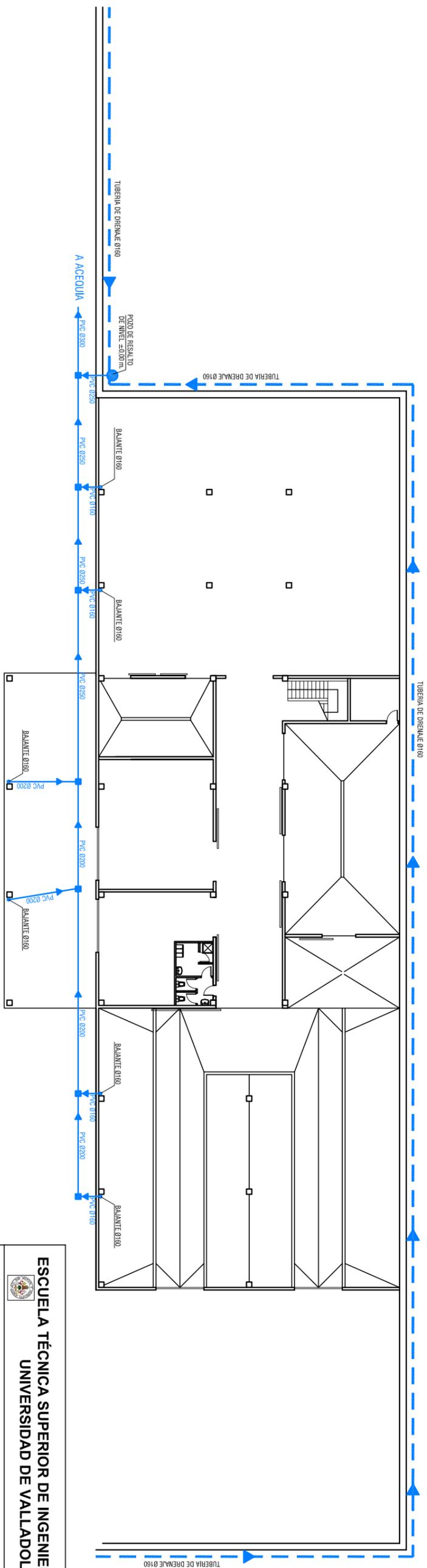
PLANO DE:  
PLANTAS DE SANEAMIENTO RESIDUALES

ESCALA: 1/250  
FECHA: JUNIO 2013  
PLANO N.º:  
14.1

FIRMA:  
EL ALUMNO:  
TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL



PLANTA NIVEL ±0.00



PLANTA NIVEL -5.50

	ARQUETA AGUA PLUVIAL
	CANALIZACION DE AGUAS PLUVIALES
	BALANTE DE AGUAS PLUVIALES
	POZO DE RESALTO

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

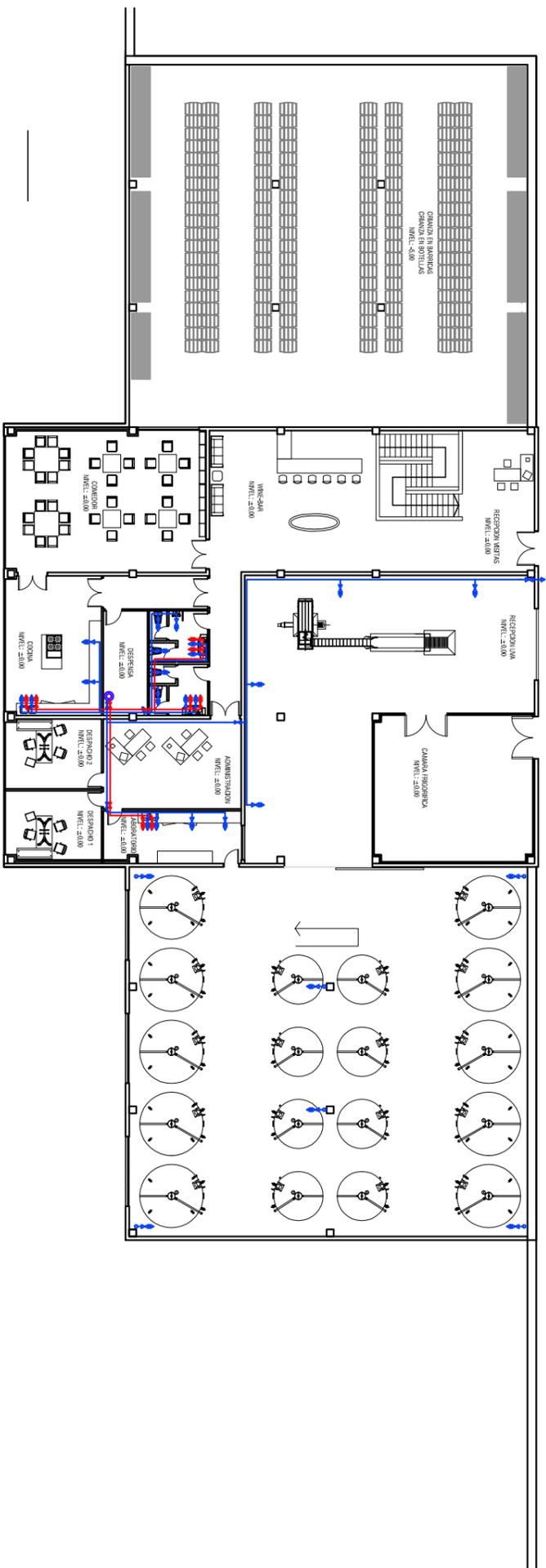
TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

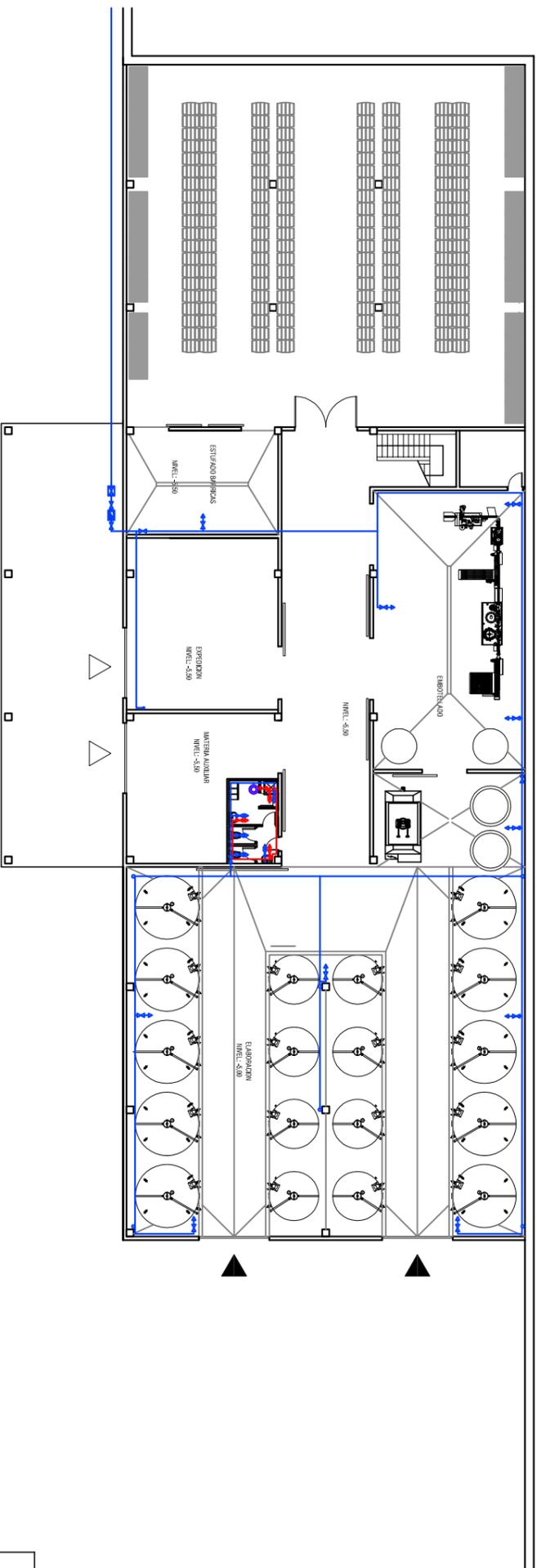
PLANO DE:  
**PLANTAS DE SANAMIENTO PLUVIALES**

ESCALA: 1/250  
 FECHA: JUNIO 2013  
 FIRMA:  
 EL ALUMNO:  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL

PLANO N.º:  
**14.2**



PLANTA GENERAL NIVEL +0.00



PLANTA GENERAL NIVEL -5.50

LEYENDA	
	PIANTO DE AGUA FRIA
	PIANTO DE AGUA FRIA CON LLAVE DE CORTE
	PIANTO DE AGUA CALIENTE CON LLAVE DE CORTE
	LLAVE DE PASO AGUA CALIENTE LOCAL HUMEDO
	LLAVE DE PASO AGUA FRIA LOCAL HUMEDO
	CANALIZACION DE AGUA CALIENTE
	CANALIZACION DE AGUA FRIA
	LLAVE GENERAL DE PASO
	CONTADOR GENERAL
	TERMO ELECTRICO 50
	MONTANTE AGUA

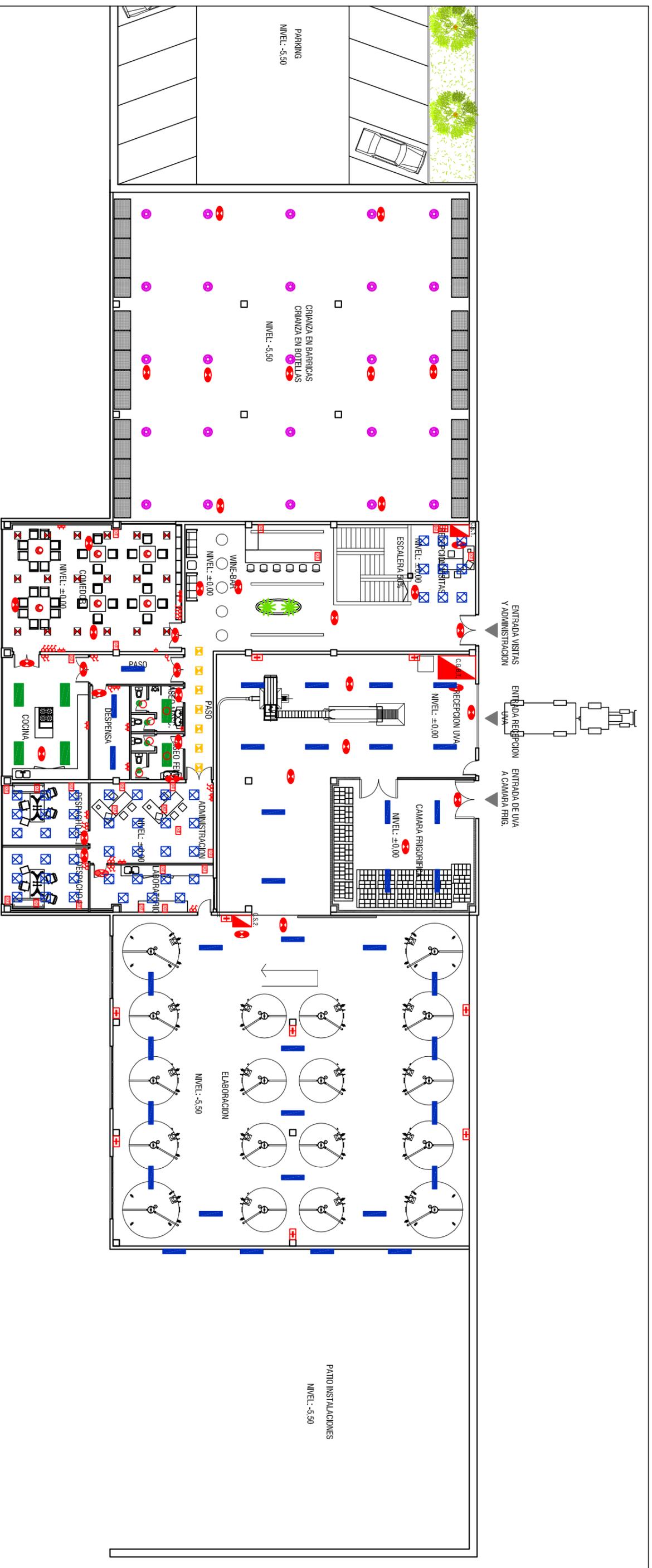
**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**PLANTAS GENERALES DE FONTANERIA**

ESCALA: 1/200  
 FECHA: JUNIO 2013  
 FIRMA:  
 TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLÉS  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL  
 PLANO N.º:  
**15**



ALUMBRADO ZONA SOCIAL

ALUMBRADO ZONA BODEGA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSION
	CUADRO SECUNDARIO
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	CUADROS TOMAS DE CORRIENTE
	PULSADOR ENCENDIDO ZONA SOCIAL
	TC ZONA SOCIAL
	PUESTO DE TRABAJO

Nº	SIMBOLO	LUMINARIA	UBICACION
6		lampara decorativa***	COMEDOR
18		foco cardan / downlight	COMEDOR
		downlight decorativo	PASILLOS ZONA SOCIAL
3		carri de lum halogena 6x-70 w	WINE BAR
5		luminaria decorativa 150 w vsap	WINE BAR
12		luminaria fluorescente 4x18w	ADMINISTRACION
7		luminaria fluorescente 4x18w	LABORATORIO
9		luminaria fluorescente 4x18w	DESPACHO 1
9		luminaria fluorescente 4x18w	DESPACHO 2
9		luminaria fluorescente 4x18w	RECEPCION DE VISITAS
4		luminaria fluorescente 3x36w	COCINA
3		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	DESPENSA Y PASO
4		luminaria Downlight	ASEOS
2		luminaria fluorescente 3x36w	ASEOS
		detector de presencia - encendido temporizado de aseos	

Nº	SIMBOLO	LUMINARIA	UBICACION
25		campana VSAP 250 w	CRIANZA EN BARRICAS Y BOTTELLAS
16+18		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	ELABORACION
6		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	MATERIA AUXILIAR
6		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	EXPEDICION
4		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	ESTUFADO DE BARRICAS
10		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	RECEPCION DE UVA
4		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	CAMARA FRIGORIFICA
8		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	EMBOTELLADO
1		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	CUARTITO
4		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	PASILLO
2		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	PRENSA
4		panela fluor. 2x58 w IP54 (mh)	PATIO INSTALACIONES
3		proyector HHM 250 w	MIELLE
4		proyector HHM 250 w	FACHADA PRINCIPAL


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACION:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

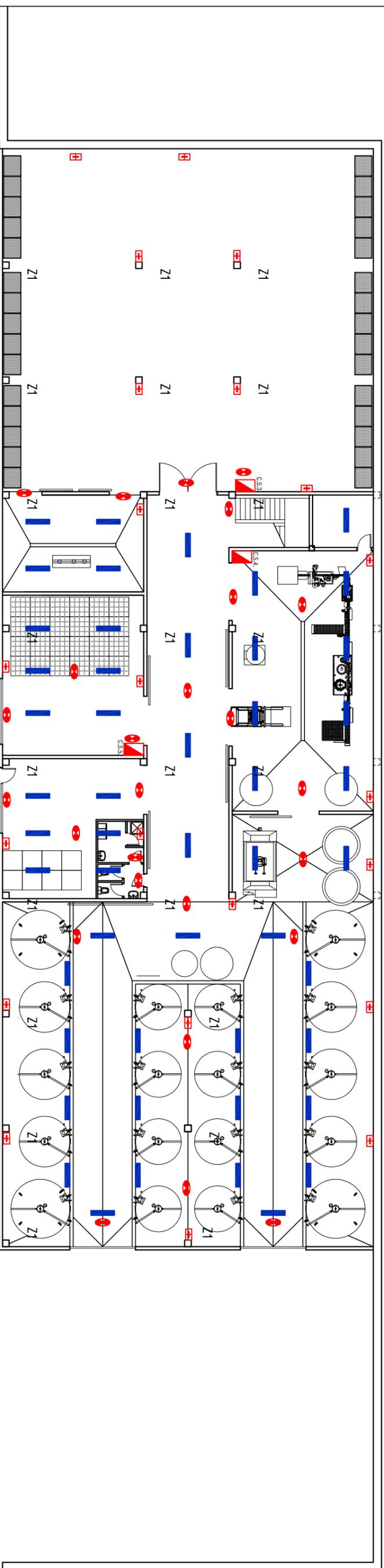
PLANO DE:  
**PLANTA GENERAL DE ILUMINACION Y FUERZA**  
**NIVEL ±0,00**

FIRMA:  
 EL ALUMINO:

**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

ESCALA: 1/250  
 FECHA: JUNIO 2013

PLANO Nº:



ALUMBRADO ZONA SOCIAL

ALUMBRADO ZONA BODEGA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN
	CUADRO SECUNDARIO
	LUMINARIA DE EMERGENCIA
	CUADROS TOMAS DE CORRIENTE
	PULSADOR ENCENDIDO ZONA SOCIAL
	TC ZONA SOCIAL
	PUESTO DE TRABAJO

Nº	SÍMBOLO	LUMINARIA	UBICACION
6		lampara decorativa***	COMEDOR
18		foco cecidari / downlight	COMEDOR
		downlight decorativo	PASILLOS ZONA SOCIAL
3		canal de lum halogena 6x70 w	WINE BAR
5		luminaria decorativa 150 w vsap	WINE BAR
12		luminaria fluorescente 4x18w	ADMINISTRACION
7		luminaria fluorescente 4x18w	LABORATORIO
9		luminaria fluorescente 4x18w	DESPACHO 1
9		luminaria fluorescente 4x18w	DESPACHO 2
9		luminaria fluorescente 4x18w	RECEPCION DE VISTAS
4		luminaria fluorescente 3x36w	COCINA
3		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	DESPENSA Y PASO
4		luminaria Downlight	ASEOS
2		luminaria fluorescente 3x36w	ASEOS
		detector de presencia - encendido temporizado de asos	

Nº	SÍMBOLO	LUMINARIA	UBICACION
25		campana VSAP 250 w	CRIANZA EN BARRICAS Y BOTELLAS
16+18		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	ELABORACION
6		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	MATERIA AUXILIAR
6		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	EXPEDICION
4		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	ESTUFADO DE BARRICAS
10		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	RECEPCION DE UVA
4		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	CAMARA FRIGORIFICA
8		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	EMBOTELLADO
1		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	CUARTITO
4		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	PASILLO
2		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	PRENSA
4		panela flur. 2x58 w IPS4 (mh)	PATIO INSTALACIONES
3		proyector HM 250 w	MUEBLE
4		proyector HM 250 w	FACHADA PRINCIPAL



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

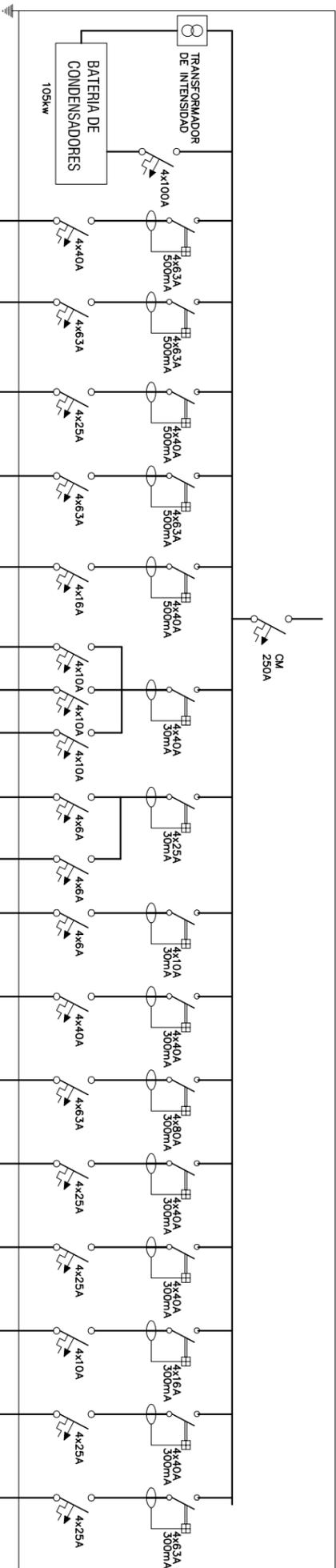
TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACION:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

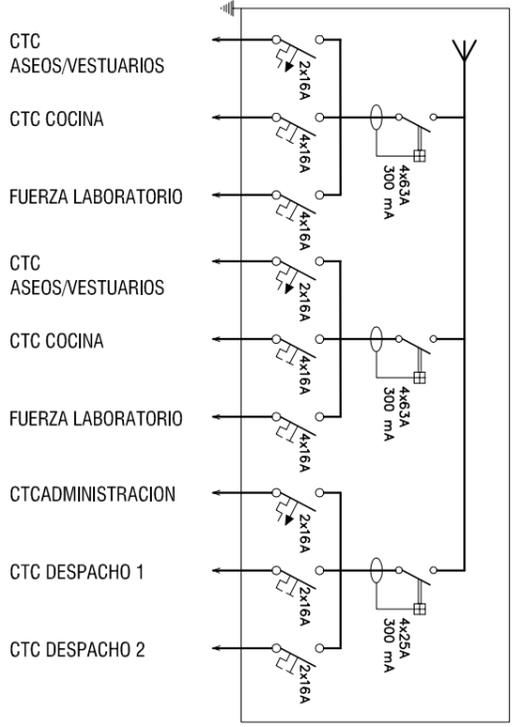
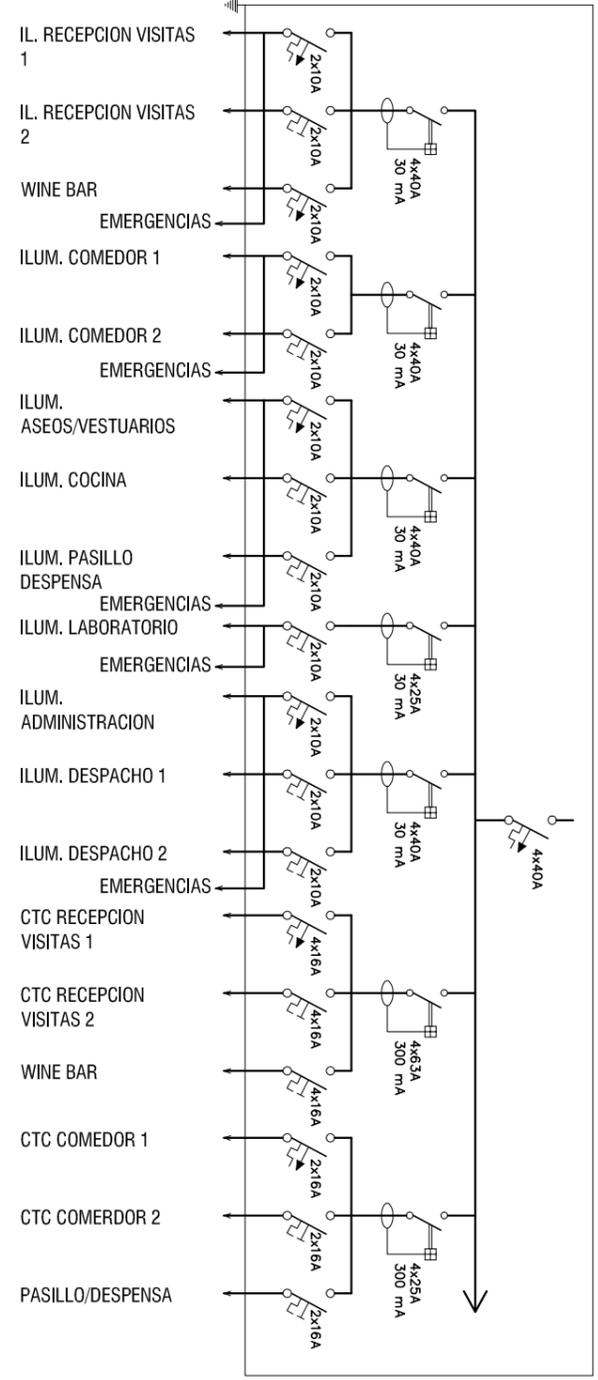
PLANO DE: <b>PLANTA GENERAL DE ILUMINACION Y FUERZA</b>	ESCALA: 1/250
NIVEL -5,50	FECHA: JUNIO 2013

FIRMA:  
EL ALUMINO:  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

PLANO Nº:  
**16.2**



CUADRO DE PROTECCION ZONA SOCIAL. C.S.1



SIMBOLOGIA	
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL VIGI INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO REUTILIZABLE
	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
	CONTACTOR + THERMOPROTECTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL
	GUARDAMOTOR

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**INSTALACION ELECTRICA. ESQUEMA UNIFILAR 1/2**

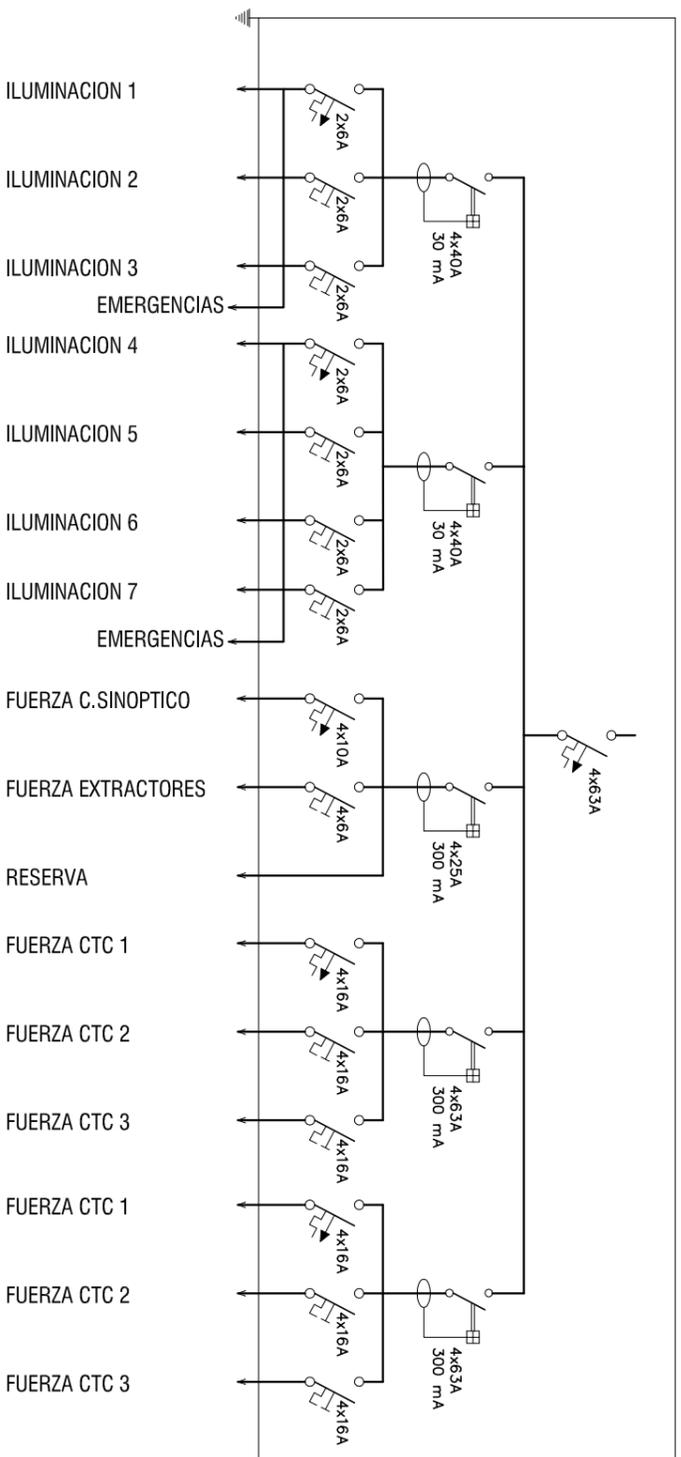
ESCALA: S/E

FECHA: JUNIO 2013

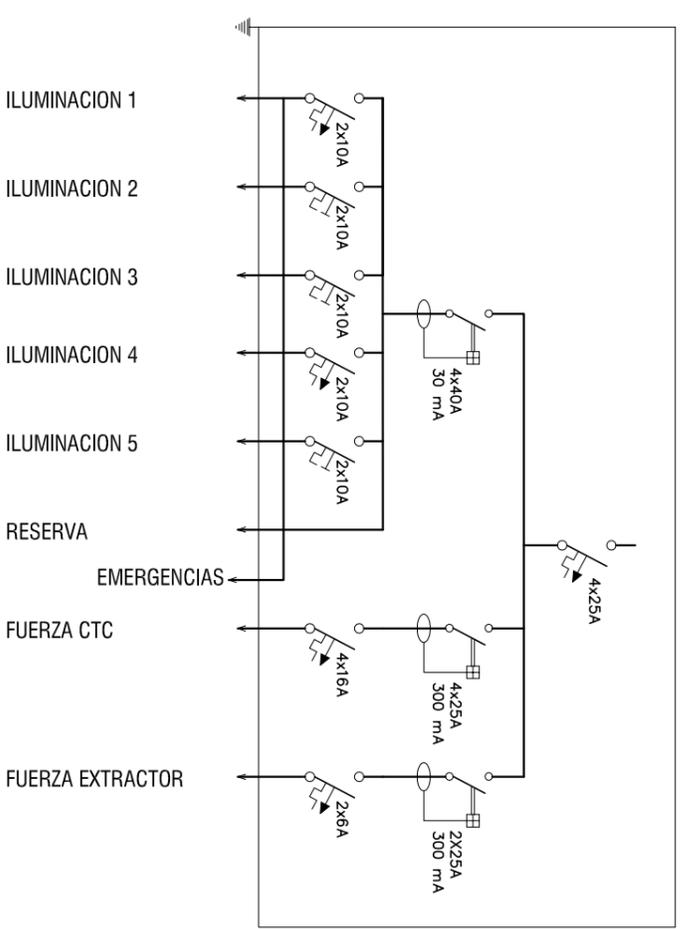
FIRMA:  
 EL ALUMNO:  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

PLANO N.º:  
**17.1**

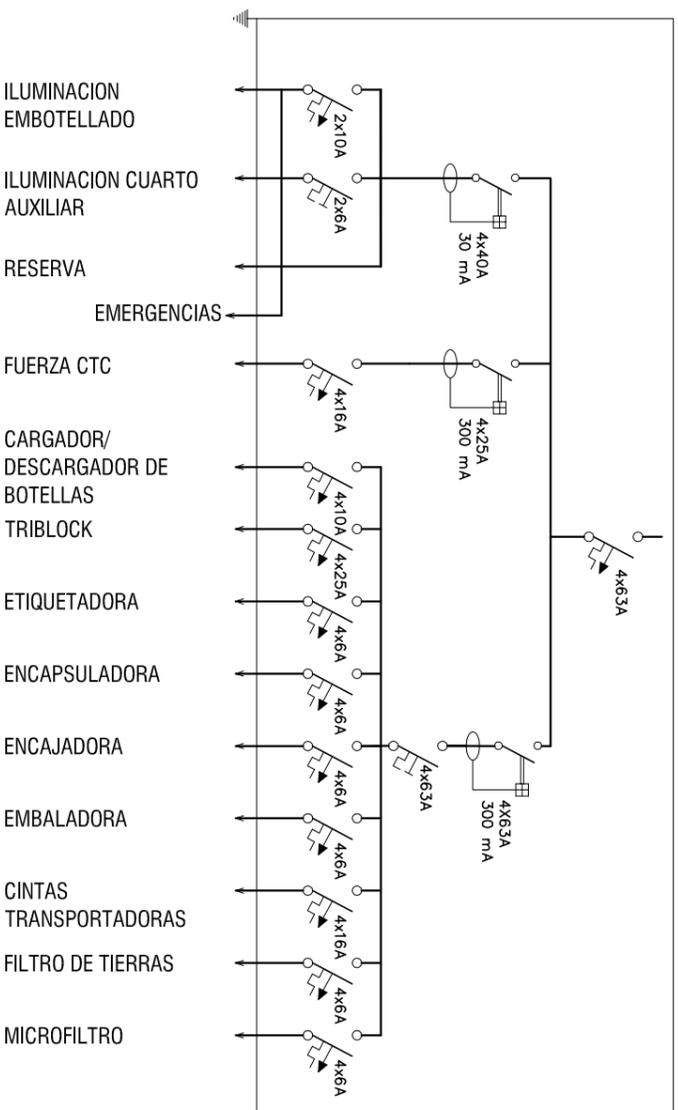
CUADRO DE PROTECCION ELABORACION. C.S.2



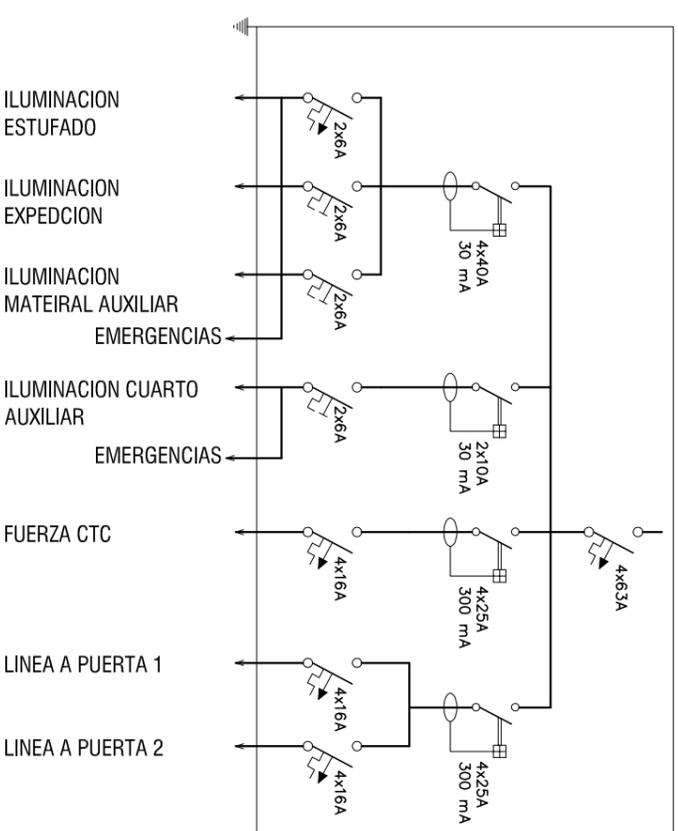
CUADRO DE PROTECCION BARRICAS. C.S.3



CUADRO DE PROTECCION EMBOTELLADO. C.S.4



CUADRO DE PROTECCION EXPEDICION. C.S.5



SIMBOLOGIA	
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL VÍA INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO REGULABLE
	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO 4x16A
	GENERADOR
	CONTACTOR + THERMOPROTECTOR
	INTERRUPTOR DIFERENCIAL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

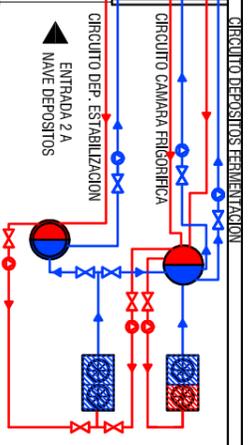
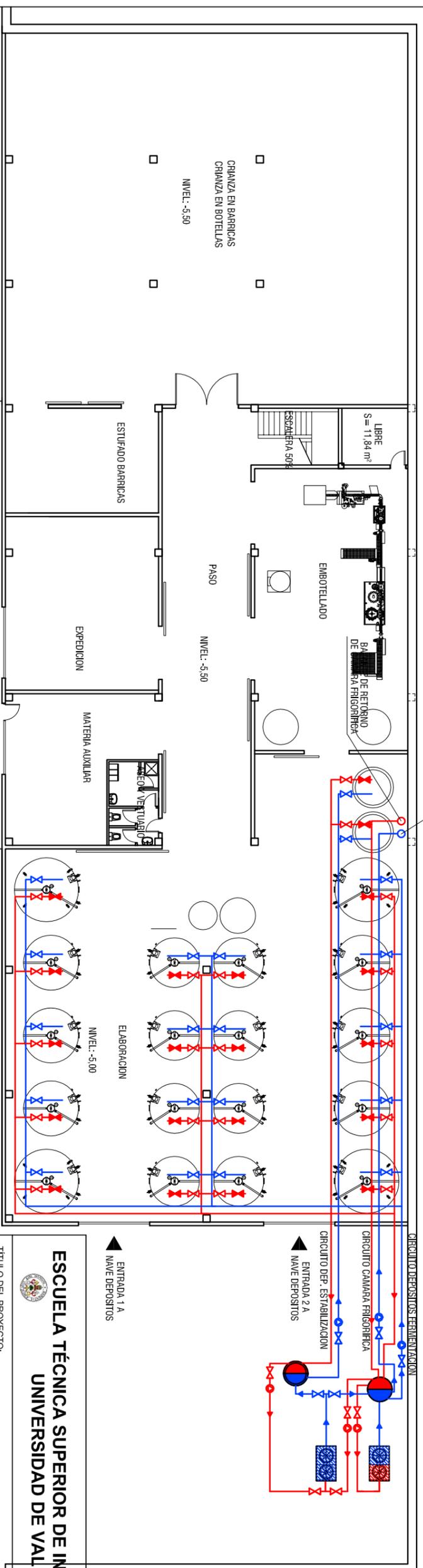
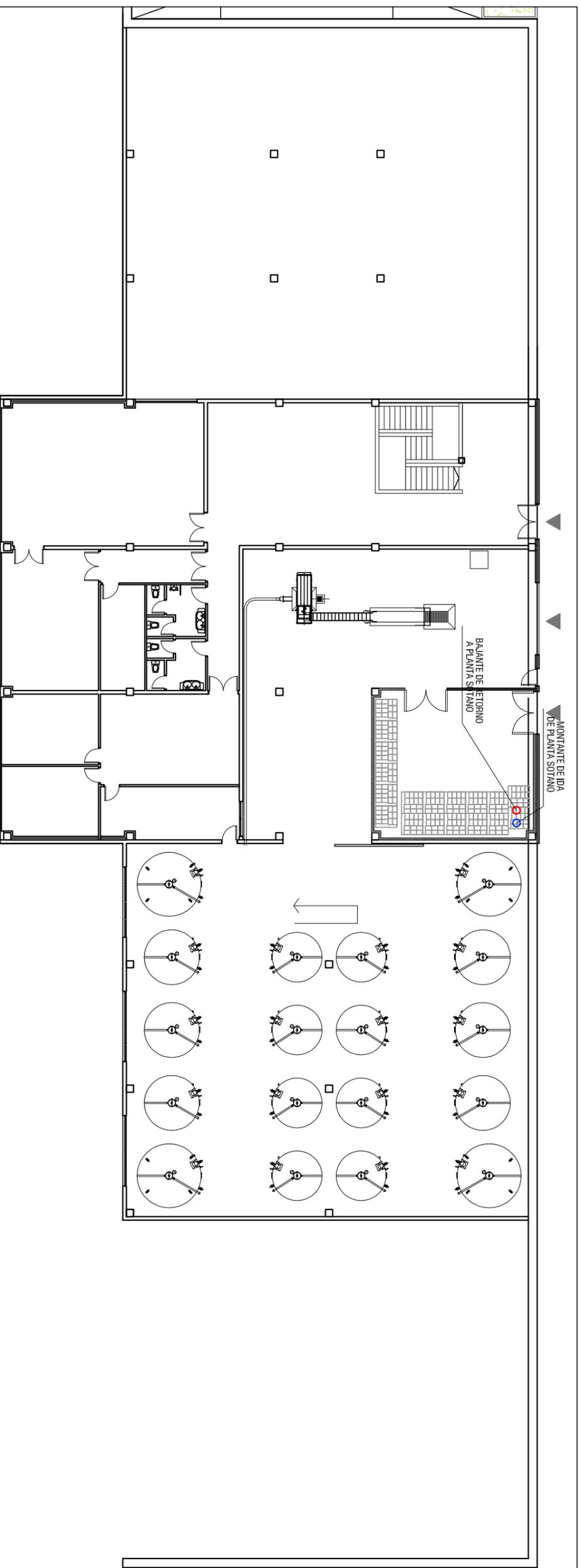
SITUACIÓN:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

PLANO DE:  
**INSTALACION ELECTRICA, ESQUEMA UNIFILAR 2/2**

ESCALA: S/E  
FECHA: JUNIO 2013

FIRMA:  
EL ALUMNO:  
TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

PLANO Nº:



**LEYENDA**

	CIRCUITO DE IDA DE PVC Ø75
	CIRCUITO DE RETORNO DE PVC Ø75
	MAQUINA DE 38.000 FRG./H - 41.100 CAL/H
	MAQUINA DE 38.000 FRG./H
	DEPOSITO PULMON 1.000 L.
	DEPOSITO PULMON AISLADO DE 1.000 L. PA TEMPERATURAS -0°C
	SERVO-VALVULA
	LLAVES DE CORTE
	BOMBAS DE AGUA P = 1,5 KW

**ESCUOLA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS**  
**UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

TÍTULO DEL PROYECTO:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

SITUACION:  
**TORQUEMADA (PALENCIA)**

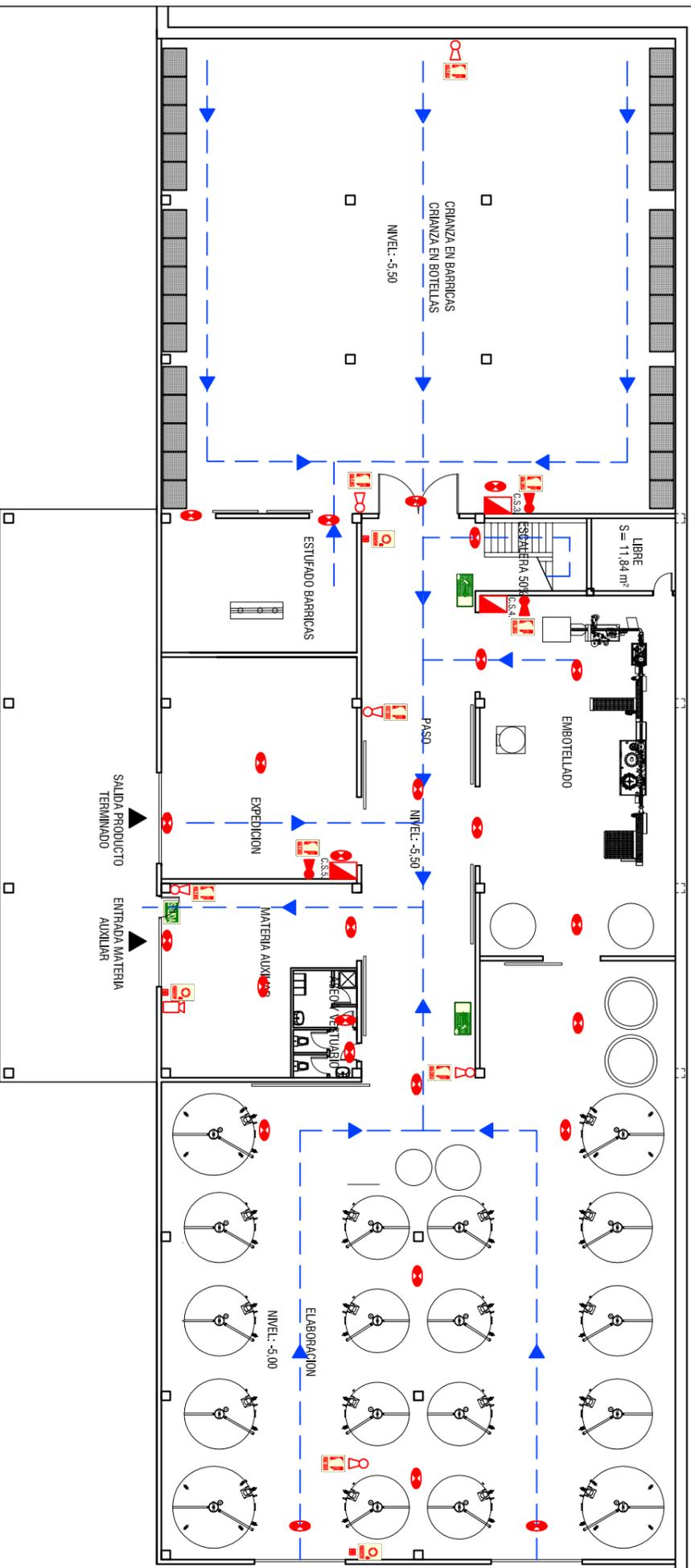
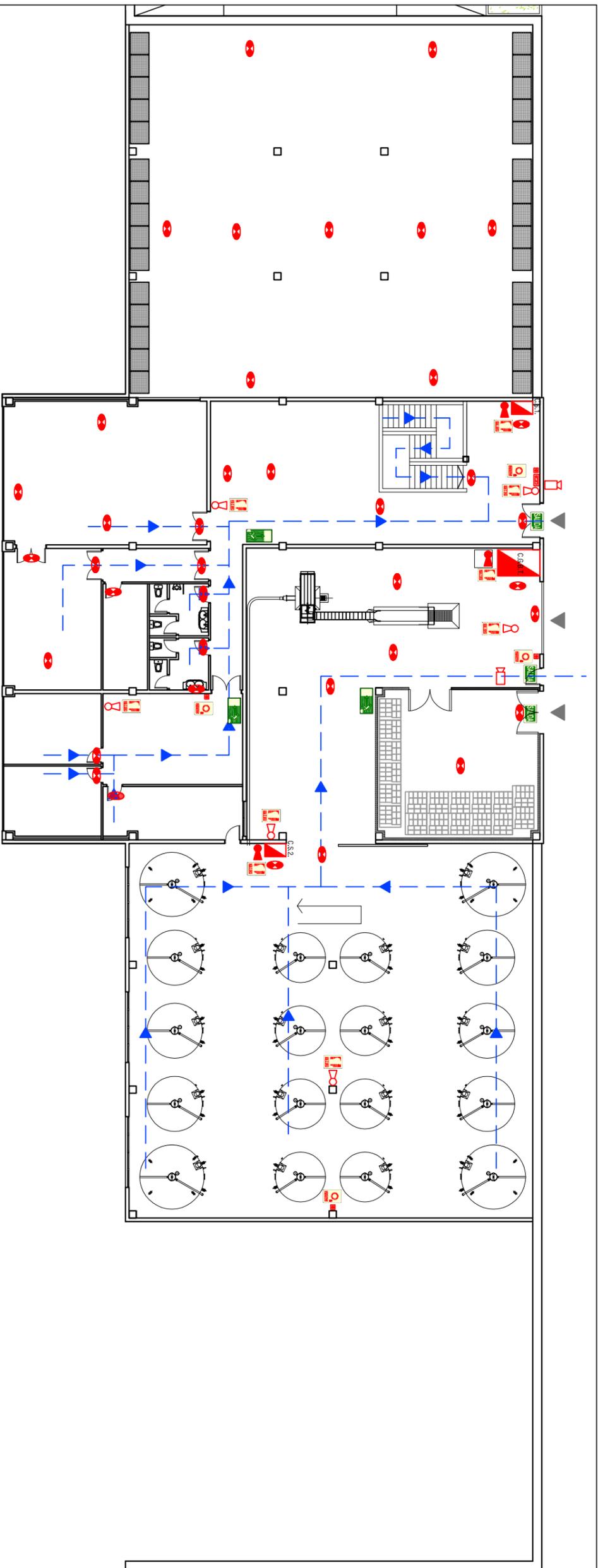
PLANO DE:  
**PLANTAS GENERALES CONTROL FERMENTACION**

FIRMA:  
 EL ALUMINO:  
**TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES**  
 GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

ESCALA: 1/250

FECHA: JUNIO 2013

PLANO Nº:  
**18**



LEYENDA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
<b>SIMBOLOGIA</b>	<b>SEÑALES QUE ACOMPAÑARÁN A LOS EQUIPOS</b>
EXTINTOR DE CO2 DE 5 KG.	EXTINTOR DE INCENDIOS
EXTINTOR DE POLVO DE 6 KG EFICACIA ABC	PULSADOR DE ALARMA
LUMINARIA DE EMERGENCIA FLUORESCENTE	RECORRIDO DE EVACUACIÓN
PULSADOR DE ALARMA DE INCENDIOS (4uds)	INDICACIÓN DEL CAMINO A SEGUIR PARA ENCONTRAR LAS SALIDAS DEL ESTABLECIMIENTO
CUADRO GENERAL DE ALARMA DE BAJA TENSIÓN	INDICA QUE ES LA SALIDA
CUADRO SECUNDARIO BAJA TENSIÓN	
C.S.S.	
SIRENA	
CENTRAL DETECCIÓN DE INCENDIOS	

ENTRADA 1 A  
NAVE DEPÓSITOS

ENTRADA 2 A  
NAVE DEPÓSITOS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA

SITUACION:  
TORQUEMADA (PALENCIA)

PLANO DE:

PLANTAS GENERALES PCI

ESCALA: 1/250

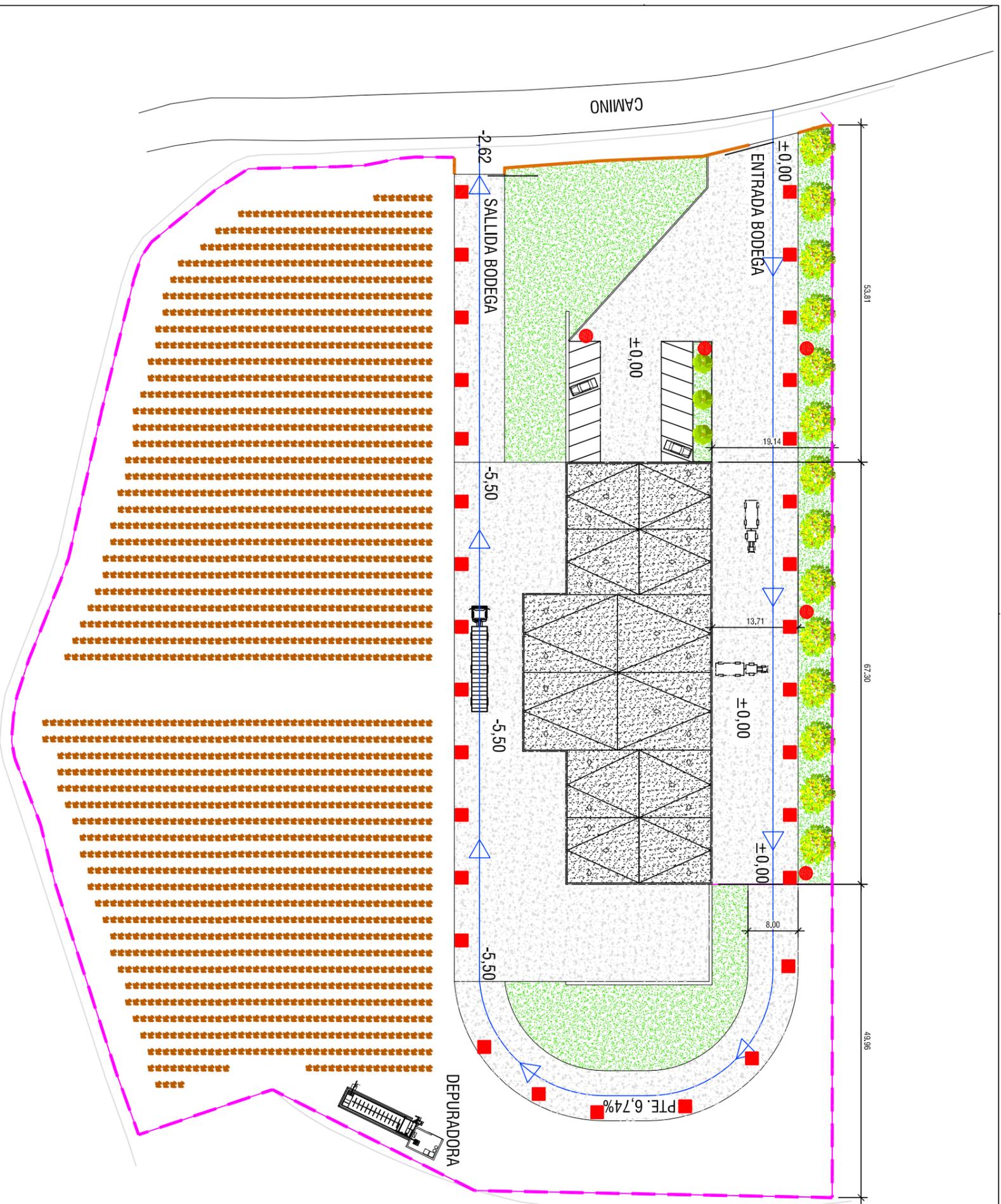
FECHA: JUNIO 2013

FIRMA:

TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y MEDIO RURAL

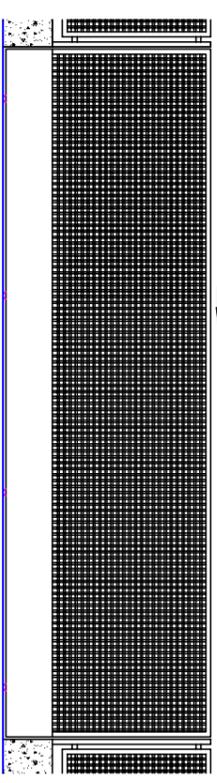
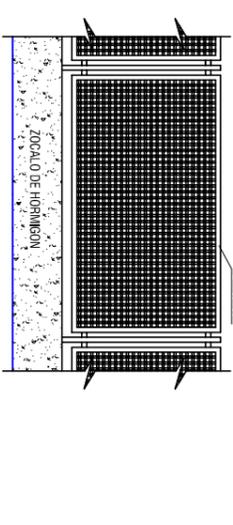
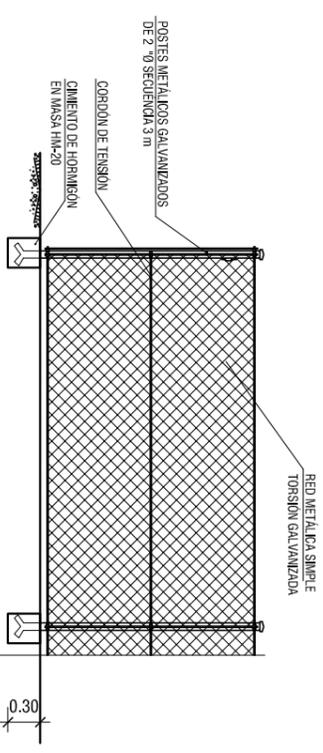
PLANO Nº:

19



- COLUMNA H = 3 M. CON PROYECTOR VSAP 150 W.
- BALIZA H = 0.70 M. CON LUMINARIA 11 W.

- VALLADO SIMPLE TORSION
- VERJA DE ACERO MODULAR



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

**TÍTULO DEL PROYECTO:  
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE BODEGA**

**SITUACIÓN:  
TORQUEMADA (PALENCIA)**

**PLANO DE:  
PLANTA URBANIZACION Y DETALLES**

**FIRMA:  
EL ALUMNO:  
TOMÁS JAVIER MARCOS ROBLES  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y MEDIO RURAL**

**ESCALA: 1/500**

**FECHA: JUNIO 2013**

**PLANO N°:**

**20**

# **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

## **ÍNDICE DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

<b>CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego general.....	4
Artículo 2. Obras objeto del presente proyecto .....	4
Artículo 3. Obras accesorias no especificadas en el pliego .....	4
Artículo 4. Documentación que define las obras y compatibilidad entre documentos .....	5
Artículo 5. Régimen de la subcontratación .....	5
Artículo 6. Jurisdicción .....	7
Artículo 7. Accidentes de trabajo y daños a terceros .....	7
Artículo 8. Pagos de arbitrios .....	8
Artículo 9. Causas de rescisión del contrato .....	8
 <b>CAPÍTULO I: DISPOSICIONES FACULTATIVAS .....</b>	 <b>9</b>
<b>EPÍGRAFE 1º: DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS .....</b>	<b>9</b>
- Director de obra .....	9
- Director de la ejecución de la obra .....	10
- Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra .....	10
- Constructor .....	11
- Promotor .....	12
 <b>EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA .....</b>	 <b>12</b>
- Verificación de los documentos del proyecto.....	13
- Oficina en la obra.....	13
- Representación del contratista .....	13
- Presencia del constructor en la obra .....	13
- Trabajos no estipulados expresamente .....	14
- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto .....	14
- Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa .....	14
- Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra.....	14
- Faltas del personal .....	15
 <b>EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES .....</b>	 <b>15</b>
- Caminos y accesos.....	15
- Replanteo .....	15
- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos .....	15

- Orden de los trabajos .....	16
- Facilidades para otros contratistas .....	16
- Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor .....	16
- Prórroga por causa de fuerza mayor .....	16
- Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra....	17
- Condiciones generales de ejecución de los trabajos .....	17
- Obras ocultas.....	17
- Trabajos defectuosos .....	17
- Vicios ocultos.....	18
- De los materiales, equipos y su procedencia.....	18
- Presentación de muestras .....	19
- Materiales no utilizables .....	19
- Materiales y aparatos defectuosos .....	19
- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos .....	19
- Limpieza de las obras.....	20
- Obras sin prescripciones .....	20
EPÍGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS.	20
- De las recepciones provisionales .....	20
- Documentación final de la obra .....	21
- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra .	21
- Plazo de garantía.....	21
- Conservación de las obras recibidas provisionalmente .....	21
- De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	21
<b>CAPÍTULO II: DISPOSICIONES ECONÓMICAS .....</b>	<b>22</b>
EPÍGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL.....	22
EPÍGRAFE 2º: FIANZAS Y GARANTÍAS.....	22
- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza .....	22
- De su devolución en general .....	22
- Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales .....	23
EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS.....	23
- Composición de los precios unitarios .....	23
- Precios de contrata. Importe de contrata.....	24
- Precios contradictorios .....	24
- Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios .....	24
- De la revisión de los precios contratados .....	25
- Acopio de materiales .....	25
EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.....	26
- Administración .....	26

- Obras por administración directa .....	26
- Obras por administración delegada o indirecta.....	26
- Liquidación de obras por administración .....	26
- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada .....	27
- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.....	28
- Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros...	28
- Responsabilidades del constructor .....	28
<b>EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>29</b>
- Formas varias de abono de las obras.....	29
- Relaciones valoradas y certificaciones .....	29
- Mejoras de obras libremente ejecutadas .....	30
- Abono de trabajos presupuestados con partidaalzada .....	31
- Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especiales no contratados .....	31
- Pagos .....	32
- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	32
<b>EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS.....</b>	<b>32</b>
- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.....	32
- Demora de los pagos.....	33
<b>EPÍGRAFE 7º: VARIOS .....</b>	<b>33</b>
- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.....	33
- Unidades de obra defectuosas pero aceptables.....	34
- Seguro de las obras.....	34
- Conservación de la obra.....	34
- Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor .....	35
<b>CAPÍTULO III: DISPOSICIONES TÉCNICAS. ....</b>	<b>35</b>
<b>EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES .....</b>	<b>35</b>
- Calidad de los materiales .....	35
- Pruebas y ensayos de materiales.....	36
- Materiales no consignados en proyecto .....	36
- Condiciones generales de ejecución .....	36
<b>EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES</b>	<b>36</b>
- Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.....	36

## DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

### CAPÍTULO PRELIMINAR: DISPOSICIONES GENERALES

#### **Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego general.**

El presente Pliego de Condiciones 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 de las obras, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

#### **Artículo 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 Ingeniero Director de la Obra.

#### **Artículo 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 Ingeniero 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 Ingeniero 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 4. Documentación que define las obras y compatibilidad entre documentos.**

Integran el contrato 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 presente Pliego de condiciones.

3º 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.

También formarán parte el estudio de seguridad y salud y el plan de control de calidad de la edificación.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa de las obras se incorporan 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 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 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 Ingeniero 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 Ingeniero 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 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 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 Ingeniero Director considere justo hacerlo.

#### **Artículo 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 Ingeniero 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 ésta.
9. El abandono de la obra sin causa justificada.
10. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

## **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES FACULTATIVAS**

### **EPÍGRAFE 1º: DELIMITACIÓN GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS**

#### ***Director de obra.***

##### **Artículo 10.**

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Agrónomo, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente Proyecto. El contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Ingeniero Director, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su trabajo con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Corresponde al director de obra:

- a. Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b. Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- c. Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d. Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurren a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e. Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f. Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del director de la ejecución de la obra, el certificado final de la misma.

#### ***Director de la ejecución de la obra.***

**Artículo 11.** Corresponde al director de la ejecución de la obra:

- a. Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4. del Real Decreto 314/1979, de 19 de enero.
- b. Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c. Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del director de obra y del constructor.
- d. Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

#### ***Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.***

**Artículo 12.** Corresponde al coordinador de seguridad y salud:

- a. Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.

- b. 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.
- c. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- d. Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- e. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

### **Constructor.**

**Artículo 13.** Corresponde al constructor:

- a. 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.
- b. 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.
- c. Suscribir con el director de obra y el director de la ejecución de la obra, el acta de replanteo de la obra.
- d. Ostentar la Jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- e. 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.
- f. Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de la buena construcción.

- g. Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- h. Facilitar al director de obra o director de la ejecución de la obra, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- i. Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- j. Suscribir con el Promotor el acta de recepción de la obra.
- k. Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

### ***Promotor.***

**Artículo 14.** Cuando el promotor, en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

## **EPÍGRAFE 2º: DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA**

### ***Verificación de los documentos del proyecto.***

**Artículo 15.** 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.

### ***Oficina en la obra.***

**Artículo 16.** El constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre el contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- 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 en el artículo 6k.

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.

### ***Representación del contratista.***

**Artículo 17.** El constructor estará 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 artículo 6. 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 de obra para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### ***Presencia del constructor en la obra.***

**Artículo 18.** El constructor, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al director de obra o al director de la ejecución de la obra, en las visitas que hagan 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.

### ***Trabajos no estipulados expresamente.***

**Artículo 19.** 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 determinado en los documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el director de obra, 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 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

### ***Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto.***

**Artículo 20.** Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al constructor, pudiendo éste solicitar 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 éstos 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.

**Artículo 21.** El constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### ***Reclamaciones contra las órdenes de la Dirección Facultativa.***

**Artículo 22.** Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, ante el promotor, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico de la Dirección Facultativa no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

### ***Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra.***

**Artículo 23.** El constructor no podrá recusar a la Dirección Facultativa 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.

### ***Faltas del personal.***

**Artículo 24.** El director de obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

**Artículo 25.** 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.

## **EPÍGRAFE 3º: PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES**

### ***Caminos y accesos.***

**Artículo 26.** El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta. El coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

### ***Replanteo.***

**Artículo 27.** El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del contratista e incluido en su oferta.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación de la Dirección Facultativa y, una vez ésta haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el director de obra, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

### ***Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos.***

**Artículo 28.** El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el contrato suscrito con el promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél

señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si éste tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al director de obra, al director de la ejecución de la obra y al coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### ***Orden de los trabajos.***

**Artículo 29.** En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### ***Facilidades para otros contratistas.***

**Artículo 30.** De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

### ***Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.***

**Artículo 31.** Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el director de obra en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

***Prórroga por causa de fuerza mayor.***

**Artículo 32.** Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del director de obra. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al director de obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

***Responsabilidad de la Dirección Facultativa en el retraso de la obra.***

**Artículo 33.** El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

***Condiciones generales de ejecución de los trabajos.***

**Artículo 34.** Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el director de obra, el director de la ejecución de la obra o el coordinador de seguridad y salud, al constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

***Obras ocultas.***

**Artículo 35.** De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al director de obra; otro, al director de la ejecución de la obra; y, el tercero, al contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

***Trabajos defectuosos.***

**Artículo 36.** El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas de la obra, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete a la Dirección de las obras, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando la Dirección Facultativa advierta 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, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el director de obra, quien resolverá.

### ***Vicios ocultos.***

**Artículo 37.** Si la Dirección de obra 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 de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al director de obra.

Los gastos que se ocasionen serán por cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario serán a cargo del promotor.

### ***De los materiales, equipos y su procedencia.***

**Artículo 38.** El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y equipos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar a la Dirección de obra una lista completa de los materiales y equipos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

***Presentación de muestras.***

**Artículo 39.** A petición del director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

***Materiales no utilizables.***

**Artículo 40.** El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene la Dirección Facultativa, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

***Materiales y aparatos defectuosos.***

**Artículo 41.** Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en éste Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o cuando la falta de prescripciones formales de aquél se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el director de obra a instancias del director de ejecución, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del director de obra, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

***Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.***

**Artículo 42.** Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### ***Limpieza de las obras.***

**Artículo 43.** Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

### ***Obras sin prescripciones.***

**Artículo 44.** En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras.

## **EPÍGRAFE 4º: DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS**

### ***De las recepciones provisionales.***

**Artículo 45.** Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el director de obra al promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del promotor, del constructor, del director de obra y del director de la ejecución de la obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra. Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el promotor.

***Documentación final de la obra.***

**Artículo 46.** El director de obra facilitará al promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

***Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.***

**Artículo 47.** Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el director de la ejecución de la obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el director de obra con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

***Plazo de garantía.***

**Artículo 48.** El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato suscrito entre la propiedad y el constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

***Conservación de las obras recibidas provisionalmente.***

**Artículo 49.** Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

***De las recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.***

**Artículo 50.** En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el contrato suscrito entre el promotor y el constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el director de obra, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el artículo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

## **CAPÍTULO II: DISPOSICIONES ECONÓMICAS**

### **EPÍGRAFE 1º: PRINCIPIO GENERAL**

**Artículo 51.** 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.

**Artículo 52.** El promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **EPÍGRAFE 2º: FIANZAS Y GARANTÍAS**

**Artículo 53.** El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

#### ***Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.***

**Artículo 54.** Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el director de obra, 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 bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### ***De su devolución en general.***

**Artículo 55.** La fianza o garantía retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez transcurrido el plazo de garantía.

**Artículo 56.** 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 o subcontratos.

***Devolución de la fianza o garantía en el caso de efectuarse recepciones parciales.***

**Artículo 57.** Si el promotor, con la conformidad del director de obra, 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.

**EPÍGRAFE 3º: DE LOS PRECIOS*****Composición de los precios unitarios.***

**Artículo 58.** 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 y los costes indirectos.

El Precio de Contrata es la suma de los Costes Directos, los Indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial. El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

### ***Precios de contrata. Importe de contrata.***

**Artículo 59.** 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.

### ***Precios contradictorios.***

**Artículo 60.** Se producirán precios contradictorios sólo cuando el promotor, por medio del director de obra, decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el director de obra y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

### ***Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios.***

**Artículo 61.** En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares.

### ***De la revisión de los precios contratados.***

**Artículo 62.** Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por cien del importe total del presupuesto de contrata.

En caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al tres por cien.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

### ***Acopio de materiales.***

**Artículo 63.** El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el promotor, son de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

## **EPÍGRAFE 4º: OBRAS POR ADMINISTRACIÓN**

### ***Administración.***

**Artículo 64.** 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 el caso de que, debido a circunstancias puntuales no previsibles, fuera necesario efectuar obras por administración, al propietario se le aplicará lo dispuesto en el artículo 7 del 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.

### ***Obras por administración directa.***

**Artículo 65.** 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 director de obra, 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.

#### ***Obras por administración delegada o indirecta.***

**Artículo 66.** 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 director de obra 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.

#### ***Liquidación de obras por administración.***

**Artículo 67.** 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 director de la ejecución de la obra:

- 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 éste 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.

#### ***Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.***

**Artículo 68.** 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 director de la ejecución de la obra 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.

#### ***Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.***

**Artículo 69.** 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 director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

### ***Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros.***

**Artículo 70.** Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutadas, 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 director de obra.

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 59 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.

### ***Responsabilidades del constructor.***

**Artículo 71.** 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 61 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.

## **EPÍGRAFE 5º: DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS**

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

**Formas varias de abono de las obras.**

**Artículo 72.** 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.

- 1º. Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los diversos materiales empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del director de obra.
- 2º. Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
- 3º. Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el contrato suscrito entre contratista y promotor determine.
- 4º. Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

**Relaciones valoradas y certificaciones.**

**Artículo 73.** En cada una de las épocas o fechas que se fijan 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 director de la ejecución de la obra.

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 presente Pliego Particular de 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 director de la ejecución de la obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez 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 días siguientes a su recibo, el director de obra 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 director de obra en la forma referida en los Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el director de obra 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 de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Mensualmente, 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 director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

### ***Mejoras de obras libremente ejecutadas.***

**Artículo 74.** Cuando el contratista, incluso con autorización del director de obra, 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 cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese

en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del director de obra, 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 la proyectada y contratada o adjudicada.

***Abono de trabajos presupuestados con partida alzada.***

**Artículo 75.** Salvo lo preceptuado en el contrato suscrito entre contratista y promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, 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 partida alzada, 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 partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c. Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada 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 director de obra indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de 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.

***Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajo especiales no contratados.***

**Artículo 76.** 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.

### **Pagos.**

**Artículo 77.** Los pagos se efectuarán por el promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el director de obra, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

### **Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.**

**Artículo 78.** 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 director de obra 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 Particular o 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.

## **EPÍGRAFE 6º: DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS**

### ***Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras.***

**Artículo 79.** 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.

### ***Demora de los pagos.***

**Artículo 80.** 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.

## **EPÍGRAFE 7º: VARIOS**

### ***Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios.***

**Artículo 81.** No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de 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 director de obra 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 director de

obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

### ***Unidades de obra defectuosas pero aceptables.***

**Artículo 82.** Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del director de obra, 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.

### ***Seguro de las obras.***

**Artículo 83.** El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del promotor, 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, hecho en documento público, el promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de 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 se le hubiesen abonado, pero solo 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 director de obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

### ***Conservación de la obra.***

**Artículo 84.** 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 promotor, el director de obra, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para

que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista las obras, 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 director de obra fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional de la obra y en el caso de que su conservación corra cargo del contratista, no deberá haber en la misma 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.

### ***Uso por el contratista de edificio o bienes del promotor.***

**Artículo 85.** 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.

## **CAPÍTULO III: DISPOSICIONES TÉCNICAS**

### **EPÍGRAFE 1º: CONDICIONES GENERALES**

#### ***Calidad de los materiales.***

**Artículo 1.** 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.

### ***Pruebas y ensayos de materiales.***

**Artículo 2.** 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.

### ***Materiales no consignados en proyecto.***

**Artículo 3.** 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.

### ***Condiciones generales de ejecución.***

**Artículo 4.** Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

## **EPÍGRAFE 2º: CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

### ***Condiciones para la ejecución de las unidades de obra.***

#### **Artículo 5. 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 ingeniero director de obra y una vez este haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el ingeniero

agrónomo, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

Antes de dar comienzo las obras, el ingeniero 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 ingeniero 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 6. Movimiento de tierras.**

#### **6.1. Limpieza y desbroce del terreno. Retirada de la tierra vegetal.**

Comprende los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal, para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada.

Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.

La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

##### **6.1.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes: tierras propias.
- Control y aceptación. El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.

##### **6.1.2. De la ejecución.**

- Preparación:

- ✓ Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
- ✓ Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
- ✓ Para replanteo, se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
- Fases de ejecución:
  - ✓ Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado.
  - ✓ Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:
    - Todos los tocones o raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.
    - Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.
    - La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.
  - ✓ Evacuación de las aguas y agotamientos:
    - El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones.
    - Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.
  - ✓ Tierra vegetal:

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su

utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.

✓ Empleo de los productos de excavación:

- Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra.
- Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

• Acabados. La superficie de la explanada quedará limpia y estable.

• Control y aceptación:

- ✓ Unidad y frecuencia de inspección: dos comprobaciones cada 1000 m<sup>2</sup> de planta.
- ✓ Limpieza y desbroce del terreno. El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:
  - Situación del elemento.
  - Cota de la explanación.
  - Situación de vértices del perímetro.
  - Distancias relativas a otros elementos.
  - Forma y dimensiones del elemento.
  - Horizontalidad: nivelación de la explanada.
  - Altura: grosor de la franja excavada.
  - Condiciones de borde exterior.
  - Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
- ✓ Retirada de tierra vegetal:
  - Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.

### 6.1.3. Medición y abono.

- Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cúbico de retirada de tierra vegetal: retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.

### 6.2. Excavación en zanjas y pozos.

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 3 m ni profundidad superior a 7 m.

Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.

#### 6.2.1. De los componentes.

- Productos constituyentes:
  - ✓ Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
  - ✓ Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
  - ✓ Materiales auxiliares: bomba de agua, etc.

#### 6.2.2. De la ejecución.

- Preparación:
  - ✓ Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la Dirección Facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.
  - ✓ Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.
  - ✓ Se solicitará de las correspondientes compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

- ✓ Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la Dirección Facultativa.
- ✓ Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
- ✓ Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.
- ✓ El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.
- Fases de ejecución:
  - ✓ Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.
  - ✓ La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la Dirección Facultativa.
  - ✓ El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.
  - ✓ El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.
  - ✓ Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.
  - ✓ En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las

profundas.

- ✓ Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.
- ✓ En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.
- ✓ Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
- ✓ Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
  - Que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad.
  - Que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- ✓ En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen
- ✓ Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
- Acabados:
  - ✓ Refino, limpieza y nivelación:
    - Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.
    - El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.
    - En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- Control y aceptación:
  - ✓ Unidad y frecuencia de inspección:
    - Zanjas: cada 20 m o fracción.
    - Pozos: cada unidad.
  - ✓ Replanteo:
    - Cotas entre ejes.
    - Dimensiones en planta.
    - Zanjas y pozos: no aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.
  - ✓ Durante la excavación del terreno:
    - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
    - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
    - Comprobación cota de fondo.
    - Nivel freático en relación con lo previsto.
    - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
    - Agresividad del terreno y/o del agua freática.
    - Pozos: entibación en su caso.
  - ✓ Comprobación final:
    - El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.
    - Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
    - Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección

Facultativa.

- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.
- Conservación hasta la recepción de las obras:
  - ✓ Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.
  - ✓ En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

### 6.2.3. Medición y abono.

En ningún caso se abonarán las sobreexcavaciones, corriendo a cuenta del contratista la ejecución de éstas y su posterior relleno.

- Metro cúbico de excavación a cielo abierto, medido sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
- Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras, en terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

### 6.3. Relleno y apisonado de zanjas de pozos.

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

#### 6.3.1. De los componentes.

- Productos constituyentes: tierras o suelos procedentes de la propia excavación.
- Control y aceptación:

- ✓ Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
- ✓ Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
- Soporte:

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

### 6.3.2. De la ejecución.

- Preparación:

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

- Fases de ejecución:

- ✓ En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.
- ✓ Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.
- ✓ En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100 % de la obtenida en el ensayo Proctor Normal y del 95 % en el resto. Cuando no sea posible éste control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.
- ✓ Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.

- Control y aceptación:

- ✓ Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m<sup>3</sup> o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.

- ✓ Compactación:
  - Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.
  - Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.
- Conservación hasta la recepción de las obras:
  - ✓ El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.
  - ✓ Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

### **6.3.3. Medición y abono.**

- Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante, compactado, incluso refino de taludes.
- Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos, con tierras propias, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

### **Artículo 7. Encofrados.**

Se trata de 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 6.3. Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:

- Sistemas tradicionales de madera, montados en obra
- Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

### **7.1. 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 complementarios:

Son 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.

## 7.2. De la ejecución.

- Preparación:

- ✓ Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.
- ✓ Se planificará el encofrado, procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como muros, antes de hormigonar los elementos horizontales que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.
- ✓ 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 los muros, 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.

- 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.
- 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:

- Encofrado:

- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- 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.

- Desencofrado:

- Tiempos según la edad, resistencia y condiciones de curado.
- 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.

### 7.3. 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 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 8. Hormigones.**

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26, 27, 28, 29 y 30 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los límites establecidos en el Artículo 37.4 de la norma EHE-08.

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  $175 \text{ kg/m}^3$ . En el caso de emplearse agua reciclada, de dicho límite podrá incrementarse hasta  $185 \text{ kg/m}^3$ .

En los hormigones estructurales, la resistencia de proyecto  $f_{ck}$  no será inferior a  $20 \text{ N/mm}^2$  en hormigones en masa, ni a  $25 \text{ N/mm}^2$  en hormigones armados.

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 el artículo 37.3 de la Instrucción 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.

Los elementos de cimentación se dimensionarán conforme al artículo 58 de la EHE-08, y su diseño deberá resistir las cargas actuantes y las reacciones inducidas. Para ello será preciso que las sollicitaciones actuantes sobre el elemento de cimentación se transmitan íntegramente al terreno.

Para la definición de las dimensiones de la cimentación y la comprobación de las tensiones del terreno, se considerarán las combinaciones pésimas transmitidas por la estructura, teniendo en cuenta el peso propio del elemento de cimentación y el del terreno que gravita sobre él, todos ellos con sus valores característicos.

Para la comprobación de los distintos estados límite últimos del elemento de cimentación, se considerarán los efectos de las tensiones del terreno, obtenidos para los esfuerzos transmitidos por la estructura para las combinaciones pésimas de cálculo, teniendo en cuenta la acción de cálculo del peso propio de la cimentación, cuando sea necesario, y el del terreno que gravita sobre ésta.

NOTA: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, salvo indicación expresa distinta.

### **8.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:

- ✓ El hormigón tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:

- Resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm<sup>2</sup> en hormigón armado (artículo 31.4).
  - Tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 31.5).
  - Tamaño máximo del árido (artículo 28.3).
  - Designación del ambiente (artículo 8.2.1).
- ✓ Tipos de hormigón:
- Hormigón fabricado en central de obra o preparado. En la ejecución de las obras que comprenden el presente Proyecto se empleará exclusivamente hormigón fabricado en central.

✓ Cemento:

Los cementos utilizados en elementos estructurales podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.

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 palet 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 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 del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, debiendo cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado.

Se tendrá en cuenta lo expuesto para el hormigón en relación con el contenido total de ión cloruro y contenido de finos.

✓ Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan 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 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.

✓ Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos, su idoneidad para su uso, esto es, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las características del hormigón, ni representar peligro para la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de armaduras.

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.

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.

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).

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.

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 81 de la EHE-08, por ejemplo, mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

✓ Acero en armaduras pasivas:

Los productos de acero que se emplearán para la elaboración de armaduras pasivas serán (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:

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 el artículo 59.2.2 de la EHE-08, no siendo de aplicación en el presente proyecto.

Las mallas electrosoldadas cumplirán con las especificaciones indicadas en el apartado 33.1.1.

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 a aceros para armaduras pasivas y armaduras pasivas.

- Control y aceptación:

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 aquellos 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 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 de Recepción de Cementos (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 de la partida, se realizará de acuerdo a lo especificado en el apartado 6.2.3.1 de la Instrucción 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 al 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-08.

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 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.

#### ✓ 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 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 de 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 aceptará 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 si 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 elementos 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 llevará 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 en obra, el constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados de acuerdo a las especificaciones indicadas en el Anejo 21.

✓ 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 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 comprobará el cumplimiento de sus propiedades mecánicas.
- Suministros 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. En éste último caso, si existe un incumplimiento, se rechaza el lote.

- Control de las armaduras.

El artículo 88 tiene por objeto definir los procedimientos, para comprobar la conformidad antes de su montaje de las mallas electrosoldadas, armaduras básicas electrosoldadas en celosía, armaduras elaboradas o ferralla armada.

- Criterios generales para el control de las armaduras (apartado 88.1):

Su conformidad se refiere a las características mecánicas, adherencia, geometría, etc.

Con marcado CE: verificación de las categorías o valores declarados documentalmente acordes con las especificaciones de proyecto.

Sin marcado CE: se seguirán los mismos criterios que para el acero (artículo 87). Además se realizarán 2 ensayos/lote a carga de despegue, se comprobará la geometría sobre 4 elementos/lote y, en el caso que tengan un distintivo de calidad, se podrá eximir de estas comprobaciones experimentales.

La toma de muestras se realizará según las especificaciones del apartado 88.2. Las características mecánicas y de adherencia de la armadura se determinarán de acuerdo con UNE EN ISO 15630-1. En el caso de las características geométricas se comprobará la determinación de dimensiones longitudinales, diámetros reales de doblado y alineaciones geométricas.

- 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 de 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 y soldadura resistente. Estas comprobaciones serán llevadas a cabo según las especificaciones indicadas en el apartado 88.5.3.

- Certificado del suministro de armaduras:

Según lo indicado en el apartado 88.6, el constructor archivaré un certificado preparado por el suministrador y que trasladará a la Dirección Facultativa, donde se exprese la conformidad de las armaduras con la EHE-08, las cantidades reales de cada tipo y su trazabilidad hasta los fabricantes.

## 8.2. De la ejecución.

- Preparación:

- ✓ Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de la estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
- ✓ Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que expone 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, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico, no alterando las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.
- Doblado, según artículo 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 envolventes 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: 20 mm, diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido (de acuerdo con el artículo 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, dependerán, 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 la dirección 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 y 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 y 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 18º de la norma EHE-08.

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 26, 27, 28, 29 y 30 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 preparado:

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.

- Encofrados y moldes (artículo 68):

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 artículo 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. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado por la Dirección Facultativa y 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.

Los encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes 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 limpiados.

- Puesta en obra del hormigón:

- ✓ Vertido y colocación (artículo 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 (artículo 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 (artículo 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. 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 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 (artículo 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 27º.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

✓ Desencofrado y desmoldeo (artículo 73):

Las operaciones de 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 (artículo 75):

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deban 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 92.
- ✓ Control de la estructura terminada, de acuerdo al artículo 100.

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 artículo 79.1.

La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos:

- ✓ Niveles de control: se contemplan dos niveles de control, el control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso (según artículo 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, no siendo el caso del presente proyecto.
- ✓ Lotes de ejecución: se realizarán de acuerdo a las especificaciones del artículo 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 93):
  - ✓ 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 94):

- ✓ 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 de la EHE-08, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.
- ✓ Control de las cimentaciones: se efectuarán las comprobaciones indicadas en el apartado 94.2.
- ✓ Control de los encofrados y moldes: previamente al vertido se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el artículo 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 95).

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 69.
- ✓ 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 de hormigonado (artículo 97):

- ✓ 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, al menos el período de tiempo indicado en la Instrucción EHE-08.
- ✓ Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
- ✓ Protección de superficies.
- ✓ Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
- ✓ 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.
- Control de procesos posteriores al hormigonado (artículo 98):

Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. En caso que se detectasen coqueras, 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.

- Control del elemento construido (artículo 100):
  - ✓ 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 indicadas a tal

efecto en el Anejo 11 de la EHE-08.

- Control de aspectos medioambientales (artículo 102):

La Dirección Facultativa velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, haya definido el proyecto para la ejecución de la estructura.

- 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.

### **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, 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.

### **8.4. Mantenimiento.**

Se tendrán en cuenta las especificaciones desarrolladas en el artículo 103.

## **Artículo 9. Estructuras de acero.**

Las estructuras de acero se basan en sistemas estructurales realizados con elementos de acero laminado.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos industriales relacionados con los aceros laminados utilizados en las estructuras de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Los aceros considerados son los establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen.

En todo caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A (Seguridad Estructural, Acero) del Código Técnico de la Edificación.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras, ni mermas de sección superiores al 5 %.

### 9.1. De los componentes.

- Productos constituyentes:
  - ✓ Perfiles de acero laminado.
  - ✓ Perfiles conformados.
  - ✓ Chapas y pletinas.
  - ✓ Tornillos calibrados.
  - ✓ Tornillos de alta resistencia.
  - ✓ Tornillos ordinarios.
  - ✓ Roblones.
- Control y aceptación:
  - ✓ Control documental:
    - Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan ser comparadas con los requisitos establecidos en Proyecto.
    - Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales coinciden con los pedidos, se tratarán como productos o materiales no conformes.
    - Los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, de forma única y por un sistema apropiado, de tal modo que cada componente disponga de una marca duradera, distinguible, que no le produzca daño y resulte visible tras el

montaje.

- En general, se permiten los números estampados y las marcas punzonadas para el marcado, pero no las entalladuras cinceladas.
- ✓ Ensayos:
  - Se efectuarán los ensayos correspondientes, según lo especificado en el artículo 10.8.3 del DB SE-A del Código Técnico de la Edificación.
  - Correspondencia de las características de las piezas recibidas con las especificadas en Proyecto.
  - Homologación de las piezas, cuando sea necesario.
  - Correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.
  - Disposición de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
  - Comprobación del trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
  - Protección contra la corrosión con pinturas adecuadas.
  - En todo caso, las desviaciones geométricas de las estructuras cumplirán las tolerancias de fabricación y de ejecución que se describen en los artículos 11.1 y 11.2 del DB SE-A del Código Técnico de la Edificación.

## 9.2. De la ejecución.

- Operaciones de fabricación en taller:

Estas operaciones comprenden el corte, conformado, perforación, ángulos entrantes y entallas, superficies para apoyo de contacto y empalmes. En todo caso se atenderá a lo prescrito en el punto 10.2 del DB SE-A del Código Técnico de la Edificación.

- Preparación para el soldeo:

- ✓ Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar limpios y preparados.
- ✓ Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados.

- ✓ Los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza.
- ✓ Se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de material del acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir un endurecimiento de la zona térmicamente afectada por el calor.
- Ejecución de soldeo y montaje en taller (tratamiento de protección):
  - ✓ Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que como mínimo, incluirá todos los detalles de la unión, las dimensiones y el tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.
  - ✓ Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992, y si realizan tareas de coordinación del soldeo, tener experiencia previa en el tipo de operación que supervisa.
  - ✓ Cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.
  - ✓ Los componentes deben estar ensamblados de forma que no resulten dañados o deformados mas allá de las tolerancias especificadas.
  - ✓ Todas las uniones para piezas provisionales a utilizar en fase de fabricación deben estar hechas de acuerdo con lo prescrito en el DB SE-A, y concretamente con lo especificado en el apartado 10.7 de dicho Documento Básico, siendo serán coherentes con el proyecto.
- Tratamientos de protección:
  - ✓ Las superficies se prepararán adecuadamente. Pueden tomarse como referencia las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales.
  - ✓ Pueden contemplarse dos métodos de protección, de acuerdo con lo dispuesto en el DB SE-A:
    - Galvanización, se realizará de acuerdo con UNE-EN-ISO 1460:1996 o UNE-EN-ISO 1461:1999, según proceda.
    - Pintura, se pintará siguiendo las instrucciones del fabricante y si se da más de una capa, se usará en cada una de ellas una

sombra de color diferente.

- Preparación:

- ✓ Manipulación y almacenamiento:

- El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante y no usarse si ha superado la vida útil en almacén especificada. Si por la forma o el tiempo de almacenaje pudieran haber sufrido un deterioro importante, antes de su utilización debe comprobarse que siguen cumpliendo con los requisitos establecidos.
- Los componentes estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes y de manera que los daños superficiales sean mínimos.
- Cada componente deberá protegerse de posibles daños en los puntos en donde se sujete para su manipulación.
- Los componentes estructurales se almacenarán apilados sobre el terreno, pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

- ✓ Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.

- ✓ Trazado de ejes de replanteo.

- Fases de ejecución:

- ✓ Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- ✓ Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- ✓ Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- ✓ No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- ✓ Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- ✓ Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.
- ✓ Se prohíben los empalmes, en todos los casos.

✓ Uniones mediante soldadura:

- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.
- Se admiten los siguientes procedimientos de soldeo:
  - Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
  - Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
  - Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
  - Soldeo eléctrico por resistencia.

• Control de fabricación en taller:

- ✓ Todas estas operaciones deben estar documentadas y si se detecta una disconformidad, si es posible, se corregirá y se volverá a ensayar y, si no es posible, se podrá compensar realizando las oportunas modificaciones de acuerdo con lo establecido específicamente en el presente punto de este pliego de condiciones.
- ✓ Las operaciones de control de fabricación en taller comprenden:
  - Materiales y productos fabricados:

Debe comprobarse, mediante los documentos suministrados con los materiales y productos fabricados, que éstos coinciden con los pedidos.

- Dimensiones geométricas:

Los métodos e instrumentos para las mediciones dimensionales se podrán seleccionar de entre los indicados en UNE-EN-ISO 7976-1:1989 y UNE-EN-ISO 7976-2:1989, y la precisión de las medidas se podrá establecer de acuerdo con UNE-EN-ISO 8322.

- -Ensayos de procedimiento:

Si tras el ensayo los procesos no son conformes, no deben utilizarse hasta que se hayan corregido y vuelto a ensayar. Comprenden:

- Oxicorte.
- Procesos en que se pueden producir durezas locales.
- Proceso de perforación.
- Soldeo.
- Uniones mecánicas.
- Tratamiento de protección.

### **9.3. Medición y abono.**

El acero estructural se medirá por kilogramo de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso, se seguirán los criterios establecidos en las Mediciones.

### **9.4. Mantenimiento.**

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes.

## **Artículo 10. Cerramientos y cubiertas.**

Los cerramientos verticales, tanto exteriores (en fachada) como

interiores (en divisiones), y cubiertas, estarán constituidos a base de paneles prefabricados compuestos de tipo sándwich, que se diseñarán de forma que quede garantizada su estabilidad estructural, mediante anclajes a perfiles adecuados en su base y en su borde superior.

Los paneles sándwich son elementos autoportantes, constituidos por un núcleo aislante de elevada rigidez, y dos láminas metálicas exteriores que lo delimitan y confieren la resistencia mecánica que precisan.

Dicha solución constructiva proporcionará además el aislamiento termoacústico necesario, en función de las necesidades específicas del edificio. Por tanto, los paneles, por sus propiedades térmicas y acústicas, servirán para impedir o retardar la propagación de calor, frío y ruidos.

Las placas sándwich dispondrán de juntas estancas para asegurar su hermeticidad a los agentes atmosféricos (agua y viento), serán resistentes a los golpes y rozaduras, estables en su coloración y resistentes a la corrosión.

El diseño de los paneles, deberá permitir la incorporación a los mismos de instalaciones, equipos de climatización, ventanas y sus accesorios (rejillas, parasoles, persianas, etc.), puertas de acceso exteriores y de paso, etc.

### 10.1. De los componentes.

- Productos constituyentes:

El panel sándwich tendrá una estructura de tres capas. Las láminas metálicas, con un módulo relativamente alto de elasticidad, se mantienen a distancia por medio de un núcleo ligero, el cual tiene una rigidez a flexión suficiente para soportar la mayor parte de los esfuerzos de corte. El núcleo actúa también como una capa de aislamiento térmico altamente eficaz.

- ✓ Láminas metálicas:

- Para las superficies metálicas exteriores se utilizan generalmente hojas relativamente finas, de alta resistencia.
- Deben cumplir los siguientes requisitos:
  - Requisitos de producción relativos al perfilado y plegado.
  - Requisitos funcionales de resistencia al viento.
  - Impermeabilidad al agua y al vapor.
  - Características de resistencia estructural, y capacidad de

resistir a cargas locales.

- Adecuada resistencia a la corrosión y al fuego.
- Las láminas metálicas más utilizadas son de acero galvanizado prelacado y aluminio, pudiendo incluir recubrimientos de poliéster, resinas, láminas plásticas, etc.
- ✓ Espumas rígidas:
  - La espuma rígida a utilizar será el poliuretano puro (PUR).
  - Éste material presenta una estructura de células cerradas, con aproximadamente el 90 % del material de células cerradas, y una baja inercia térmica. Son termoindurecibles, lo cual implica que, una vez moldeadas, estos no pueden cambiar su forma debido a la amplia formación de uniones entre moléculas.
- ✓ Aislamiento térmico: se utilizarán paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5 % bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826.
- ✓ Elementos de recogida de aguas (canalones, bajantes, etc.). Su utilización será preceptiva en función del emplazamiento del faldón y serán vistos.
- ✓ Tornillería, fijaciones, 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.

  - ✓ Aislamiento térmico:
    - Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
    - Los materiales 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 1 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 de placa.
- Ensayos (según normas UNE, cada 1000 m<sup>2</sup> de superficie): 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.
- ✓ Paneles:
  - Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
  - Distintivo de calidad: sello INCE.
  - Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua.
  - Lotes: 1000 m<sup>2</sup> de superficie.
- ✓ La cubierta garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riesgo de estancamiento de agua.
- ✓ El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, 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.

## 10.2. De la ejecución.

- Preparación:
  - ✓ Los paneles podrán ser cortados con un simple serrucho o una caladora convencional.
  - ✓ Durante la colocación y manipulación de los paneles se deberá evitar su arrastre y su golpeo.
  - ✓ Los paneles se transportarán en palets flejados, y los flejes no deberán ser cortados hasta su inmediata utilización en obra. El incumplimiento de ésta medida podría provocar el arqueamiento de los paneles.

- ✓ Los paneles no permanecerán a la intemperie y sin cubrición, para evitar que se arqueen.
- ✓ La superficie de la cubierta debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños.
- ✓ Se comprobará la pendiente de los faldones.
- Fases de ejecución:
  - ✓ Los paneles se colocarán a tresbolillo, se empalmarán entre sí a través un sistema de tipo machihembrado y se anclarán a la estructura mediante fijaciones especiales, resultando la instalación rápida y simple.
  - ✓ Se utilizará la fijación de medida adecuada de forma que el tornillo entre al menos 3 cm en la estructura.
  - ✓ El aseguramiento de estanqueidad e impermeabilidad se conseguirá con la instalación de burletes de sello, bandas bituminosas autoadhesivas, masillas o espumas de poliuretano, etc.; en los encuentros entre paneles, y encuentros de éstos con paramentos u otros elementos.
  - ✓ Los paneles sándwich se podrán colocar sin ninguna limitación de pendiente.
  - ✓ La fijación se realizará de forma mecánica, y las fijaciones deberán estar colocadas a una distancia superior a 3 cm del borde del panel, introduciendo estas de forma oblicua preferiblemente.
  - ✓ Se colocarán tres fijaciones por apoyo, siendo necesarios un mínimo de tres apoyos, colocados a una distancia máxima de 1,25 m.
  - ✓ Siempre que sea posible, se colocarán los paneles de forma que terminen apoyando en un perfil de acero, siendo compartido éste por dos paneles.
  - ✓ En caso de disponer de una estructura con apoyos inferiores a 1,25 m que no se ajusten a las medidas del panel, éste se cortará hasta hacerlo apoyar según lo indicado.
  - ✓ El remate de alero se realizará de forma tradicional y los paneles no volarán más de 5 cm.
  - ✓ En el alero se colocarán los remates adecuados, impermeabilizando los encuentros para evitar filtraciones.

- ✓ En caso de llevar canalón, éste podrá fijarse a la parte superior del panel o bien al propio remate.
- ✓ Los remates de cumbrera se resolverán juntando los paneles sándwich en la cumbrera. Como resultado, quedará un hueco entre ellos en forma de cuña, justo en la cumbrera, que se rellenará de espuma de poliuretano o similar y se recubrirá con lámina autoadhesiva, quedando así impermeabilizada la cumbrera.
- ✓ Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
- ✓ La ejecución de la cubierta se llevará a cabo según especificaciones del fabricante del sistema.
- ✓ Elementos de recogida de aguas:
  - Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1 %, con una ligera pendiente hacia el exterior.
  - Se seguirán las instrucciones del fabricante.
- Acabados:

Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.
- Control y aceptación:
  - ✓ Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.
  - ✓ Unidad y frecuencia de inspección: 400 m<sup>2</sup>, 2 comprobaciones.
  - ✓ Formación de faldones.
  - ✓ Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura.

- Aislamiento térmico.

Correcta ejecución del aislante, según especificaciones de proyecto.  
Continuidad.

- ✓ Espesores.
- ✓ Limas, canalones y puntos singulares.
- ✓ Fijación y solapo de piezas.
- ✓ Material y secciones especificados en proyecto.
- ✓ Juntas para dilatación.
- ✓ Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- ✓ En canalones:
  - Longitud de tramo entre bajantes igual o superior a 10 m.
  - Distancia entre abrazaderas de fijación.
  - Unión a bajantes.
- ✓ Comprobación de las pendientes de faldones.
- ✓ Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- ✓ Correcta colocación de perfiles para fijación de piezas.
- ✓ Colocación de las placas.
- ✓ Replanteo previo de las pendientes.
- ✓ Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.
- ✓ Cumbre y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.
- ✓ Motivos para la no aceptación:
  - Sentido de colocación de las placas contrario al especificado.  
Falta de ajuste en la sujeción de las placas.
  - Vuelo del alero distinto al especificado, con errores de 50 mm o no mayores de 350 mm.

- Solapes longitudinales de las placas inferiores a lo especificado, con errores de  $\pm 20$  mm.

### 10.3. Medición y abono.

- Metro cuadrado de cerramiento exterior o interior, totalmente terminado, medido en verdadera magnitud y deduciendo huecos superiores a un  $1 \text{ m}^2$ , instalado sobre estructura metálica o estructura auxiliar, incluyendo los solapes, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final.
- Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapes, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

### 10.4. Mantenimiento.

- Uso:
  - ✓ No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.
  - ✓ Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.
- Conservación:
  - ✓ Cada cinco años, o antes si se observara algún defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisarán los cerramientos, las cubiertas y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.
  - ✓ Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones.
- Reparación y reposición:

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

### **Artículo 11. Solados.**

Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores con baldosas cerámicas y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con acabado rejuntado.

#### **11.1. De los componentes.**

- **Productos constituyentes:**

- ✓ Baldosas de gres esmaltado: absorción de agua baja o media-baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- ✓ Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, etc.

Las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- ✓ Base para embaldosado de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- ✓ Material de agarre: sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte con adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros-cola); constituidos por un conglomerante hidráulico (cemento), arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero- cola será de altas prestaciones (C1).
- ✓ Material de rejuntado: mortero de juntas (J1), compuesto de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
- ✓ Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

- **Control y aceptación:**

- ✓ Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de

suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.

- Características aparentes: identificación material tipo, medidas y tolerancias.
  - Distintivos: marca AENOR.
  - Homogeneidad, textura compacta y resistencia al desgaste.
  - Ausencia de grietas, coqueas, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden disminuir su resistencia y duración.
  - Uniformidad en el color y ausencia de manchas eflorescentes.
  - Superficie vitrificada completamente plana, salvo cantos romos o terminales.
  - Moldeado correcto y forma y dimensiones según Proyecto.
  - Las baldosas situadas en las esquinas no serán lisas, sino que presentarán, según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.
  - La tolerancia en las dimensiones será de un 1 % en menos y un 0 % en más.
  - Ensayos. Las baldosas cerámicas se someterán a un control documental y de las características aparentes. De no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
  - Lotes de control: fracción no inferior a 500 m<sup>2</sup> de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.
- ✓ Morteros:
- Identificación:
    - Mortero: tipo, dosificación.
    - Cemento: tipo, clase y categoría.

- Agua: fuente de suministro.
- Arenas: tipo y 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.

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.

- Compatibilidad:

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

## 11.2. De la ejecución.

- Preparación:

- ✓ Aplicación de base de mortero de cemento.
- ✓ Disposición de capa de desolidarización.

- Fases de ejecución:

- ✓ La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la Dirección Facultativa de las obras.
- ✓ La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 °C a 30 °C), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.
- ✓ La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm, puesto que

separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas.

- ✓ Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidable de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. El sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.
- ✓ Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.
- Acabados:
  - ✓ Limpieza final. Los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.
  - ✓ Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.
  - ✓ Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados, puesto que reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.
- Control y aceptación:
  - ✓ Unidad y frecuencia de inspección: dos cada 200 m<sup>2</sup>.
  - ✓ De la preparación: desviación máxima de 3 mm medida con regla 2 m.
  - ✓ Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
    - Aplicación del adhesivo (capa fina) según instrucciones del fabricante.
    - Espesor, extensión y peinado con llana dentada.
    - Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
    - Levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.

- ✓ Juntas de movimiento:
  - Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
  - Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho máximo de 5 mm).
  - Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
- ✓ Comprobación final:
  - Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
  - Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de  $\pm 2$  mm.

### 11.3. Medición y abono.

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

### 11.4. Mantenimiento.

- Uso:
  - ✓ Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.
  - ✓ Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes.
  - ✓ No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración, puede afectar al armado de la solera.
- Conservación:
  - ✓ La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.
  - ✓ La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la

humedad.

- **Reparación y reposición:**
  - ✓ Al concluir la obra, el propietario dispondrá de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1 % del material colocado, para posibles reposiciones.
  - ✓ Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.
  - ✓ Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.
  - ✓ En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.
  - ✓ Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

### **Artículo 12. Soleras y pavimentos continuos.**

Se llaman soleras los pavimentos de hormigón en masa que se ejecutan sobre el terreno o sobre bases granuladas, pudiendo ser de un espesor variable en función del uso a que se destinen y de su armado.

Los pavimentos continuos son revestimientos continuos para acabado y protección de pavimentos de hormigón interiores, con resinas epoxi, polímeros, metacrilato o poliuretano como material base, además del hormigón.

#### **12.1. De los componentes.**

- **Productos constituyentes:**
  - ✓ Soleras. En el caso de las soleras, serán los mismos que en el caso del hormigón.
  - ✓ Pavimentos continuos. Se aplicará un recubrimiento epoxi antideslizante para la protección del pavimento de hormigón en toda la superficie del edificio, salvo en aseos, vestuarios y zonas administrativas:
    - Resina epoxi.

- Endurecedor o catalizador.
- Material de relleno.
- Aditivos.

El pavimento tendrá un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirá con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladidad de los suelos.

- Control y aceptación:

- ✓ Soleras. En el caso de las soleras, las prescripciones serán las mismas que en el caso del hormigón.
- ✓ Pavimentos continuos (resinas sintéticas):
  - Todos los envases deberán estar etiquetados con información que contenga: nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, nombre y dirección del fabricante, peso o volumen.
  - El instalador cumplirá las presentes normativas de prevención del medio ambiente, comprometiéndose a la retirada de la obra de todos los envases de producto, así como a su traslado a la planta de reciclaje correspondiente.
  - En ningún caso podrán verterse en alcantarillados, corrientes de agua o en el suelo los materiales de resina sin endurecer, siendo responsabilidad exclusiva del instalador el incumplimiento de éstas directrices.
  - En ningún caso las resinas podrán contener noniferol.
  - Las resinas endurecedoras no deberán ser nocivas para el personal de instalación, no pudiéndose utilizar endurecedores del tipo trietilen tetra- amina, siendo la proporción de la mezcla de 2:1, con objeto de garantizar la homogeneidad en la misma.

## 12.2. De la ejecución.

- Preparación:

- ✓ Soleras:

Antes de la aplicación del revestimiento de resinas, la Dirección Facultativa ordenará la comprobación de las pendientes de las soleras, por

si se previera la posibilidad de formación de charcos, con el objeto de proceder a su reparación.

✓ Pavimentos continuos:

- Se evitará espolvorear cemento en polvo y enlucir.
- La superficie del hormigón debe tener un acabado tipo fratasado y estar totalmente fraguado (28 días como mínimo).
- El sustrato de hormigón sobre el que se aplique debe estar nivelado, limpio de polvo, lechadas, grasa y exento de humedad (del 4 %, como máximo) y con una ligera rugosidad.
- Para garantizar la resistencia a tracción, se procederá a la eliminación de la lechada superficial del soporte con máquina de diamantado, evitándose el uso de fresadoras y granalladoras que pudieran comprometer la cohesión superficial del hormigón.

• Fases de ejecución:

✓ Soleras:

- Las soleras tendrán el espesor, dosificación y resistencia que se indiquen en las unidades de obra correspondientes, tanto en base como en sub- base, no permitiéndose para este último caso el empleo de escombros. Se dejarán las juntas de dilatación que se indiquen en los Presupuestos del Proyecto.
- La superficie de la solera se determinará mediante reglado.
- Cuando las soleras tengan una superficie superior a 50 m<sup>2</sup>, se realizarán juntas de dilatación con materiales elásticos y del modo que indique la Dirección Facultativa.
- Las juntas de retracción se dispondrán formando cuadrícula de lado no superior a 6 m.
- El sellado de juntas de retracción se realizará introduciendo el material elástico en un cajeadado previsto o realizado posteriormente a máquina. Las juntas tendrán un espesor comprendido entre 0,5 y 1 cm y una profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón.
- El separador se colocará antes de verter el hormigón alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros, y tendrá una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

- ✓ Pavimentos continuos:
  - Cepillado de la superficie con púas de acero para eliminar lechada y partículas sueltas.
  - Aspiración del polvo. El suelo ha de estar, inmediatamente antes de la aplicación de la resina epoxídica, exento de polvo por completo.
  - Mezcla homogénea de los dos componentes (resina epoxi y endurecedor o catalizador), que se presentarán en proporciones estequiométricas. Se mezclarán de manera íntima con ayuda de un agitador eléctrico de bajas revoluciones, con el fin de no introducir aire en exceso en la mezcla.
  - Una vez conseguida una mezcla homogénea, reposo durante 1 hora antes de su aplicación.
  - Aplicación del producto, mediante brocha o rodillo de pelo corto, por personal especializado.
  - Para conseguir una óptima adherencia, se imprimirá la superficie de la solera con una primera mano diluida en un 5-10 % de xileno, de forma que su penetración en el soporte sea máxima.
  - No aplicar la segunda mano en un tiempo inferior a las 6 horas de la primera, ni más de 48 horas después.
  - Para obtener el acabado antideslizante, una vez aplicada la primera mano y mientras está fresca, se espolvoreará un árido silíceo. A las 24 h se elimina el exceso de arena y se aplica la capa final de sellado.
- Control y aceptación:
  - ✓ Toda vez que los revestimientos de resina se realizan en espesores inferiores a 5 mm, la planimetría de la solera de hormigón o capa de nivelación tendrá las mismas características que se exigen en proyecto al revestimiento, por necesidades de uso posterior.
  - ✓ En cuanto al grado de homogeneidad de la solera de hormigón, ésta será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones, debiéndose igualar la superficie mediante tratamiento de fratasado mecánico. La tolerancia máxima admitida estará en función de su uso posterior:
    - Suelos de carga normal, elevación máxima para carretilla de 3 m: ±

2 mm.

- Elevación máxima para carretilla de 6 m:  $\pm 1,2$  mm.
- Suelos en pasillos estrechos con elevación superior a 6 m:  $\pm 0,8$  mm.
- ✓ La resistencia mínima a tracción será de 1,5 MPa, siendo un valor recomendable de 3 MPa. La resistencia a compresión mínima será de 250 kg/cm<sup>2</sup>.
- ✓ Las juntas de aislamiento serán respetadas o cubiertas por el revestimiento, en función de lo que determine la Dirección Facultativa.
- ✓ La contrata comprobará que la profundidad del corte de las juntas sea, al menos, 1/3 del espesor de las soleras. Éstas, a su vez, serán siempre cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra con ancho de 200 mm.
- ✓ Las juntas de dilatación no serán recubiertas por el revestimiento, siendo la Dirección Facultativa quien determine su detalle constructivo más idóneo según uso y exigencias físico-químicas requeridas (cajeado de resina, cantos metálicos, sellado de poliuretano, etc.).
- Conservación hasta la recepción de las obras:
  - ✓ Se preservarán los pavimentos del edificio de sustancias agresivas, impactos, humedades y suciedad.
  - ✓ La contrata deberá entregar la solera limpia de restos de hormigón, aceite, etc.; y la humedad no superará un 3 %. En caso de obtener valores de lectura más elevados, la contrata aportará los medios necesarios de secado para eliminar dicha humedad.

### 12.3. Medición y abono.

- En la valoración de las soleras, se incluirá el precio de todos los trabajos necesarios para dejarlas totalmente acabadas, de acuerdo con las especificaciones del Proyecto y de la Dirección de obra; y se añadirá al precio la parte proporcional de la preparación de la base, nivelación y acabados superficiales, armaduras, juntas y rodapiés.
- La medición de los pavimentos se realizará por metro cuadrado de superficie real, incluyendo coste de los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares que sean precisos para obtener una perfecta terminación, incluso preparación de superficies, limpieza, lijado,

etc., previos a la aplicación de la pintura.

#### **12.4. Mantenimiento.**

- Uso:
  - ✓ Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de los agentes químicos admisibles por el mismo y se evitará la caída accidental de agentes químicos no admisibles.
  - ✓ En cualquier caso, se procurará la limpieza con agua abundante del pavimento para diluir el agente.
- Conservación y reparación:
  - ✓ La limpieza se realizará con agua y detergentes no agresivos, empleando preferentemente dispositivos mecánicos de limpieza.
  - ✓ Cada cinco años, o antes si fuera preciso, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona fisuras, hundimientos, bolsas, o cualquier otro tipo de lesión. En particular se repasarán las interrupciones, juntas de dilatación, de corte, entregas, etc. De ser observada alguna anomalía se procederá inmediatamente a la reparación de la misma para evitar su continuidad.

#### **Artículo 13. 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 lacado y fijación 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.

#### **13.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:
  - ✓ Precerco, en los casos que se incluye, éste podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado.
  - ✓ Perfiles y chapas de aleación de aluminio con protección lacada de espesor variable, en función de las condiciones ambientales en que se vayan a colocar:
    - 15 micras, exposición normal y buena limpieza.

- 25 micras, en atmósfera industrial agresiva.
- ✓ Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos los accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
- Control y aceptación:
  - ✓ Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
  - ✓ El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.
  - ✓ Inercia de los perfiles.
  - ✓ 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. Los orificios de desagüe serán al menos 3 por metro lineal.
  - ✓ 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 paramento vertical que reciba la carpintería deberá estar terminado. En su caso el precerco deberá estar colocado y aplomado. Además, deberá estar dispuesta la lámina impermeabilizante entre antepecho y el vierteaguas de la ventana.
- Compatibilidad:

- ✓ Protección del contacto directo con el paramento mediante precerco o 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, etc.).

### 13.2. 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.
- ✓ Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.
- ✓ Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

- Acabados:

- ✓ La carpintería quedará aplomada. Se retirará la protección y se limpiará.
- ✓ 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 estanqueidad al aire y al agua.

- 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.
  - ✓ 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 como 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 metro en la carpintería.
- Conservación hasta la recepción de las obras:
  - ✓ Se conservará la protección de la carpintería hasta la recepción de las obras.
  - ✓ No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarlas.

### 13.3. 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.

### 13.4. 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 el técnico competente.

- Conservación:

- ✓ Se inspeccionará la carpintería cada tres años, o antes si se

apreciara falta de estanqueidad, roturas o mal funcionamiento, y se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

- ✓ Todos los años se limpiarán la suciedad y los residuos de polución, utilizando un detergente no alcalino y trapos o esponjas que no rayen la superficie.

- Reparación y reposición:

En caso de rotura o pérdida de estanqueidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

#### **Artículo 14. Instalaciones de fontanería y saneamiento.**

En la ejecución de la red horizontal y red vertical de saneamiento 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, establecidas en el CTE-DB HS.

##### **14.1. 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 una conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.

##### **14.1.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:

Genéricamente la instalación contará con:

- ✓ Tubos y accesorios de la instalación, que serán de polietileno puro.
- ✓ 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, 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.

- ✓ Tubos de polietileno:
  - Identificación. Marcado. Diámetros.
  - Distintivos: ANAIP.
  - Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
  - Lotes: 1000 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.

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 de 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 diámetros superiores a 30 cm, se tendrán en cuenta las características del terreno y el tipo de material.
  - ✓ En terrenos normales, 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.
- 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. Para tuberías de polietileno puro, 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.

#### **14.1.2. 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 excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, rocas, etc. 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.
- Electricidad en baja tensión: 20 y 20 cm.

- 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 12.1.1), 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.
- 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:
  - ✓ Ejecución de las conducciones enterradas:
    - 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:
    - Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
    - Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.
  - ✓ Acometida:
    - 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):
    - Prueba de presión.
    - Prueba de estanqueidad.
    - Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
    - Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- 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 tapan las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

#### **14.1.3. 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.

#### **14.1.4. Mantenimiento.**

- Conservación:

- ✓ Cada dos años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, y se realizará por sectores.
- ✓ A los quince 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 cinco años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.

- Reparación y reposición:

- ✓ En el caso de que sea necesario efectuar 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, ventosas, 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.

#### **14.2. Agua fría y caliente.**

##### Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

#### **14.2.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:

- ✓ Agua fría. Genéricamente, la instalación contará con:
  - Acometida.
  - Contador general.
  - Tubos y accesorios de la instalación interior. El material utilizado será polietileno.
  - Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.
  - Grifería.
  - Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador.
- ✓ Agua caliente. Genéricamente, la instalación contará con:
  - Tubos y accesorios, que serán también de polietileno.
  - Llaves y grifería.
  - Aislamiento.
  - Sistema de producción de agua caliente.
  - Válvulas: válvulas de seguridad, antirretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola, 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.

- ✓ Tubos de polietileno:
  - Identificación, marcado y diámetros.
  - Distintivos: ANAIP.

- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto, medidas y tolerancias.
- Lotes: 1000 m o fracción por tipo y diámetro.
- ✓ Griferías:
  - Identificación, marcado y diámetros.
  - Distintivos: marca AENOR y homologación MICT.
  - Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
  - Lotes: 10 unidades.

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.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación será vista.

Los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del pavimento y los verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

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 recomendable) y de acero galvanizado/yeso (incompatible).

#### **14.2.2. 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

marcarán 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, etc.). Asimismo, se evitará 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. 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 fabrica 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.
  - ✓ 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 milicalorías por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas. 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.

- ✓ 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 hidráulicamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.
- 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:
  - ✓ Acometida:
    - 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.
  - ✓ Pasatubos en muros, con holgura suficiente.
  - ✓ Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
  - ✓ Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
  - ✓ Grifería:
    - Verificación con especificaciones de proyecto.
    - Colocación correcta con junta de apriete.
  - ✓ Pruebas de servicio:
    - Prueba hidráulica de las conducciones.
    - Prueba de presión.

- Prueba de estanqueidad.
- ✓ Prueba de funcionamiento:
  - 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.

#### **14.2.3. 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.

#### **14.2.4. Mantenimiento.**

- Uso:
  - ✓ No se manipularán ni modificarán las redes ni se realizarán cambios de materiales.
  - ✓ No se debe dejar la red sin agua.
  - ✓ No se eliminarán los aislamientos.
- Conservación:
  - ✓ Cada dos años se revisará completamente la instalación.
  - ✓ Cada cuatro años se realizará una prueba de estanqueidad y funcionamiento.
- Reparación y 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.

### **14.3. 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.

#### **14.3.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:

- ✓ Platos de ducha, lavabos e inodoros colocados de diferentes maneras, 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, 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 éstos, 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.

- ✓ Identificación. Tipos. Características.
- ✓ Verificación 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.
- ✓ Comprobación de que llevan incorporada la marca del fabricante y que ésta será visible aún después de la colocación del aparato.
- ✓ Distintivos: marca AENOR y homologación MICT.

El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros y lavabos con pie; y la solera limpia y nivelada para platos de ducha.

El soporte será el paramento vertical en el caso de sanitarios suspendidos (lavabos y lavamanos).

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.

#### **14.3.2. 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. Dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
- ✓ Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanqueidad.
- ✓ En el caso de los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, ésta 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 estanqueidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.
  - ✓ Los grifos quedarán ajustados mediante roscas (juntas de apriete).
- Control y aceptación:
  - ✓ Verificación con especificaciones de proyecto.
  - ✓ Unión correcta con junta de apriete entre el aparato sanitario y la grifería.
  - ✓ Fijación de aparatos.

Durante la ejecución se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:

- En duchas: horizontalidad de 1 mm/m.
  - En lavabos: nivel de 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal menor o igual a 5 mm.
  - Inodoros: nivel de 10 mm y horizontalidad de 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.

#### **14.3.3. Medición y abono.**

Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación, incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, incluyendo grifería y desagües.

#### **14.3.3. 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 seis meses se realizará una comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.
  - ✓ Cada cinco años se rejuntarán las bases de los sanitarios.
- Reparación y reposición:

Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.

### **Artículo 15. Instalación frigorífica.**

Instalaciones frigoríficas que, con equipos de acondicionamiento de agua, modifican sus características térmicas con la finalidad de conseguir el ambiente deseado en otros equipos y/o recintos interiores.

En estos sistemas, a un fluido refrigerante, mediante una serie de dispositivos se le hace absorber calor en un lugar, transportarlo y cederlo en otro lugar.

#### **15.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:

En general, un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- ✓ Bloque de generación. Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:
  - Compresor.
  - Evaporador.
  - Condensador.

- Sistema de expansión.
- ✓ Bloque de control:
  - Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos con mandos independientes de frío, calor y ventilación.
- ✓ Bloque de transporte: conductos y accesorios.
- ✓ Bloque de consumo:
  - Unidades terminales: camisas, etc.
- 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, las especificaciones de proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.
  - ✓ En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.
  - ✓ El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación será vista.
  - ✓ Los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se fijarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.
  - ✓ Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.
- Compatibilidad:
  - ✓ No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.
  - ✓ Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.
  - ✓ El recorrido de las tuberías no debe atravesar conductos.

## 15.2. De la ejecución.

- Preparación:

- ✓ El instalador coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.
- ✓ 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, procediéndose al marcado por instalador autorizado de todos los componentes en presencia de esta.
- ✓ Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros.
- ✓ Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Fases de ejecución:

- ✓ Tuberías:

- Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión.
- Las tuberías serán cortadas exactamente a las dimensiones establecidas a pie de obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación.
- Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos a través de tabiques, llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación.
- Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso, de 13 mm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

✓ Conductos:

- Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación.
- El soporte del conducto horizontal quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos.

• Acabados:

- ✓ Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías 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.
- ✓ Una vez fijada la estanqueidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

• Control y aceptación:

La instalación se rechazará en caso de:

- ✓ Incumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios u otros reglamentos en materia frigorífica.
- ✓ Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación frigorífica. Diferencias a lo especificado en Proyecto o a las indicaciones de la Dirección Facultativa.
- ✓ Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.
- ✓ Materiales no homologados, siempre que lo exija el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.
- ✓ Conexiones eléctricas o de fontanería defectuosas.
- ✓ No disposición de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos, o aislamiento en la línea de gas.
- ✓ Trazado de instalaciones no paralelo a las paredes y techos.

- Conservación hasta la recepción de las obras:

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

### 15.3. Medición y abono.

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

### 15.4. Mantenimiento.

Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en IT 3 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Uso:

Dos veces al año, preferiblemente antes de la temporada de utilización, el usuario podrá comprobar los siguientes puntos, así como realizar las operaciones siguientes en la instalación:

- ✓ Limpieza de filtros y reposición cuando sea necesario.
- ✓ Inspección visual de las conexiones en las líneas de refrigerante y suministro eléctrico. Detección de posibles fugas y revisión de la presión de gas.
- ✓ Verificación de los termostatos (arranque y parada).
- ✓ Vigilancia del consumo eléctrico.
- ✓ Limpieza de los conductos.
- ✓ Limpieza de los circuitos de evacuación de condensados y punto de vertido.
- ✓ Comprobación de que los interruptores magnetotérmicos y diferenciales mantienen la instalación protegida.

- Conservación:

Cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación por personal cualificado siguiendo las instrucciones fijadas por el fabricante del producto.

- Reparación y 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 señaladas en los planos para la propiedad.

### **Artículo 16. Instalación eléctrica en 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.

#### **16.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:

Genéricamente, la instalación contará con:

- ✓ Acometida.
- ✓ Caja general de protección.
- ✓ Línea repartidora o línea general de alimentación:
  - Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC, en montaje superficial.
  - Canalizaciones prefabricadas.
  - Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
  - Interruptor seccionador general.
- ✓ Elementos para la ubicación de contadores o centralización de contadores.

- ✓ Derivación individual:
  - Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial.
  - 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, bases de enchufes, pulsadores, zumbadores, etc.

Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su ITC-BT-13, para el caso de suministros para un único usuario, como es el caso del presente Proyecto, al no existir línea general de alimentación, podrá simplificarse la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida.

- 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 éstos 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.
- ✓ Cuadros y equipos:
  - Distintivos: 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 y accesorios para cables:
  - 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.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación será vista. Ésta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

## 16.2. 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 marcarán 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, etc.
  - ✓ 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 ésta según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y normas particulares de la compañía suministradora.

- Fases de ejecución:
  - ✓ Se colocará la caja de protección y medida 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 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 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.
  - ✓ 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 ejecutarán las derivaciones, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras adosadas, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. 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 en superficie fijada como mínimo por 4 puntos.
  - ✓ Se ejecutará la instalación interior y se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. 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 dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.
  - ✓ El recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación.
  - ✓ Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
- Control y aceptación:
  - ✓ Instalación general del edificio:

- Caja de protección y medida:
  - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
  - Dimensiones del nicho mural, fijación (4 puntos).
  - Conexión de los conductores, tubos de acometidas.
- Derivaciones:
  - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
  - 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.
  - Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección, fijación, sección conductores.
- ✓ Instalación interior del edificio:
  - Cuadro general de distribución:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
    - Situación, adosado de la tapa, conexiones, identificación de conductores.
  - Instalación interior:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
    - Dimensiones y trazado de las canalizaciones.
    - Identificación de los circuitos, tipo de tubo protector, diámetros.
    - Identificación de los conductores, secciones, conexiones.
    - Paso a través de elementos constructivos, juntas de dilatación.
    - Acometidas a cajas.

- Respeto de los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: tipo de tubo protector, diámetro, sección del conductor, conexiones.
- Mecanismos:
  - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
  - Número, tipo y situación, conexiones, fijación al paramento.
- ✓ Pruebas de servicio:
  - Resistencia al aislamiento:
    - Unidad y frecuencia de inspección: una por circuito.
    - De conductores entre fases, 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.

### **16.3. 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 protectora y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como cajas, cuadros, mecanismos, etc.:

- ✓ Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- ✓ Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz, incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

### **16.4. 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, etc.
- Conservación:
  - ✓ Caja de protección y medida:
    - Cada dos 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 cinco 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.
  - ✓ Derivaciones:

Cada cinco 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 cinco años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.
    - Revisión general de la instalación cada diez años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores, etc.
  - ✓ Reparación y 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 17. 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 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.

### **17.1. 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.
- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas, etc.
- 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.

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 y 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, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial, aislados con tubos de PVC rígido o flexible.

• 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.

## 17.2. 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 y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de ésta.
- ✓ 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 un 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, unirá 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, se tratarán de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, y se realizarán 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.
  - ✓ 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 en montaje superficial, aislada 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 apriete 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 envoltentes o pastas.

- Control y aceptación

- ✓ 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:

- Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Número y separación. Conexiones.

- ✓ Arqueta de conexión:

- Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.
- ✓ Pruebas de servicio. Resistencia de puesta a tierra del edificio, verificando los siguientes controles:
  - 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.

### 17.3. 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, arquetas, etc. se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

### 17.4. 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, 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 250000 ohmios.
- Reparación y 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 una 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 18. Instalación de iluminación.**

Iluminación general de locales y exteriores con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante regletas de conexión.

#### **18.1. De los componentes.**

- Productos constituyentes:
  - ✓ Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser para adosar, para suspender, con difusor continuo, estancas, antideflagrantes, etc.
  - ✓ Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancias, condensadores y cebadores).
  - ✓ Conductores.
  - ✓ Lámparas.
- 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.

✓ Luminarias:

- Clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
- Iluminancias medias.
- Rendimiento normalizado.
- Valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
- Lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora, etc.), así como su número y potencia.
- Dimensiones en planta.
- Tipo de luminaria.

✓ Lámparas: marca de origen, potencia en vatios, tensión de alimentación en voltios y 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:

- Reactancias: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Condensadores: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que tres veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto y temperatura máxima de funcionamiento.
- Cebadores: marca de origen y tipo o referencia al catálogo del

fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

- ✓ La fijación al soporte se realizará una vez acabado completamente el elemento que lo soporte.

### **18.2. 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 regletas de conexión.

- Control y aceptación:

- ✓ 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.
- ✓ Unidad y frecuencia de inspección: cada 400 m<sup>2</sup>.
- ✓ Luminarias, lámparas y número de éstas especificadas en proyecto.
- ✓ Fijaciones y conexiones.
- ✓ Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de  $\pm 5$  cm.

### **18.3. Medición y abono.**

Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con regletas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

### **18.4. 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.

- Reparación y 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 19. 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 vigente Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales 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, estarán contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

#### **19.1. 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 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.

- ✓ Luminarias:

- Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.
- Clasificación de acuerdo con las normas UNE correspondientes.
- Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- Gama de temperaturas ambiente, en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- 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.

- 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.
- ✓ Batería de acumuladores eléctricos o fuente central de alimentación:
  - Aparatos autónomos claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
  - Baterías de los aparatos autónomos 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: marca de origen, potencia en vatios, tensión de alimentación en voltios y flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán condiciones de encendido y color aparente, flujo nominal en lúmenes, temperatura de color en °K e índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.

La fijación se realizará una vez acabado completamente el elemento que lo soporte.

## **19.2. 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 utilizando los aislamientos correspondientes.
- ✓ Se tendrán en cuenta las especificaciones de las normas UNE correspondientes.

- Acabados:

---

Alumno: Tomás Javier Marcos Robles  
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS  
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

El instalador o ingeniero 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.
- ✓ Unidad y frecuencia de inspección: cada 400 m<sup>2</sup>.
- ✓ Luminarias, lámparas y número de éstas especificadas en proyecto.
- ✓ Fijaciones y conexiones.
- ✓ Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de  $\pm 5$  cm.

### 19.3. Medición y abono.

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo luminarias, lámparas, equipos de control y unidades de mando, batería de acumuladores eléctricos o fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

#### **19.4. 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.

- Reparación y 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 20. Precauciones a adoptar.**

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por 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.

El presente Pliego de Condiciones, que consta de 142 páginas numeradas, será 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 Ingeniero-Director 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 Palencia, a 19 de junio de 2013.

El alumno de la titulación de Grado en Ingeniería y Medio Rural,

Fdo.: Tomás Javier Marcos Robles

# DOCUMENTO IV: MEDICIONES

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 1

# LISTADO DE MEDICIONES

## Capítulo I : OBRA CIVIL E INSTALACIONES GENE

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

### Subcapítulo 1.1 : MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.1.1

M3. de excavación de tierras en desmonte del terreno compacto de la parcela, realizada a cielo abierto con procedimientos mecánicos, incluso carga transporte y descarga de tierra a vertedero.

1'00	110'00	58'83	1'00	6.471'30	
					6.471'30

1.1.2

M3. de suministro y aportación de piedra gruesa silíceo o calcárea en formación de relleno de trasdós de muros, incluso coronación de rellenos con zahorra natural seleccionada en los últimos 30 cm. debidamente compactada.

1'00	110'00	26'76	1'00	2.943'60	
2'00	23'00	26'76	1'00	1.230'96	
					4.174'56

### Subcapítulo 1.2 : EXCAVACIONES

1.2.1

M3. de excavación de tierras y zahorra en formación de cimientos, incluso carga, transporte y descarga de tierras a vertedero, así como perfilado a mano.

\* zapatas aisladas

\* riostras

28'00	2'30	1'60	1'10	113'34	
3'00	4'90	0'40	0'50	2'94	
3'00	5'40	0'40	0'50	3'24	
3'00	5'40	0'40	0'50	3'24	
12'00	6'54	0'40	0'50	15'70	
1'00	5'60	0'40	0'50	1'12	
1'00	5'40	0'40	0'50	1'08	
1'00	5'05	0'40	0'50	1'01	
2'00	9'15	0'40	0'50	3'66	
1'00	9'10	0'40	0'50	1'82	
2'00	6'05	0'40	0'50	2'42	
2'00	3'10	0'40	0'50	1'24	
2'00	6'10	0'40	0'50	2'44	
2'00	4'60	0'40	0'50	1'84	
1'00	22'90	3'30	1'10	83'13	
1'00	22'50	3'30	1'10	81'68	
1'00	81'35	3'30	1'10	295'30	
1'00	20'20	3'30	1'10	73'33	
					688'53

1.2.2

M2. de suministro y aportación de zahorra natural seleccionada en formación de subbase para soleras e= 20 cm., a base de extendido y compactado hasta alcanzar una densidad del 98% del Proctor Modificado, incluso regado y preparación de niveladora.

1'00	66'90	22'60	---	1.511'94	
					1.511'94

### Subcapítulo 1.3 : SANEAMIENTO RESIDUAL

1.3.1

Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø40, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en uniones.

1'00	2'34	---	---	2'34	
1'00	2'10	---	---	2'10	
1'00	1'50	---	---	1'50	
					5'94

1.3.2

Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø110, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en uniones.

1'00	2'40	---	---	2'40	
1'00	1'95	---	---	1'95	
					4'35

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	2

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
1.3.3 Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø125, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/IIa, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/IIa en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en union	1'00	4'51	---	---	4'51	
	1'00	2'79	---	---	2'79	
	6'00	1'40	---	---	8'40	
	4'00	1'80	---	---	7'20	
	2'00	3'30	---	---	6'60	
	1'00	6'85	---	---	6'85	
	1'00	3'41	---	---	3'41	
						58'76
1.3.4 Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø160, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/IIa, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/IIa en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en union	1'00	2'35	---	---	2'35	
	1'00	4'94	---	---	4'94	
	1'00	3'90	---	---	3'90	
						11'19
1.3.5 Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø200, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/IIa, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/IIa en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en union	1'00	10'25	---	---	10'25	
	1'00	6'80	---	---	6'80	
	1'00	6'60	---	---	6'60	
	1'00	5'60	---	---	5'60	
	1'00	9'60	---	---	9'60	
	1'00	9'93	---	---	9'93	
	1'00	6'80	---	---	6'80	
	1'00	6'60	---	---	6'60	
	1'00	5'60	---	---	5'60	
	1'00	50'00	---	---	50'00	
						117'78
1.3.6 Ml. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø40, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	1'00	3'35	---	---	3'35	
	1'00	3'70	---	---	3'70	
	1'00	3'29	---	---	3'29	
	1'00	5'50	---	---	5'50	
	1'00	6'10	---	---	6'10	
						21'94
1.3.7 Ml. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø75, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	1'00	11'75	---	---	11'75	
						11'75
1.3.8 Ml. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø110, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	1'00	2'54	---	---	2'54	
	2'00	0'75	---	---	1'50	
	1'00	0'92	---	---	0'92	
						4'96
1.3.9 Ml. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø125, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	1'00	4'15	---	---	4'15	
	1'00	8'03	---	---	8'03	
						12'18

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	3

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
<b>1.3.10</b> MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø160, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	1'00	4'06	---	---	4'06	
	1'00	8'03	---	---	8'03	
						12'09
<b>1.3.11</b> MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø200, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	1'00	3'00	---	---	3'00	
						3'00
<b>1.3.12</b> MI. de suministro y colocación de bajantes para aguas fecales de PVC ø125, colocadas mediante fijación al paramento portante con bridas de sujeción, incluso p.p. de piezas especiales para desvíos y entronques en aparatos y albañales.	2'00	5'80	---	---	11'60	
						11'60
<b>1.3.13</b> Ud. de suministro y colocación de sumideros sifónicos de acero inoxidable de 30x30 cm. y de tapa circular, incluso piezas especiales en unión con tubería, todo ello debidamente colocado.	20'00	---	---	---	20'00	
						20'00
<b>1.3.14</b> UD. Arqueta de registro de 50x50 cm de dimensiones interiores y profundidad media 70 cm., con solera, paredes y losa de hormigón HA-25 N/mm2 de 15 cm. de espesor, armado con mallazo eléctrico electrosoldado de 150x150x5,5 mm., incluso tapa estanca rellenable de acero inoxidable reforzado de 50x50 cm, con marco del mismo material y recibido del mismo.	12'00	---	---	---	12'00	
						12'00

**Subcapítulo 1.4 :  
SANEAMIENTO PLUVIAL**

<b>1.4.1</b> MI. de suministro y colocación de tubería de drenaje de PVC ø160 mm., colocada sobre el tacón del cimiento de muros, así como cubrición de la misma en los laterales y parte superior con relleno de piedra lavada de tamaño 40mm. incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, todo ello debidamente realizado para posterior tapado del trasdos.	1'00	156'00	---	---	156'00	
						156'00
<b>1.4.2</b> MI. de suministro y colocación de bajantes para aguas pluviales de PVC ø160, colocadas mediante fijación al paramento portante con bridas de sujeción, incluso p.p. de piezas especiales para desvíos y entronques en canalones, albañales, etc, así como sellado de tubo con boquilla de canalón.	6'00	5'00	---	---	30'00	
	6'00	11'25	---	---	67'50	
						97'50
<b>1.4.3</b> MI. de suministro y colocación de albañal de aguas pluviales de PVC ø160, incluso apertura y tapado de zanja, refuerzo y solera de asiento en toda su longitud con hormigón HM-20/P/20/IIa, así como conexión en arqueta.	6'00	1'91	---	---	11'46	
	4'00	1'50	---	---	6'00	
	2'00	5'00	---	---	10'00	
						27'46
<b>1.4.4</b> MI. de suministro y colocación de tubería de saneamiento pluvial de PVC ø200, ejecutado a base de excavación de tierras, solera de asiento de espesor 10cm. de hormigón HM-20/P/20/IIb, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería, macizado de la misma con hormigón HM-20/P/20/IIb en toda su longitud en una altura de 15cm., incluso tapado de la zanja con zahorra natural seleccionada debidamente compactada, así como p.p. de piezas especiales en uniones y conexión en arqueta.	1'00	10'05	---	---	10'05	
	1'00	13'83	---	---	13'83	
	1'00	6'98	---	---	6'98	
	1'00	7'34	---	---	7'34	
	1'00	15'00	---	---	15'00	

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	4

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
	1'00	7'66	---	---	7'66	
						60'86

1.4.5

**MI.** de suministro y colocación de tubería de saneamiento pluvial de PVC ø250, ejecutado a base de excavación de tierras, solera de asiento de espesor 10cm. de hormigón HM-20/P/20/IIb, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería, macizado de la misma con hormigón HM-20/P/20/IIb en toda su longitud en una altura de 15cm., incluso tapado de la zanja con zahorra natural seleccionada debidamente compactada, así como p.p. de piezas especiales en uniones y conexión en arqueta.

1'00	14'00	---	---	14'00
1'00	7'35	---	---	7'35
1'00	8'00	---	---	8'00
1'00	13'55	---	---	13'55
1'00	10'05	---	---	10'05
1'00	6'50	---	---	6'50
1'00	23'50	---	---	23'50
1'00	2'00	---	---	2'00
				84'95

1.4.6

**MI.** de suministro y colocación de tubería de saneamiento pluvial de PVC ø300, ejecutado a base de excavación de tierras, solera de asiento de espesor 10cm. de hormigón HM-20/P/20/IIb, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería, macizado de la misma con hormigón HM-20/P/20/IIb en toda su longitud en una altura de 15cm., incluso tapado de la zanja con zahorra natural seleccionada debidamente compactada, así como p.p. de piezas especiales en uniones y conexión en arqueta.

1'00	53'00	---	---	53'00
				53'00

1.4.7

**UD.** Arqueta de registro ( para paso o a pie de bajante) de 50x50 cm de dimensiones interiores y profundidad media 70 cm., con solera y paredes de hormigón HA-25 N/mm2 de 15 cm. de espesor, armado con malla-zo eléctrico electrosoldado de 150x150x5,5 mm., incluso tapa de hierro fundido reforzado ø 50 cm. con marco del mismo material y recibido del mismo, excavación, encofrado y desencofrado, p.p. de embocaduras y recibido de canalizaciones, incluso relleno con grava del exceso de excavación; construida según directrices NTE/ISS-50. Medida la unidad terminada.

14'00	---	---	---	14'00
				14'00

1.4.8

**Ud.** de ejecución de pozo de resalto de Ø 80cm. y profundidad 5,80 m., construida a base de anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón HA25/p/20/IIa de espesor 15cm., incluso tapa y marco de fundición tipo fuerte de Ø 60, formación de medias cañas en fondo, recibido de tuberías en entronques, así como reducción conica en su parte superior, pates cada 30m. y excavación y retirada de tierras a vertedero.

1'00	---	---	---	1'00
				1'00

### Subcapítulo 1.5 : HORMIGONES

1.5.1

**M3.** de hormigón HM-20/p/20/IIa, en formación de soleras de limpieza para zapatas de cimentación, incluso vertido, extendido y talochado del mismo, hasta dejar una solera lisa para asiento de armaduras.

* zapatas aisladas	28'00	2'30	1'60	0'10	10'30
* riostras	3'00	4'90	0'40	0'10	0'59
	3'00	5'40	0'40	0'10	0'65
	3'00	5'40	0'40	0'10	0'65
	12'00	6'54	0'40	0'10	3'14
	1'00	5'60	0'40	0'10	0'22
	1'00	5'40	0'40	0'10	0'22
	1'00	5'05	0'40	0'10	0'20
	2'00	9'15	0'40	0'10	0'73
	1'00	9'10	0'40	0'10	0'36
	2'00	6'05	0'40	0'10	0'48
	2'00	3'10	0'40	0'10	0'25
	2'00	6'10	0'40	0'10	0'49
	2'00	4'60	0'40	0'10	0'37
* zapatas muros	1'00	22'90	3'30	0'10	7'56
	1'00	22'50	3'30	0'10	7'43
	1'00	81'35	3'30	0'10	26'85
	1'00	20'20	3'30	0'10	6'67
					67'16

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	5

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
<b>1.5.2</b>						
<b>M3.</b> de hormigón HA-25/p/20/IIa, en formación de zapatas de cimentación y cadenas de atado, incluso vertido, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja.						
* zapatas aisladas	28'00	2'30	1'60	1'00	103'04	
* riostras	3'00	4'90	0'40	0'40	2'35	
	3'00	5'40	0'40	0'40	2'59	
	3'00	5'40	0'40	0'40	2'59	
	12'00	6'54	0'40	0'40	12'56	
	1'00	5'60	0'40	0'40	0'90	
	1'00	5'40	0'40	0'40	0'86	
	1'00	5'05	0'40	0'40	0'81	
	2'00	9'15	0'40	0'40	2'93	
	1'00	9'10	0'40	0'40	1'46	
	2'00	6'05	0'40	0'40	1'94	
	2'00	3'10	0'40	0'40	0'99	
	2'00	6'10	0'40	0'40	1'95	
	2'00	4'60	0'40	0'40	1'47	
* zapatas muros	1'00	22'90	3'30	1'00	75'57	
	1'00	22'50	3'30	1'00	74'25	
	1'00	81'35	3'30	1'00	268'46	
	1'00	20'20	3'30	1'00	66'66	
						621'38
<b>1.5.3</b>						
<b>UD.</b> de recibido de pilares de hormigón prefabricado en su base sobre hueco en zapatas, con hormigón HA-25/p/20/IIa, incluso vertido, extendido y vibrado del mismo para un buen recibido de pilar en su base.	28'00	---	---	---	28'00	
						28'00
<b>1.5.4</b>						
<b>M3.</b> Formación de muro de hormigón de 50 cm de espesor medio, encofrado a dos caras y ejecutado en condiciones complejas con encofrado metálico con acabado tipo industrial; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote o bomba, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja. sellado de orificios con masilla elástica.						
	1'00	20'00	0'50	6'00	60'00	
	1'00	22'80	0'50	9'50	108'30	
	1'00	67'60	0'50	9'50	321'10	
	1'00	19'55	0'50	6'00	58'65	
	1'00	22'80	0'50	3'60	41'04	
* ESPADIN	1'00	22'80	0'25	1'75	9'98	
	1'00	67'60	0'25	1'75	29'58	
						628'65
<b>1.5.5</b>						
<b>M3.</b> de hormigón HA-25/p/20/I en formación de losas y rampas de escaleras, incluso vertido, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja.						
	3'00	3'50	1'50	0'12	1'89	
	2'00	3'00	1'50	0'12	1'08	
						2'97
<b>1.5.6</b>						
<b>ML.</b> Formación de peldaño de escaleras construido in situ en formación de escaleras, realizadas a base de hormigón visto HA-25/p/20/I. Sección de peldaño 30cm. de huella y 18cm. de contrahuella, incluso p.p. de encofrado y desencofrado.	31'00	---	---	---	31'00	
						31'00
<b>1.5.7</b>						
<b>M2.</b> de ejecución de solera de hormigón HA-25/p/20/I, de espesor 20cm. realizada a base de extendido y vibrado mecánico, incluso talochado y pulido mecánico realizado en fresco con adición de cuarzo y cemento en dosificación de 4 Kg/m <sup>2</sup> así como fibra de PVC. en dosificación de 1Kg/m <sup>3</sup> , suministro y colocación de mallazo 15x15 ø5 p.p., corte de juntas de retracción, sellado de las mismas a base de resina, color cemento, parte proporcional de junta de hormigonado deslizante, así como el suministro y colocación de porrexpan de altura 20cm. y espesor 1cm., colocado en contorno de nave y lámina de polietileno de galga 300, incluidos los solapes.						
	1'00	66'90	22'60	---	1.511'94	
						1.511'94
<b>1.5.8</b>						
<b>M2.</b> Ejecución de capa de compresión de hormigón HA-25/P/20/IIb, de espesor 5cm, realizada a base de suministro y colocación de mallazo 15x15 O5, vertido extendido y vibrado mecánico, incluso talochado y fratasado manual, p.p. de recibido de juntas entre paneles de hormigón prefab. para posterior colocación de recido, impermeabilización, o solado.						
* nivel 0,00	1'00	24'74	13'20	---	326'57	
	1'00	8'35	16'70	---	139'45	
	-1'00	4'70	4'70	---	-22'09	

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	6

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
* nivel +4,85	1'00	67'20	22'80	---	1.532'16	
	1'00	24'80	6'90	---	171'12	
						2.147'21

1.5.9

M2. de ejecucion de capa de compresion de hormigon HA-25/p/20/l, de espesor 8cm, realizada a base de vertido extendido y vibrado mecanico, incluso talochado y fratasado manual para posterior impermeabilizacion con resina epoxi.

1'00	16'50	16'70	---	275'55	
					275'55

1.5.10

M2. Suministro y aplicacion de dos manos de pintura bituminosa aplicadas con un intervalode 8 horas entre capas, aplicada sobre alzados de muros, en la cara que esta en contacto con el terreno antes de proceder al relleno de su trasdos.

1'00	20'00	---	6'00	120'00	
1'00	22'80	---	6'00	136'80	
1'00	67'60	---	6'00	405'60	
1'00	19'55	---	6'00	117'30	
1'00	22'80	---	2'00	45'60	
					825'30

### Subcapítulo 1.6 :

#### ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

1.6.1

UD. Encofrado y desencofrado de madera, en formación de huecos en zapatas para posterior alojamiento de pilares de hormigón prefabricado, de dimensiones segun planos, incluso puntas, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar, todo ello debidamente colocado, alineado y nivelado.

28'00	---	---	---	28'00	
					28'00

1.6.2

M2. Encofrado y desencofrado metalico en formación de muros de altura maxima 10,00m. incluso puntales, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar, asi como p.p. de suministro y colocación de junta de goma, en juntas de hormigonado.

2'00	20'00	---	6'00	240'00	
2'00	22'80	---	9'50	433'20	
2'00	67'60	---	9'50	1.284'40	
2'00	19'55	---	6'00	234'60	
2'00	22'80	---	3'60	164'16	
* ESPADIN	2'00	22'80	---	1'75	79'80
	2'00	67'60	---	1'75	236'60
					2.672'76

1.6.3

M2. Encofrado y desencofrado de madera de no mas de 3 puestas en formación de contorno de forjado para ejecución de capa de compresión, incluso puntas puntales desencofrante alambre de atar y madera auxiliar.

* nivel 0,00	1'00	23'00	---	0'05	1'15
	2'00	4'70	---	0'05	0'47
	1'00	16'30	---	0'08	1'30
	1'00	5'90	---	0'05	0'30
					3'22

1.6.4

M2. Encofrado y desencofrado de madera de no más de 3 puestas en formación de soleras, incluso puntas, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar.

4'00	21'00	---	0'20	16'80	
4'00	16'20	---	0'20	12'96	
2'00	6'80	---	0'20	2'72	
					32'48

1.6.5

M2. de encofrado y desencofrado de madera de no ma de 3 puestas en foramcion de losas y rampas de escalera, incluso puntas, puntales, desencofrante , alabre de atar y madera auxiliar.

3'00	3'50	1'50	---	15'75	
2'00	3'00	1'50	---	9'00	
6'00	3'50	0'12	---	2'52	
2'00	3'00	0'12	---	0'72	
2'00	1'50	0'12	---	0'36	
					28'35

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	7

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

**Subcapítulo 1.7 :  
ARMADURAS**

1.7.1

**Kg.** de hierro de  $\emptyset$  variado de calidad B-500S, en formación de elementos armados, incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra.

* cimentacion	1'00	24.027'00	---	---	24.027'00
* muros	1'00	46.205'00	---	---	46.205'00
* capas de compresion	1'00	26.125'00	---	---	26.125'00
					96.357'00

**Subcapítulo 1.8 :  
ALBAÑILERIA**

1.8.1

**M2.** Suministro y colocación de fábrica de bloque de hormigón 40.20.20, de peso mínimo 16 Kg./und., colocado con mortero de cemento de dosificación 1:6, incluso rejuntada total a paño, de llagas verticales y horizontales. DESCONTANDO PUERTAS

* nivel -5,50	1'00	22'20	---	5'25	116'55
	1'00	3'20	---	5'25	16'80
	1'00	8'80	---	5'25	46'20
	1'00	21'40	---	5'15	110'21
	1'00	24'60	---	5'25	129'15
	2'00	8'60	---	5'25	90'30
	1'00	13'80	---	5'25	72'45
	1'00	4'80	---	5'25	25'20
	1'00	2'90	---	5'25	15'23
* a deducir	-1'00	3'50	---	2'50	-8'75
	-2'00	1'90	---	2'50	-9'50
	-1'00	0'90	---	2'10	-1'89
	-2'00	3'50	---	2'50	-17'50
	-2'00	3'00	---	2'50	-15'00
	-1'00	5'00	---	2'50	-12'50
* nivel 0,00	2'00	16'25	---	4'60	149'50
	1'00	16'60	---	4'60	76'36
* a deducir	-1'00	5'20	---	3'00	-15'60
					767'21

1.8.2

**M2.** de suministro y colocacion de fabrica de l.h.d. colocado a 1/2 asta, en formacion de antepecho escalera, unido con mortero de cemento de dosificacion 1:6.

	5'00	3'50	---	0'95	16'63
	4'00	1'50	---	0'95	5'70
					22'33

1.8.3

**M2.** de enfoscado maestreado de yeso negro y lucido de yeso fino en formación de revestimiento de paramentos verticales interiores, incluso cantoneras metálicas o de PVC en esquinas vivas. DESCONTANDO HUECOS

* nivel 0,00	4'00	16'25	---	4'60	299'00
	2'00	16'60	---	4'60	152'72
	-2'00	5'20	---	3'00	-31'20
					420'52

1.8.4

**M2.** de enfoscado maestreado y lucido con mortero de cemento de dosificacion 1:3, en formacion de revestimiento de paramentos verticales interiores, previo salpicado a punta de paleta con lechada de arena lavada de rio y cemento en el paramento a enfoscar.

* nivel -5,50	2'00	22'20	---	5'25	233'10
	2'00	3'20	---	5'25	33'60
	2'00	8'80	---	5'25	92'40
	2'00	21'40	---	5'15	220'42
	2'00	24'60	---	5'25	258'30
	4'00	8'60	---	5'25	180'60
	2'00	13'80	---	5'25	144'90
	2'00	4'80	---	5'25	50'40
	2'00	2'90	---	5'25	30'45
* a deducir	-2'00	3'50	---	2'50	-17'50
	-4'00	1'90	---	2'50	-19'00
	-2'00	0'90	---	2'10	-3'78
	-4'00	3'50	---	2'50	-35'00
	-4'00	3'00	---	2'50	-30'00
	-2'00	5'00	---	2'50	-25'00
					1.113'89

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	8

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
<b>1.8.5</b>						
<b>M2.</b> suministro y colocacion de cerramiento interior (tipo Pladur), formado por bastidor metalico con aislamiento en su interior y revestimiento de placas de carton yeso por el interior a una cara, todo ello debidamente colocado y rematado, asi como apertura y recibido de cajas de electricidad y de tuberias de fontaneria.						
* nivel 0,00	2'00	6'60	---	4'60	60'72	
	1'00	24'80	---	0'40	9'92	
	1'00	10'00	---	4'60	46'00	
						116'64
<b>1.8.6</b>						
<b>M2.</b> suministro y colocacion de cerramiento interior (tipo Pladur), formado por bastidor metalico con aislamiento en su interior y revestimiento de placas de carton yeso por exterior a dos caras, todo ello debidamente colocado y rematado, asi como apertura y recibido de cajas de electricidad y de tuberias de fontaneria. SIN DESCONTAR HUECOS.						
* nivel 0,00	1'00	22'50	---	4'60	103'50	
	1'00	16'40	---	4'60	75'44	
	2'00	10'80	---	4'60	99'36	
	1'00	7'80	---	4'60	35'88	
	1'00	5'90	---	4'60	27'14	
	1'00	3'32	---	4'60	15'27	
	1'00	5'95	---	4'60	27'37	
	2'00	1'62	---	4'60	14'90	
	2'00	1'60	---	4'60	14'72	
	1'00	15'68	---	4'60	72'13	
	1'00	5'50	---	4'60	25'30	
						511'01
<b>1.8.7</b>						
<b>M2.</b> Formación de cubierta en edificio de oficinas "tipo invertida", construida a base de formación de pendientes con recocado de mortero celular aligerado con arlita en espesor medio de 10cm. terminación en su superficie lucida, formación de medias cañas de radio 10 cm., en encuentros con paramentos verticales, asi como impermeabilización a base de lámina polimerica con doble armadura interior de peso mínimo 4Kg/m2., p.p. de impermeabilización de antepechos a base de lamina terminada en aluminio similar a la anterior, en altura de 50cm., aislamiento de cubierta a base de doble placa de poliestireno extruido de e=5 cm/ud., colocación de filtro geotextil con resistencia al desgarro y punzonamiento, suministro y colocación de gravilla con espesor de 10 cm.						
* nivel +4,85	1'00	67'20	22'80	---	1.532'16	
	1'00	24'80	6'90	---	171'12	
						1.703'28
<b>1.8.8</b>						
<b>UD.</b> Suministro y colocación de paragravillas homologadas en las cabezas de los sumideros, contruidos a base de PVC con protección de membrana filtrante, incluso sellado al sumidero y protector metalico en su contorno.						
	12'00	---	---	---	12'00	
						12'00
<b>1.8.9</b>						
<b>MI.</b> de suministro y colocacion de remates de coronacion de muro y panel prefabricado, de chapa de acero galvanizado, prelacadas por su cara exterior y pintadas por la interior de espesor 0,7 mm., de desarrollo 333 mm. debidamente fijadas a la estructura portante, mediante tornilleria autorroscante, en formacion de remates.						
	1'00	67'30	---	---	67'30	
	2'00	23'30	---	---	46'60	
	2'00	20'70	---	---	41'40	
	2'00	6'90	---	---	13'80	
	1'00	25'20	---	---	25'20	
						194'30
<b>1.8.10</b>						
<b>M2.</b> de fijacion y recibido de marcos para puertas y ventanas de carpinteria de madera, con mortero de cemento de dosificación 1:3.						
	1'00	0'90	---	2'10	1'89	
						1'89
<b>1.8.11</b>						
<b>UD.</b> suministro y colocacion de sombrerete metalico decorativo segon diseño indicdo en planos, debidamente pintado y colocado sobre las chimeneas en cubiertas.						
	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	9

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.8.12

ML. suministro y colocacion de conducto pvc de Ø 160 mm., en formacion de chimeneas para hogares, incluso apertura y recibido de huecos a su paso por los forjados, asi como forrado del conducto en toda su altura con pladur debidamente fijada al mismo.

2'00	3'00	---	---	6'00	
					6'00

**Subcapítulo 1.9 :  
SOLADOS Y ALICATADOS**

1.9.1

M2. De suministro y ejecución de solera mecanizada de mortero de cemento ejecutada "in situ" de espesor medio 5 cm. en formación de recrecido para posterior colocación de solados, incluso limpieza previa, nivelación y limpieza de restos.

* nivel 0,00	1'00	24'74	13'20	---	326'57
	1'00	8'35	16'70	---	139'45
	-1'00	4'70	4'70	---	-22'09
					443'93

1.9.2

ML. de suministro y colocación de pisos y tabicas de granito de 1ª Calidad, incluso mortero de cemento y peldañado de ladrillo como soporte, así como p.p. de zanquín, pulido, abrillantado y limpieza final siendo la pisa de 30 x 3 cm. de espesor y la tabica de 18 x 2 cm. de dimensiones.

31'00	1'50	---	---	46'50	
					46'50

1.9.3

M2. de suministro y colocación de solado de granito de 1ª calidad en dimensiones de placa 60x40x2 cm., colocado con mortero de cemento de dosificación 1:6, incluso capa dilatadora a base de tendel de arena sobre base existente, p.p. de rodapié, del mismo material de altura 7,-cm., y e=2cm., así como pulido, abrillantado y limpieza final.

* descansillos	2'00	3'00	1'50	---	9'00
* recepcion	1'00	47'31	---	---	47'31
* winw bar	1'00	75'86	---	---	75'86
* comedor	1'00	90'98	---	---	90'98
* paso	1'00	14'65	---	---	14'65
					237'80

1.9.4

M2. de suministro y colocación de solado de gres de p.v.p.22,-€/m², colocado con mortero de cemento, incluso capa dilatadora a base de tendel de arena, así como lechada y limpieza final. Incluso p.p. de rodapié.

* aseos	2'00	9'68	---	---	19'36
* paso	1'00	11'11	---	---	11'11
* despensa	1'00	14'58	---	---	14'58
* cocina	1'00	43'14	---	---	43'14
* laboratorio	1'00	22'85	---	---	22'85
					111'04

1.9.5

M2. de suministro y colocación de alicatado cerámico de p.v.p. 25 €/m2., colocado mediante cemento cola, incluso raseado con mortero de cemento, lechada y limpieza final, así como p.p. de viseles en piezas de esquinas.

* nivel 0,00					
aseos	4'00	3'32	---	2'70	35'86
	4'00	5'95	---	2'70	64'26
	4'00	1'20	---	2'70	12'96
* cocina	1'00	7'93	---	4'20	33'31
	2'00	5'45	---	4'20	45'78
* laboratorio	2'00	3'00	---	2'70	16'20
	2'00	7'80	---	2'70	42'12
* nivel -5,50					
aseos y vestuarios	2'00	4'70	---	2'70	25'38
	4'00	2'80	---	2'70	30'24
	2'00	1'50	---	2'70	8'10
	2'00	1'00	---	2'70	5'40
	4'00	1'00	---	2'70	10'80
	1'00	2'10	---	2'70	5'67
					336'08

1.9.6

M2. suministro y colocacion de parquet de roble nacional en tablilla de 25x5x1 cm. colocado con cola sint,tica sobre la solera, incluso p.p. de rodapie de madera de 9cm., acuchillado, lijado y barnizado, todo ello debidamente terminado.

* administracion	1'00	39'91	---	---	39'91
* despacho 1	1'00	21'48	---	---	21'48
* despacho 2	1'00	21'19	---	---	21'19
					82'58

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	10

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

**Subcapítulo 1.10 :  
FONTANERIA Y APARATOS**

1.10.1

UD. Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I y conexión a la red. i/ la excavación y el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.10.2

UD. Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m<sup>3</sup>/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.10.3

ML. de suministro y colocacion de tubería de polietileno de Ø2" para red de consumo, desde puente contador hasta interior nave, incluso piezas especiales en uniones y quiebros, construido bajo zanja de 0,30x0,60 m., incluso excavacion, lecho de arena y cubricion de la misma y posterior relleno de zanja con zahorra seleccionada, debidamente compactada, asi como cinta señalizadora.

1'00	50'00	---	---	50'00	
					50'00

1.10.4

ML. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1'00	45'00	---	---	45'00	
1'00	6'00	---	---	6'00	
					51'00

1.10.5

UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: 2 inodoro, lavabo doble, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

2'00	---	---	---	2'00	
					2'00

1.10.6

UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

2'00	---	---	---	2'00	
					2'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	11

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
1.10.7 UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para vestuario con dotación para: lavabo y ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1'00	---	---	---	1'00	1'00
1.10.8 UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1'00	---	---	---	1'00	1'00
1.10.9 UD. de suministro y colocacion de inodoro de porcelana vitrificada de la casa Roca o similar, modelo Veronica tanque bajo, previsto de tapa de PVC, rigida de p.v.p. 60,-€/ud., incluso desgüe a bajante mas cercana, asi como recibido y sellado al solado.	6'00	---	---	---	6'00	6'00
1.10.10 UD. de suministro y colocacion de lavabos de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, modelo Veronica, de dimensiones 810 x 580 mm., pedestal incorporado, previstos de griferia cromada monomando de p.v.p. 100 €/juego, incluso desagüe a la bajante mas cercana, a base de tuberia de O 40, de p.v.c. asi como recibido de mensulas en paramento vertical para el soporte.	2'00	---	---	---	2'00	2'00
1.10.11 Ud. de suministro y colocacion de lavabos de encastrar de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, modelo Java, previstos de griferia cromada monomando de p.v.p. 80 €/juego, incluso desagüe a la bajante mas cercana, a base de tuberia de O 40, de p.v.c. asi como sellado del lavabo a la encimera de marmol.	2'00	---	---	---	2'00	2'00
1.10.12 Ud. de suministro y colocacion de encimera de marmol pulido y abrillantado, para alojamiento de dos lavabos tipo Java, a base de encimera de dimensiones ,1,20x0,55m con cantos redondeados, faldon bajo encimera en tres caras de canto 18cm, fijado a la misma y remate del mismo material entre encimera y aplacado de altura 7cm, todo ello debidamente colocado y rematado.	2'00	---	---	---	2'00	2'00
1.10.13 Ud. de suministro y colocación de plato ducha de 0,80 x 0,80 de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, provistas de grifería cromada de p.v.p. 65 €/juego, incluso recrecido y recibido de plato y sellado en contorno, así como desagüe a la bajante más cercana a base de tubería de ø40 de PVC.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
1.10.14 Ud. de suministro y colocación de urinario mural con fluxor incorporado, de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, incluso recibido del aparato así como desagüe a la bajante más cercana.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
1.10.15 UD. de suministro y colocación de termo eléctrico de capacidad 30 l. colocado mediante ménsulas fijadas al paramento, incluso conexión a puntos de agua fría y caliente ya instalados.	1'00	---	---	---	1'00	1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	12

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.10.16

ML. Suministro e instalación de tubería de acero inox AISI 304 de 3/4" 22x0.7mm, debidamente fijada mediante soportes metálicos, fijados al paramento de panel de hormigón prefabricado y pilares, así como codos, llaves corte, grifos y piezas especiales en uniones y quiebros, todo ello debidamente colocado en formación de red interior de agua.

3'00	22'00	---	---	66'00
1'00	23'00	---	---	23'00
1'00	25'00	---	---	25'00
12'00	5'00	---	---	60'00

174'00

1.10.17

UD. Ml. Suministro e instalación de línea de alimentación a extractores, en aseos y vestuarios, a base de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025, bajo tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, para instalaciones eléctricas empotrada en falso techo y para evitar emisiones de humo y gases ácidos.

Totalmente tendido sobre bandeja existente, incluso tubo protector, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

Incluso extractor, modelo SILENT 100 de S&P, o similar: Ventiladores helicoidales de bajo nivel sonoro, caudal aproximado de 100 m<sup>3</sup> /h, compuerta antirretorno incorporada, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz con rodamientos a bolas, montado sobre silent-blocks, IP45, Clase II, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C. Modelo CRZ: Temporizador regulable entre 1 y 30 minutos. Luz piloto, compuerta antirretorno, rodamiento a bolas.

Totalmente instalado, conectado y funcionando.

5'00	---	---	---	5'00
------	-----	-----	-----	------

5'00

1.10.18

Ud. de suministro y colocación de rejillas de aluminio lacado en color blanco, en tapas de tuberías de ventilación de servicios y cocinas, debidamente colocadas y fijadas en el paramento.

5'00	---	---	---	5'00
------	-----	-----	-----	------

5'00

1.10.19

Ud. de suministro y colocación de toallero de p.v.p. 15 €/ud., debidamente colocado y fijado.

4'00	---	---	---	4'00
------	-----	-----	-----	------

4'00

1.10.20

Ud. de suministro y colocación de portarrollos de p.v.p. 15 €/ud., debidamente colocado y fijado.

4'00	---	---	---	4'00
------	-----	-----	-----	------

4'00

1.10.21

Ud. de suministro y colocación de espejo de dimensiones 600x900mm. viselado en todo su contorno, debidamente colocado y fijado.

4'00	---	---	---	4'00
------	-----	-----	-----	------

4'00

1.10.22

Ud. de suministro y colocación de colgador para pared de p.v.p. 12 €/ud. debidamente colocado y fijado.

1'00	---	---	---	1'00
------	-----	-----	-----	------

1'00

### Subcapítulo 1.11 :

#### CARPINTERIA DE MADERA

1.11.1

Ud. de suministro y colocación de puertas de madera maciza, de una hoja, revestidas de madera noble en robe de espesor de hoja 35mm. incluso premarco, jambas de 9 cm., cantoneras y herrajes de colgar y seguridad de precio 30€/juego, así como barnizado en dos capas por ambas caras, debidamente acabada, de dimensiones de hoja 0,72x2,03.

9'00	---	---	---	9'00
------	-----	-----	-----	------

9'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	13

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.11.2

UD. suministro y colocacion de puertas de madera maciza, de dos hojas, revestidas de madera noble de roble de espesor de hoja 35mm. incluso premarco, jambas de 9cm., cantoneras, herrajes de colgar y seguridad de precio 40 €/juego, asi como barnizado en dos capas por ambas caras, debidamente acabada de dimensiones de hoja 0,72x2,03.

5'00	---	---	---	5'00	
					5'00

1.11.3

ML. suministro y colocacion de tapeta de madera contrachapada laminada de Abedul acabado barnizado de 125x25 mm. colocada en coronacion en antepecho de escalera, encolado o anclado a rastreles, con cortes a módulo de ventana, según el caso, incluso acabado barnizado, enrastrelado del mismo, tornillos de fijación, etc. Medida la longitud realmente ejecutada.

5'00	3'50	---	0'95	16'63	
4'00	1'50	---	0'95	5'70	
					22'33

### Subcapítulo 1.12 : CARPINTERIA METALICA

1.12.1

UD. Suministro y colocación de conjunto de puerta seccional automatizada para acceso de vehículos de dimensiones 4.000 x 4.600 de altura a base de puerta seccional formada por panel aislante tipo sandwich de 42 mm de espesor, relleno en su parte interior con espuma de poliuretano expandido de alta densidad, bastidores necesarios, premarcos, guias y herrajes en acero galvanizado y zincado, Incluso motorización con cuadro hombre presente y mando a distancia, todo ello debidamente instalado y en perfecto funcionamiento.

3'00	---	---	---	3'00	
					3'00

1.12.2

UD. Suministro y colocación de conjunto de puerta seccional automatizada para acceso de vehículos de dimensiones 4.000 x 4.000 de altura a base de puerta seccional formada por panel aislante tipo sandwich de 42 mm de espesor, relleno en su parte interior con espuma de poliuretano expandido de alta densidad, bastidores necesarios, premarcos, guias y herrajes en acero galvanizado y zincado, Incluso motorización con cuadro hombre presente y mando a distancia, todo ello debidamente instalado y en perfecto funcionamiento.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.12.3

UD. Suministro y colocación de conjunto de puerta seccional automatizada para acceso de vehículos y de peatón según detalle P1 de dimensiones totales 4.000 x 4.600 de altura a base de puerta seccional de dimensión 3,00 x 4,60, puerta peatón de 1 x 2,20 y paño fijo sobre la misma y formada por panel aislante tipo sandwich de 42 mm de espesor, relleno en su parte interior con espuma de poliuretano expandido de alta densidad, bastidores necesarios, premarcos, guias y herrajes en acero galvanizado y zincado, Incluso motorización con cuadro hombre presente y mando a distancia, todo ello debidamente instalado y en perfecto funcionamiento.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.12.4

UD. de suministro y colocacion de puerta de una hoja de medidas 1,00 x 2,10, Fabricada con marco perimetral en perfilera de aluminio lacado y panel acanalado de 40 mm. Incluye herrajes de colgar, manilla y cerradura interior y exterior.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.12.5

UD. de suministro y colocacion de puerta de dos hojas de medidas 1,15 x 4,00 cada una, Fabricada con marco perimetral en perfilera de aluminio lacado y panel acanalado de 40 mm. Incluye herrajes de colgar, manilla y cerradura interior y exterior.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.12.6

UD. de suministro y colocacion de puerta de dos hojas de medidas 1,75 x 3,50 cada una, Fabricada con marco perimetral en perfilera de aluminio lacado y panel acanalado de 40 mm. Incluye herrajes de colgar, manilla y cerradura interior y exterior.

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	14

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
	1'00	---	---	---	1'00	1'00
1.12.7 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 3,50 x 3,50 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guías carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	3'50	3'50	---	24'50	24'50
1.12.8 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 3,00 x 3,00 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guías carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	---	---	---	2'00	2'00
1.12.9 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 1,90 x 1,90 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guías carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	---	---	---	2'00	2'00
1.12.10 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 5,00 x 3,50 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guías carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	---	---	---	2'00	2'00
1.12.11 UD. Suministro y colocacion de puertas cortafuegos RF con características Luz de paso 0,805 x 2.02 m. Puerta construida con marco de acero de alta resistencia 1,5 mm. Junta intumesciente de humos fríos, patas de anclaje a obra. Hoja de chapa de acero tipo kinpass de 54 mm de espesor. Acabado en Epoxi polimerizado al horno Aislamiento de lana de roca Bisagra marcado CE Cerradura embutida en puerta Manilla cortafuegos en poliamida y cilindro de nylon. Totalmente terminada.	1'00	---	---	---	1'00	1'00

**Subcapítulo 1.13 :  
CARPINTERIA DE ALUMINIO**

1.13.1 M2. De suministro y colocación de ventanal en fachada. a base de carpinteria de aluminio con rotura de puente termico, tipo Muro cortina con tapetas, lacada en color Gris Grafito. con clasificación de impermeabilidad y resistencia al viento según Norma Vigente, compuesto por módulos fijos y practicables con sistema oscilobatiente. todo ello tal y como queda reflejado en la correspondiente Memoria de Carpinteria. suministro y colocación de doble acristalamiento formado por luna exterior templada tipo reflectasol de 5 mm, en color gris, camara y luna planilux incolora de 5 mm. incluso los remates de aluminio necesarios en todo su contorno con cerramiento. todo ello debidamente montado y sellado por ambas caras con los elementos auxiliares necesarios, así como herrajes de colgar y seguridad.	3'00	7'50	---	4'25	95'63	95'63
1.13.2 UD. Suministro y montaje de puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo a 210°C, block de seguridad, de dos hojas, cada una de 90x250 cm. y un fijo superior de 200x150 cm. Compuesta de: hoja de 50 mm de espesor total, construida con dos chapas de aluminio de 1,2 mm de espesor, con alma de madera blindada con chapa de hierro acerado de 1 mm y macizo especial en todo el perímetro de la hoja y herraje, estampación con embutición profunda en doble relieve a una cara, acabado en color blanco RAL 9010; marcos especiales de extrusión de aluminio reforzado de 1,6 mm de espesor, de igual terminación que las hojas, con burlete perimétrico. Incluso cerradura especial con un punto de cierre con bombín de seguridad, tres bisagras de seguridad antipalanca, burlete cortavientos, mirilla gran angular, manivela interior, pomo, tirador y aldaba exteriores, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1'00	---	---	---	1'00	1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	15

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.13.3

UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de fijo de aluminio, de 400x110 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco, a colocar directamente sobre panel de hormigon prefabricado o muro de hormigon. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.. Incluso, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

6'00	---	---	---	6'00	
					6'00

1.13.4

UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de fijo de aluminio, de 350x425 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco, a colocar directamente sobre panel de hormigon prefabricado o muro de hormigon. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.. Incluso, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.13.5

UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de fijo de aluminio, de 225x280 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco, a colocar directamente sobre panel de hormigon prefabricado o muro de hormigon. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.. Incluso, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

1.13.6

UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados. Compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor, equipada con todos sus accesorios. Incluso p/p de garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

**Subcapítulo 1.14 :  
ACRISTALAMIENTO**

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	16

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.14.1

— Doble acristalamiento de baja emisividad térmica, conjunto formado por vidrio exterior de baja emisividad térmica de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.

6'00	3'90	1'00	---	23'40
1'00	1'90	1'40	---	2'66
1'00	2'15	2'70	---	5'81

31'87

1.14.2

— Doble acristalamiento de seguridad (laminar), conjunto formado por vidrio exterior laminar de seguridad 3+3 (compuesto por dos lunas de vidrio laminar de 3 mm, unidas mediante una lámina de butiral de polivinilo incoloro), cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral de 6 mm, y vidrio interior Float incoloro de 4 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.

2'00	0'90	---	2'40	4'32
1'00	3'40	---	4'15	14'11

18'43

### Subcapítulo 1.15 : ESTRUCTURA HORMIGON PREFABRICAD

1.15.1

ML. de suministro y colocacion de pilares de hormigon prefabricado en seccion aproximada 0,40x0,40,debidamente colocados, alineados y nivelados.

22'00	10'75	---	---	236'50
4'00	4'65	---	---	18'60
4'00	10'10	---	---	40'40
2'00	10'50	---	---	21'00

316'50

1.15.2

ML. de suministro y colocacion de pilares de hormigon prefabricado en seccion aproximada 0,30x0,30,debidamente colocados, alineados y nivelados.

1'00	5'85	---	---	5'85
------	------	-----	-----	------

5'85

1.15.3

Ud. Mensulas adosadas a los pilares en los puntos donde estos soportan las cargas.

30'00	---	---	---	30'00
-------	-----	-----	-----	-------

30'00

1.15.4

ML. Viga de carga tipo VT1 de 100 cm. de canto descuelgue de 45 cm. y canto forjado de 30 cm.

2'00	5'00	---	---	10'00
2'00	8'60	---	---	17'20

27'20

1.15.5

ML. Viga de carga tipo VT2 de 45 cm. de canto descuelgue de 35 cm. y canto forjado de 20 cm.

\* nivel 0,00

2'00	6'50	---	---	13'00
2'00	8'00	---	---	16'00

\* nivel +4,85

2'00	8'50	---	---	17'00
2'00	5'98	---	---	11'96
2'00	8'31	---	---	16'62
4'00	8'40	---	---	33'60
4'00	8'60	---	---	34'40
4'00	5'20	---	---	20'80
2'00	7'10	---	---	14'20

177'58

1.15.6

ML. Viga de carga tipo VL1 de 100 cm. de canto descuelgue de 40 cm. y canto forjado de 30 cm.

1'00	8'60	---	---	8'60
1'00	5'00	---	---	5'00

13'60

1.15.7

ML. Viga de carga tipo VL1 de 100 cm. de canto descuelgue de 30 cm. y canto forjado de 20 cm.

\* nivel 0,00

1'00	8'60	---	---	8'60
1'00	5'00	---	---	5'00

\* nivel +4,85

2'00	8'00	---	---	16'00
2'00	6'50	---	---	13'00
2'00	7'10	---	---	14'20

56'80

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	17

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.15.8

ML. M de viga tipo VR con un canto de 60 cm a colocar en retículas de fachadas extremas de nave.

2'00	11'50	---	---	23'00	
					23'00

1.15.9

ML. M de viga tipo VRE con un canto de 40 cm a colocar en forjados pasantes.

1'00	4'68	---	---	4'68	
1'00	7'74	---	---	7'74	
					12'42

1.15.10

ML. M de viga tipo VC de 11,50 m de luz y 100 cm de canto prevista para apoyo de placa alveolar en cubrición de nave.

4'00	11'50	---	---	46'00	
					46'00

1.15.11

Ud. Placa de anclaje de medidas de 600\*400\*20 y con 6 M-27 colocada en cabeza de muro in situ para anclar base de pilar.

4'00	---	---	---	4'00	
					4'00

1.15.12

M2. M<sup>2</sup> de placa alveolar prefabricada de 1,2 m de ancho, 30 cm de grueso y hasta 5,1 m de luz previsto para soportar una sobrecarga de 1025 kg/m<sup>2</sup>. Incluido transporte y montaje.

1'00	16'50	16'70	---	275'55	
					275'55

1.15.13

M2. M<sup>2</sup> de placa alveolar prefabricada de 1,2 m de ancho, 20 cm de grueso y hasta 5,1 m de luz previsto para soportar una sobrecarga de 500 kg/m<sup>2</sup>. Incluido transporte y montaje.

\* nivel 0,00

1'00	24'74	13'20	---	326'57	
1'00	8'35	16'70	---	139'45	
-1'00	4'70	4'70	---	-22'09	
					443'93

1.15.14

M2. M<sup>2</sup> de placa alveolar prefabricada de 1,2 m de ancho, 20 cm de grueso y hasta 5,1 m de luz previsto para soportar una sobrecarga de 350 kg/m<sup>2</sup>. Incluido transporte y montaje.

\* nivel +4,85

1'00	6'20	22'80	---	1.532'16	
1'00	24'80	6'90	---	171'12	
					1.703'28

### Subcapítulo 1.16 :

#### CERRAMIENTO DE HORMIGON PREFABR

1.16.1

M2. M<sup>2</sup> de cerramiento con panel sandwich de poliestireno en hormigón prefabricado de 20 cm de espesor en color GRIS LISO para su colocación EXTERIOR y una disposición de paneles en HORIZONTAL con una distribución mayor de 2 m., incluyendo montaje.

2'00	21'20	---	10'85	460'04	
1'00	25'20	---	5'25	132'30	
1'00	23'30	---	10'85	252'81	
2'00	7'00	---	6'25	87'50	
2'00	25'20	---	1'00	50'40	
3'00	4'25	---	0'70	8'93	
1'00	25'60	---	5'40	138'24	
-2'00	4'00	---	4'60	-36'80	
-3'00	4'00	---	1'10	-13'20	
-2'00	4'00	---	4'60	-36'80	
-1'00	2'40	---	4'00	-9'60	
-1'00	4'00	---	4'00	-16'00	
-1'00	2'00	---	4'00	-8'00	
-1'00	2'25	---	2'80	-6'30	
-1'00	0'90	---	2'10	-1'89	
					1.001'63

1.16.2

ML. M de sellado de juntas de panel con poliuretano en su parte exterior.

2'00	6'60	---	---	135'20	
2'00	25'20	---	---	50'40	
6'00	10'85	---	---	65'10	
4'00	4'60	---	---	18'40	
3'00	23'30	---	---	69'90	
1'00	10'85	---	---	10'85	
2'00	6'25	---	---	12'50	
4'00	1'00	---	---	4'00	
8'00	0'70	---	---	5'60	
					371'95

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	18

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.16.3

ML. M de perfil metálico en chapa plegada de 4 mm de espesor y 350 mm de desarrollo en marcos para puertas según diseño de paneles de fachada.

11'00	4'00	---	---	44'00
8'00	4'60	---	---	36'80
1'00	2'40	---	---	2'40
1'00	2'00	---	---	2'00

85'20

**Subcapítulo 1.17 :**

**PINTURA**

1.17.1

M2. suministro y aplicación de pintura plástica en exteriores, a base de preparación del paramento con imprimación y sellado de microfisuras de la base, capa intermedia de fondo y capa final aplicada con proyección mecánica, incluso recorte de ventanas y puertas y formas diseñadas en fachadas.

2'00	2'120	---	10'85	460'04	
1'00	25'20	---	5'25	132'30	
1'00	23'30	---	10'85	252'81	
2'00	7'00	---	6'25	87'50	
2'00	25'20	---	1'00	50'40	
3'00	4'25	---	0'70	8'93	
1'00	25'60	---	5'40	138'24	
* a deducir	-2'00	4'00	---	4'60	-36'80
	-3'00	4'00	---	1'10	-13'20
	-2'00	4'00	---	4'60	-36'80
	-1'00	2'40	---	4'00	-9'60
	-1'00	4'00	---	4'00	-16'00
	-1'00	2'00	---	4'00	-8'00
	-1'00	2'25	---	2'80	-6'30
	-1'00	0'90	---	2'10	-1'89

1.001'63

1.17.2

M2. Suministro y aplicación de pintura plástica lisa en paramentos horizontales y verticales interiores, a base de preparación del paramento con imprimación y sellado de microfisuras de la base, capa intermedia de fondo y capa final como acabado.

\* mortero

1'00	22'20	---	5'25	116'55	
1'00	3'20	---	5'25	16'80	
1'00	8'80	---	5'25	46'20	
1'00	21'40	---	5'15	110'21	
1'00	24'60	---	5'25	129'15	
2'00	8'60	---	5'25	90'30	
1'00	13'80	---	5'25	72'45	
1'00	4'80	---	5'25	25'20	
1'00	2'90	---	5'25	15'23	
* a deducir	-1'00	3'50	---	2'50	-8'75
	-2'00	1'90	---	2'50	-9'50
	-1'00	0'90	---	2'10	-1'89
	-2'00	3'50	---	2'50	-17'50
	-2'00	3'00	---	2'50	-15'00
	-1'00	5'00	---	2'50	-12'50
	2'00	16'25	---	4'60	149'50
	1'00	16'60	---	4'60	76'36
* a deducir	-1'00	5'20	---	3'00	-15'60
* yeso	4'00	16'25	---	4'60	299'00
	2'00	16'60	---	4'60	152'72
	-2'00	5'20	---	3'00	-31'20
* trasdosado	2'00	6'60	---	4'60	60'72
	1'00	24'80	---	0'40	9'92
	1'00	10'00	---	4'60	46'00
* pladur	2'00	22'50	---	4'60	207'00
	2'00	16'40	---	4'60	150'88
	4'00	10'80	---	4'60	198'72
	2'00	7'80	---	4'60	71'76
	2'00	5'90	---	4'60	54'28
	2'00	3'32	---	4'60	30'54
	2'00	5'95	---	4'60	54'74
	4'00	1'62	---	4'60	29'81
	4'00	1'60	---	4'60	29'44
	2'00	15'68	---	4'60	144'26
	2'00	5'50	---	4'60	50'60
* falso techo	1'00	47'31	---	---	47'31
	1'00	75'86	---	---	75'86
	1'00	90'98	---	---	90'98
	1'00	14'65	---	---	14'65
* a descontar alicatados	-4'00	3'32	---	4'20	-55'78
	-4'00	5'95	---	4'20	-99'96

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	19

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
	-4'00	1'20	---	4'20	-20'16	
	-1'00	7'93	---	4'20	-33'31	
	-2'00	5'45	---	4'20	-45'78	
	-2'00	3'00	---	4'20	-25'20	
	-2'00	7'80	---	4'20	-65'52	
	-2'00	4'70	---	5'25	-49'35	
	-4'00	2'80	---	5'25	-58'80	
	-2'00	1'50	---	5'25	-15'75	
	-2'00	1'00	---	5'25	-10'50	
	-4'00	1'00	---	5'25	-21'00	
	-1'00	2'10	---	5'25	-11'03	
						2.043'06

**Subcapítulo 1.18 :  
FALSO TECHO Y AISLAMIENTO**

1.18.1

M2. de suministro y colocación de falso techo de escayola aligerada fisurada, en dimensiones 0,60 x 0,60, colocada con perfilera semi-oculta, prelacada y suspendida de la estructura portante mediante varilla rosca cada 1,20 m. como máximo, todo ello debidamente colocado y rematado.

* nivel 0,00						
administracion	1'00	39'91	---	---	39'91	
* despacho 1	1'00	21'48	---	---	21'48	
* despacho 2	1'00	21'19	---	---	21'19	
* laboratorio	1'00	22'85	---	---	22'85	
						105'43

1.18.2

M2. de suministro y colocacion de falso techo de placas de escayola revestidas de lamina de vinilo por su cara vista en dimensiones 1,20 x 0,60m. colocada con perfilera prelacada y suspendida de la estructura portante mediante varilla rosca cada 1,20m. como maximo, todo ello debidamente colocado y rematado.

* nivel 0,00						
cocina	1'00	43'14	---	---	43'14	
* despensa	1'00	14'88	---	---	14'88	
* paso	1'00	11'11	---	---	11'11	
* nivel -5,50						
aseo y cvestuar.	1'00	13'20	---	---	13'20	
						82'33

1.18.3

M2. Suministro y montaje de falso techo continuo liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 13 / borde afinado, con alma de yeso, atornilladas a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.

* recepcion	1'00	47'31	---	---	47'31	
* winw bar	1'00	75'86	---	---	75'86	
* comedor	1'00	90'98	---	---	90'98	
* paso	1'00	14'65	---	---	14'65	
						228'80

1.18.4

M2. Formación de falso techo de lamas de aluminio lacadas, de mecanización lisa, de 85 mm de anchura, separadas 15 mm, suspendidas del forjado a través de un entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina. Incluso p/p de perfiles de remates, piezas especiales, recibidos con tacos, accesorios de suspensión y fijación, completamente instalado. Según NTE-RTP.

	1'00	25'20	7'00	---	176'40	
						176'40

**Subcapítulo 1.19 :  
URBANIZACION**

1.19.1

M2. de preparación del terreno de la parcela a base de raspado y limpieza del terreno, profundidad de 10 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluido transporte a vertedero autorizado y apisonado del terreno con rodillo vibrador una vez realizada la excavación de tierras, incluso regado para su compactación.

	1'00	120'00	13'70	---	1.644'00	
	1'00	43'80	23'00	---	1.007'40	
	1'00	82'80	17'80	---	1.473'84	
	1'00	15'52	23'00	---	356'96	
	1'00	48'00	8'00	---	384'00	

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	20

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
	1'00	81'60	8'00	---	652'80	
						5.519'00

1.19.2

M3. de suministro y aportacion de zahorra artificial en formacion de subbase para asfaltado, a base de extendido y compactado hasta alcanzar una densidad del 98% del Proctor Modificado, incluso regado y preparacion de capa con niveladora.

1'00	120'00	13'70	0'20	328'80
1'00	43'80	23'00	0'20	201'48
1'00	82'80	17'80	0'20	294'77
1'00	15'52	23'00	0'20	71'39
1'00	48'00	8'00	0'20	76'80
1'00	81'60	8'00	0'20	130'56
				1.103'80

1.19.3

m2. de suministro y aportacion de pavimento asfaltico realizado a base de mezcla bituminosa en caliente, como formacion de capa de base de espesor 7 cm., incluso riego de imprimacion y de adherencia realizado con emulsion tipo ECR-1, con dosificacion de 1,20 Kg/m2, asi como extendido y compactado.

1'00	120'00	13'70	---	1.644'00
1'00	43'80	23'00	---	1.007'40
1'00	82'80	17'80	---	1.473'84
1'00	15'52	23'00	---	356'96
1'00	48'00	8'00	---	384'00
1'00	81'60	8'00	---	652'80
-1'00	20'00	3'10	---	-62'00
				5.457'00

1.19.4

m2. de suministro y aportacion de pavimento asfaltico realizado a base de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 Ofítica, como formacion de capa de rodadura de espesor 5 cm., incluso riego de imprimacion y de adherencia realizado con emulsion tipo ECR-1, con dosificacion de 1,20 Kg/m2, asi como extendido y compactado.

1'00	120'00	13'70	---	1.644'00
1'00	43'80	23'00	---	1.007'40
1'00	82'80	17'80	---	1.473'84
1'00	15'52	23'00	---	356'96
1'00	48'00	8'00	---	384'00
1'00	81'60	8'00	---	652'80
-1'00	20'00	3'10	---	-62'00
				5.457'00

1.19.5

M3. de excavacion de tierras y zahorras en formacion de cimentacion de vallado ejecutado con procedimientos mecanicos, incluso carga, transporte y descarga a vertedero.

1'00	48'00	0'50	0'50	12'00
				12'00

1.19.6

M3. de hormigon HM-20P\20V\Ia en formacion de soleras de limpieza para zapatas de cimentacion del vallado, incluso vertido, extendido y talochado del mismo hasta dejar una solera lisa para asiento de armaduras.

1'00	48'00	0'50	0'10	2'40
				2'40

1.19.7

M3. de hormigon HA-25P\40V\Ia, en formacion de cimentacion de vallado, incluso vertido, extendido y vibrado con vibrador mecanico de aguja.

1'00	48'00	0'50	0'40	9'60
				9'60

1.19.8

M3. de hormigon HA-25P\40V\Ia en formacion de zocalos de vallado, incluso encofrado y vertido, extendido y vibrado con vibrador mecanico de aguja.

1'00	48'00	1'00	0'20	9'60
				9'60

1.19.9

KG. de hierro de O variado de calidad B-500S, en formacion de elementos armados, incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra.

1'00	1.258'00	---	---	1.258'00
				1.258'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	21

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
<b>1.19.10</b>						
<b>Ml.</b> de suministro y colocacion de bordillo delimitador de hormigon moldeado, color gris, de cantos curvados, seccion 25x15, colocado sobre cimientto de hormigon HA-25\140\1a de seccion 0,30x0,30 incluso recalces laterales en toda la longitud con hormigon y excavacion con retirada a vertedero.						
	1'00	120'00	---	---	120'00	
	2'00	20'00	---	---	40'00	
	1'00	3'10	---	---	3'10	
						163'10
<b>1.19.11</b>						
<b>Ml.</b> Suministro y montaje de verja modular de acero laminado en caliente, sistema TME, modelo TME EA 125 20 8 "TRENZA METAL", de 3,00x1,50 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, formada por malla 125 20 8 de la serie básica, cierre mediante estribo, recercado simple y sistema de anclaje lateral con taladro directo en el marco para atornillar a pilastras de obra. Protección del conjunto mediante galvanizado en caliente de gran resistencia antioxidante; tratamiento de desengrase y fosfatado; lacado al horno con poliéster ferrotextrado color gris acero. Máxima adherencia del revestimiento exterior. Totalmente montado en obra. Incluso p/p de todos los elementos necesarios para su colocación (tornillería, accesorios, etc).						
	1'00	48'00	---	---	48'00	
						48'00
<b>1.19.12</b>						
<b>Ml.</b> de suministro y colocacion de cercado simple torsion galvanizado de diametro 2,2 mm. de malla, pies derechos cada 3m. empotrados en zocalo, todo ello debidamente realizado y rematado en vallado de parcela. Altura de vallado 1.50 m.						
	1'00	531'23	---	---	531'23	
						531'23
<b>1.19.13</b>						
<b>Ud.</b> de suministro y colocacion de puerta metalica corredera motorizada de dimensiones 8 x 2 m., incluso pies derechos metalicos para anclaje de puerta guias, herrajes de colgar y seguridad, todo ello debidamente colocado y con todos los elementos necesarios para su perfecto funcionamiento, asi como pintura a base de mano de imprimacion y dos manos de pintura alcidica en su acabado incluso cimentacion, paraguas, etc., obras y materiales necesarios para su colocacion. el diseño de puerta ser de acuerdo con el vallado.						
	2'00	---	---	---	2'00	
						2'00
<b>1.19.14</b>						
<b>M2.</b> de colocacion de sistema electrico para apertura de puerta metalica en acceso a parcela, incluso obras y materiales necesarios para anclaje de creamallera y motor de potencia adecuada para su funcionamiento, cableado desde edificio por la conduccion ya instalada, y dos mandos a distancia con su receptor incluido, asi como mandos para accionamiento con llave desde el exterior y con interruptor para accionamiento desde el interior de nave u oficina, todo ello debidamente instalado para su correcto funcionamiento.						
	2'00	---	---	---	2'00	
						2'00
<b>Subcapítulo 1.20 :</b>						
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>						
<b>Apartado 1.20.1 :</b>						
<b>PUESTA A TIERRA</b>						
<b>1.20.1.1</b>						
<b>Ml.</b> de Suministro e instalacion de conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de seccion, para puesta a tierra, totalmente instalado. Incluso rabillos a conectar a la estructura metálica. Incluso conexiones.						
* anillo	1'00	250'00	---	---	250'00	
* uniones estructura	1'00	50'00	---	---	50'00	
						300'00
<b>1.20.1.2</b>						
<b>Ud.</b> Suministro e instalación de picas de acero cobrizado, lisas, de 14 mm de diámetro, y 2.000 mm de longitud, para puesta a tierra, totalmente instalado. Incluso conexiones.						
* PICAS	50'00	---	---	---	50'00	
						50'00
<b>1.20.1.3</b>						
<b>Ud.</b> Suministro e instalación de grapas para picas de tierra de 14 mm de diámetro y conductor de cobre de 50 mm2, incluso conexiones, totalmente instalado.						
* GRAPAS	55'00	---	---	---	55'00	
						55'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	22

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.20.1.4

Ud. Suministro e instalación de arqueta Registro, para puesta a tierra, y toma de datos. totalmente instalado. Incluso conexiones.

* ARQUETA	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

1.20.1.5

UD. P.A. Comprobación y medicion de la puesta a tierra.

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

**Apartado 1.20.2 :  
CUADROS ELECTRICOS**

1.20.2.1

Ud. de suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión, a instalar en cota  $\pm 0,00$  m, a base de armario tipo HIMEL, estanco, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:

1 Ud. seccionador- caja moldeada 250A (regulable) (comp. por magnetotermico con sus elementos diferenciales, rele diferencial, transformador toroidal, bobina de disparo, totalmente montado, conectado y funcionando)

3 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A 500 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 500 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 30 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A 30 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x10 A 30 mA

4 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x80 A 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x16 A 300 mA

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x100 A

2 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x40 A

3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A

5 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x25 A

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A

4 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x10 A

3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A

1 Ud. Reloj control de alumbrado

BATERIA DE CONDENSADORES de Q=105 kVAR

Totalmente montado, conectado y funcionando.

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

1.20.2.2

Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de Nave de Elaboración, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A

2 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A - 300 mA

2 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 30 mA

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x40A

12 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x10 A

3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A

3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A

Totalmente montado, conectado y funcionando.

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

1.20.2.3

Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de Nave de Elaboración, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A

2 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A - 300 mA

2 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA

7 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6A

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x10 A

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	23

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
6 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A Totalmente montado, conectado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>1.20.2.4</b> Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de nave de barricas, a instalar en cota -2.45 m, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos: 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x25 A 1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA 3 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA 2 Ud. Interruptor diferencial 2x25 A - 300 mA 5 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x10A 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6 A 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A Totalmente montado, conectado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>1.20.2.5</b> Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de embotellado a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos: 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A 1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 30 mA 1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA 1 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A - 300 mA 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6A 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x10A 2 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x10 A 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x25 A 5 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A Totalmente instalado, conectado y funcionando	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>1.20.2.6</b> Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de Nave de Barricas, a instalar en cota -5.5 m, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos: 1 Ud. Interruptor magnetotermico 4x63 A 1 Ud. Interruptor diferencial 2x10 A - 30 mA 1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA 2 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA 1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63A 4 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6A 3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16A Totalmente montado, conectado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>1.20.2.7</b> Ud. Suministro e instalación de cuadros de Tomas de Corriente, a instalar en Bodega, tipo Legrand o similar, p.p. embarrado, señalización, cableado, incluso pequeño material auxiliar, compuesto por: 1 Ud. Interruptor Diferencial 4x40 A - 30 mA 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 4x16 A 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x16 A 1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x10 A 2 bases enchufe Zetac, 3P+TT - 400 V - 16 A 1 Base enchufe Schuko, F+N+TT - 230 V - 16 A 1 ud. transformador monofásico a 24 V, 100 VA 1 Ud. Base enchufe 2P - 24 V. Totalmente cableado, conectado y en servicio.	22'00	---	---	---	22'00	22'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	24

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.20.2.8

Ud. Suministro e instalación de punto para toma de corriente en dependencias desde cuadro general hasta mecanismo, a base de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025, bajo tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, , para instalaciones eléctricas empotrada en falso techo y para evitar emisiones de humo y gases ácidos.

Totalmente tendido sobre bandeja existente, incluso tubo protector, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, conectado y funcionando.

Incluso mecanismo SCHUCKO, gama básica, con toma de tierra y marco, elemento de color blanco y embellecedor de color lanco.

28'00	---	---	---	28'00
				28'00

1.20.2.9

UD. suministro e instalación de puesto de trabajo desde cuadro general de protección, a base de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025 para las 2 tomas de corriente por SAI y las 2 tomas de corriente, incluso cableado de categoría 5 (mín.) para telefonía y datos, desde RACK.

Tendido sobre bandeja existente y tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C , con grado de protección IP 547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-2.

Incluso caja de empotrar, con mecanismos de enchufe de 16 A 2 blancos y 2 rojos, y 2 tomas RJ45/ voz y datos.

26'00	---	---	---	26'00
				26'00

### Apartado 1.20.3 : ACOMETIDAS CUADROS

1.20.3.1

ud. Centro de seccionamiento y transformación para 400 KVA., formado por caseta de hormigón prefabricada, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 kV., terminales, accesorios, transporte montaje y conexionado.

1'00	---	---	---	1'00
				1'00

1.20.3.2

M\_ MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde salida del cuadro de BT del CT hasta el Cuadro General de Baja Tension, formado por cable unipolar RZ1-K, 4X1X185 mm<sup>2</sup>, tendido por canalizacion subterránea, incluso p.p. material auxiliar, totalmente tendido y conectado.

1'00	20'00	---	---	20'00
				20'00

1.20.3.3

M\_ MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el C.G.B.T. en cota ±0,00 m hasta el Cuadro de proteccion zona social, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x25 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado

1'00	15'00	---	---	15'00
				15'00

1.20.3.4

M\_ MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el C.G.B.T. en cota ±0,00 m hasta el Cuadro de proteccion ELABORACIÓN, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x50 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado

1'00	30'00	---	---	30'00
				30'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	25

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.20.3.5

M\_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el C.G.B.T. en cota  $\pm 0,00$  m hasta el Cuadro de proteccion de barricas, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x16 mm2, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado

1'00 25'00 --- --- 25'00

25'00

1.20.3.6

M\_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el Cuadro General de Baja Tension en cota  $\pm 0,00$  m a Cuadro de protección zona embotellado, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x70mm2, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado.

1'00 25'00 --- --- 25'00

25'00

1.20.3.7

M\_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el Cuadro General de Baja Tension en cota  $\pm 0,00$  m a Cuadro de protección de expedición, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x16 mm2, tendido sobre bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado

1'00 25'00 --- --- 25'00

25'00

1.20.3.8

M\_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el Cuadro General de Baja Tension en cota  $\pm 0,00$  m a BATERIA DE CONDENSADORES, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x50 mm2, tendido sobre bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado

1'00 10'00 --- --- 10'00

10'00

#### Apartado 1.20.4 :

#### CANALIZACIÓN ELECTRICA

1.20.4.1

MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 300x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada.  
Mano de obra incluida.

1'00 75'00 --- --- 75'00

75'00

1.20.4.2

MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 200x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada.  
Mano de obra incluida.

1'00 50'00 --- --- 50'00

50'00

1.20.4.3

MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 150x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada.  
Mano de obra incluida.

1'00 75'00 --- --- 75'00

75'00

1.20.4.4

MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 100x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada.  
Mano de obra incluida.

1'00 100'00 --- --- 100'00

100'00

#### Apartado 1.20.5 :

#### INSTALACION DE FUERZA

#### Sección 1.20.5.1 :

#### ZONA SOCIAL C.S.1

1.20.5.1.1

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente a base de cable RV-k 0,6/1 kV de 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* Recepción 1	1'00	40'00	---	---	40'00
* Recepción 2	1'00	25'00	---	---	25'00
* Wine bar	1'00	40'00	---	---	40'00
* Comedor 1	1'00	40'00	---	---	40'00
* Comedor 2	1'00	35'00	---	---	35'00
* Aseos	1'00	40'00	---	---	40'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	26

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
* Cocina	1'00	35'00	---	---	35'00	
* Pasillo/despensa	1'00	45'00	---	---	45'00	
* Administración	1'00	50'00	---	---	50'00	
* Despacho 1	1'00	50'00	---	---	50'00	
* Despacho 2	1'00	50'00	---	---	50'00	
						450'00

1.20.5.1.2

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a CTC en wine bar a base de cable RV-k 0,6/1 kV de 5x16 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* Laboratorio	1'00	40'00	---	---	40'00	
						40'00

### Sección 1.20.5.2 : ELABORACION C.S.2

1.20.5.2.1

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.P.de Elaboración en COTA -2.45 a la protección principal del cuadro de protección y control de cada uno de los cuadros de los depósitos, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x6 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* línea a depositos	1'00	300'00	---	---	300'00	
						300'00

1.20.5.2.2

ML. Suministro e instalación de línea desde el cuadro de protección y mando de cada uno de los depósitos al motor de vaciado de cada uno, respectivamente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x6 mm<sup>2</sup>, tendido bajo tubo de PVC, y por tubería de acero inoxidable del propio depósito, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* MOTORES VACIADO	1'00	200'00	---	---	200'00	
						200'00

1.20.5.2.3

ML. Suministro e instalación de línea desde el cuadro de protección y mando de cada uno de los depósitos, a la bomba de remontado de cada uno, respectivamente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x6 mm<sup>2</sup>, tendido bajo tubo de PVC, y por tubería de acero inoxidable del propio depósito, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* MOTORES REMONTADO	1'00	200'00	---	---	200'00	
						200'00

1.20.5.2.4

PA. P.A. Suministro e instalación de la interconexión entre equipo de frío, cuadro sinóptico y cada uno de los depósitos, a base de:

DESDE CUADRO SINOPTICO A CADA DEPOSITO

650ml - Cable RVK-0.6/1 kV de 4x1 mm<sup>2</sup> (manguera), alimentacion a serboválvulas

650 ml - Cable RVK-0.6/1 kV de 3x1,5 mm<sup>2</sup> (manguera apantallada), alimentacion a sondas de T<sup>a</sup>.

DESDE CUADRO SINÓPTICO A BOMAS (6 circuitos)

200 ml- Cable RVK-0.6/1 kV de 4x2.5 mm<sup>2</sup> (manguera), alimentacion a las 4 bombas circuito de frío

200 ml - Cable RVK-0.6/1 kV de 7x2.5 mm<sup>2</sup> (manguera), alimentacion a las 2 bombas dep. pulmón

DESDE CUADRO SINÓPTICO A MAQUINAS DE FRÍO

200 ml- Cable RVK-0.6/1 kV de 7x1.5 mm<sup>2</sup> (manguera)

200 ml- Cable RVK-0.6/1 kV de 3x1.5 mm<sup>2</sup> (manguera apantallada), alimentacion a serboválvulas

Tendido por bandeja, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado, probado y funcionando.

Bandeja necesaria para canalización de la instalación para la interconexión de las maquinas a realizar, incluida.

Tubo de PVC necesario para la proteccion de la instalacion para la interconexión de las maquinas a realizar, incluido.

Material auxiliar incluido.

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

1.20.5.2.5

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* TC1	1'00	35'00	---	---	35'00	
* TC2	1'00	25'00	---	---	25'00	
* TC3	1'00	35'00	---	---	35'00	
* TC4	1'00	55'00	---	---	55'00	
* TC5	1'00	45'00	---	---	45'00	
* TC6	1'00	55'00	---	---	55'00	
						250'00

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 27

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

**Sección 1.20.5.3 :  
BARRICAS C.S.3**

1.20.5.3.1

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.P.de Elaboración a Extractores, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* EXTRACTOR 1	1'00	40'00	---	---	40'00	
						40'00

1.20.5.3.2

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

	1'00	40'00	---	---	40'00	
						40'00

**Sección 1.20.5.4 :  
EMBOTELLADO C.S.4**

1.20.5.4.1

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* CUADROS TC	20'00	---	---	---	20'00	
						20'00

1.20.5.4.2

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadro principal de embotelladora, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x35 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

	1'00	10'00	---	---	10'00	
						10'00

**Sección 1.20.5.5 :  
EXPEDICION C.S.5**

1.20.5.5.1

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

	1'00	30'00	---	---	30'00	
						30'00

1.20.5.5.2

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota ±0,00 m a Puerta de acceso, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

	1'00	20'00	---	---	20'00	
	1'00	20'00	---	---	20'00	
						40'00

**Sección 1.20.5.6 :  
DESDE CGBT**

1.20.5.6.1

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T. a Equipo de Frío con Bomba de Calor, situado en cota ±0,00 m, en patio de instalaciones, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x25 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* LINEA A EQ. FRIO	1'00	50'00	---	---	50'00	
						50'00

1.20.5.6.2

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T. a Compresor, situado en cota ±0,00 m, en patio de instalaciones, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x16 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* LINEA A COMPRESOR	1'00	50'00	---	---	50'00	
						50'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	28

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.20.5.6.3

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota  $\pm 0,00$  m a Cámara Frigorífica, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* LINEA A CAMARA FRIGORIFICA	1'00	15'00	---	---	15'00	
						15'00

1.20.5.6.4

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota  $\pm 0,00$  m a Puerta de acceso, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

* LINEA ETAP	1'00	20'00	---	---	20'00	
						20'00

1.20.5.6.5

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota  $\pm 0,00$  m a maquinaria de recepción, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.

	1'00	10'00	---	---	10'00	
						10'00

**Apartado 1.20.6 :  
INSTALACION ALUMBRADO**

1.20.6.1

UD. de suministro e instalación, desde protección, de punto de luz en nave, a base de cable unipolar RV-K 0,6/1KV de 5x4 mm<sup>2</sup>. tendido por bandeja existente, incluso p.p. de tubo de PVC rígido grapado en superficie, incluso p.p. de cajas de derivación, pulsador de encendido de superficie, incluso pequeño material auxiliar.

Totalmente montado y conectado.

* Recepción	5'00	---	---	---	5'00	
* Recepción	5'00	---	---	---	5'00	
* Cámara Frigo	4'00	---	---	---	4'00	
* Recepc. Visitas	9'00	---	---	---	9'00	
* Recepc. Visitas	15'00	---	---	---	15'00	
* Wine Bar	8'00	---	---	---	8'00	
* Comedor 1	18'00	---	---	---	18'00	
* Comedor 2	6'00	---	---	---	6'00	
* Aseos Vestuarios	6'00	---	---	---	6'00	
* Cocina	4'00	---	---	---	4'00	
* Pasillo-Despensa	3'00	---	---	---	3'00	
* Laboratorio	7'00	---	---	---	7'00	
* Embotellado	8'00	---	---	---	8'00	
* Almacén embotellado	1'00	---	---	---	1'00	
* Estufado	4'00	---	---	---	4'00	
* Expedición	6'00	---	---	---	6'00	
* Mat Aux	6'00	---	---	---	6'00	
* Pasillos	4'00	---	---	---	4'00	
						119'00

1.20.6.2

UD. de suministro e instalación, de punto de luz, a base de cable unipolar RV-K 0,6/1KV de 5x6 mm<sup>2</sup>. tendido por bandeja existente, incluso p.p. de tubo de PVC rígido grapado en superficie, incluso p.p. de cajas de derivación, pulsador de encendido de superficie, incluso pequeño material auxiliar.

Totalmente montado y conectado.

* Alumbrado Exterior	11'00	---	---	---	11'00	
* Administración	12'00	---	---	---	12'00	
* Despacho 1	9'00	---	---	---	9'00	
* Despacho 2	9'00	---	---	---	9'00	
* Alumbrado Elaboración	37'00	---	---	---	37'00	
						78'00

1.20.6.3

UD. de suministro e instalación, de punto de luz, a base de cable unipolar RV-K 0,6/1KV de 5x10 mm<sup>2</sup>. tendido por bandeja existente, incluso p.p. de tubo de PVC rígido grapado en superficie, incluso p.p. de cajas de derivación, pulsador de encendido de superficie, incluso pequeño material auxiliar.

Totalmente montado y conectado.

* ALUMBRADO BARRICAS	25'00	---	---	---	25'00	
						25'00

**Apartado 1.20.7 :  
LUMINARIAS**

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	29

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.20.7.1

Ud. Suministro e instalación de luminaria estanca fluorescente en poliester, SIMON FL+ Cuerpo: poliester con fibra de vidrio; reflector: chapa de acero color blanco. Cierre: metacrilato.-o similar- Lámpara fluorescente lineal 2x58W incluida. Equipo electronico, y pequeño material auxiliar incluido. Totalmente cableado.

Totalmente instalada, conectada y funcionando.

* Pasillo y despensa	3'00	---	---	---	3'00	
* Elaboración	34'00	---	---	---	34'00	
* Mat auxiliar y vestuario	6'00	---	---	---	6'00	
* Expedición	6'00	---	---	---	6'00	
* Estufado de barricas	4'00	---	---	---	4'00	
* Recepción de uva	10'00	---	---	---	10'00	
* Camara frigorífica	4'00	---	---	---	4'00	
* Embotellado	9'00	---	---	---	9'00	
* Pasillo	4'00	---	---	---	4'00	
* Prensa	2'00	---	---	---	2'00	
* Patio instalaciones	4'00	---	---	---	4'00	
						86'00

1.20.7.2

Ud. Suministro e instalación de Luminaria VSAP de 250W. Caja portacomponentes en aluminio vaciado a presión, formada por casquete y brida de cierre, provistos de aletas de refrigeración y asegurados con n°2 cables de acero anticáida, para favorecer las tareas de mantenimiento. Elemento sujetaportalámpara en aluminio, unido a la brida mediante n°3 tornillos M3. Reflector en cristal y aluminio sujetado a la brida, sobre junta silicónica, a través de tornillos allen. Elemento para suspensión en metal. La estanqueidad está garantizada por la presencia de un prensacable PG11 en latón niquelado, ubicado en correspondencia al elemento de suspensión. Se descolgarán entre 1,5 m y 2,00 m del techo.

Incluso lámparas. Totalmente montada y conectada.

* BARRICAS	25'00	---	---	---	25'00	
						25'00

1.20.7.3

Ud. Suministro e instalacion de carril con luminaria halógena de 70w, fijada a falso techo, incluso equipo para su correcto funcionamiento, para instalar empotrada en zona de wine bar. Incluso pequeño material necesario.

Totalmente instalada, conectada y funcionando.

* WINE BAR	3'00	---	---	---	3'00	
						3'00

1.20.7.4

Ud. Suminintro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3, o similar, IP42 clase II de 315 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22:99, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora, sin test. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente sin accesorios. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexonado.

* PB	39'00	---	---	---	39'00	
* PS	24'00	---	---	---	24'00	
						63'00

1.20.7.5

Ud. Suministro e instalación de luminaria Guzzini modelo M147, Equipo electronico, y pequeño material auxiliar incluido. Totalmente cableado.

Totalmente instalada, conectada y funcionando.

	6'00	---	---	---	6'00	
						6'00

1.20.7.6

Ud. Suministro y colocación de luminaria empotrada, tipo Downlight, incluso 2 lámparas, de 26 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.

* COMEDOR	18'00	---	---	---	18'00	
* PASILLO ZONA SOCIAL	15'00	---	---	---	15'00	
* ASEOS	4'00	---	---	---	4'00	
						37'00

1.20.7.7

Ud. Suministro e instalación de luminaria decorativa de suspensión, con lámpara de VSAP de 150 W, incluso accesorios de montaje y material auxiliar, totalmente instalado, conectado y funcionando, incluso lámpara.

	5'00	---	---	---	5'00	
						5'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	30

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.20.7.8

Ud. Suministro y colocación de luminaria empotrada, pantalla fluorescente, incluso 3 lámparas, de 36 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.

* ASEOS	2'00	---	---	---	2'00	
						2'00

1.20.7.9

Ud. Suministro y colocación de luminaria empotrada, pantalla fluorescente, incluso 4 lámparas, de 18 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.

* RECEPCION VISITAS	9'00	---	---	---	9'00	
* ADMINISTRACION	12'00	---	---	---	12'00	
* DESPACHO 1	9'00	---	---	---	9'00	
* DESPACHO 2	9'00	---	---	---	9'00	
						39'00

1.20.7.10

Ud. Suministro y colocación en vestuarios, de luminaria estanca, empotrada, pantalla fluorescente, incluso 4 lámparas, de 18 W. Totalmente colocada y funcionando.

* LABORATORIO	7'00	---	---	---	7'00	
						7'00

1.20.7.11

Ud. Suministro e instalación de proyector exterior con lámpara de halogenuro metálico de 250 W, incluso accesorios de montaje y material auxiliar de la marca DELTA o similar, totalmente instalado, conectado y funcionando, incluso lámpara.

Para exteriores de muelles

	7'00	---	---	---	7'00	
						7'00

1.20.7.12

Ud. Suministro y colocación de columna de 3 metros de altura, con 3 proyectores de VSAP 150w, modelo GW-84132S.

Totalmente instalado y funcionando.

	3'00	---	---	---	3'00	
						3'00

1.20.7.13

Ud. Suministro y colocación de columna de 3 metros de altura, con 3 proyectores de VSAP 150w, modelo GW-84132S.

Totalmente instalado y funcionando.

	2'00	---	---	---	2'00	
						2'00

1.20.7.14

UD.

	31'00	---	---	---	31'00	
						31'00

#### Apartado 1.20.8 :

#### VARIOS

1.20.8.1

Ud. suministro e instalacion en el Cuadro General de Baja Tensión de la Bodega Nueva, de BATERIA DE CONDENSADORES DE 105 KVAr, automática, incluso toroide (transformador de intensidad), para compensar la potencia reactiva de la bodega. incluso puentes, y material auxiliar necesario.

Totalmente instalada, conectada y comprobada

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

#### Subcapítulo 1.21 :

#### PROTECCION CONTRA INCENDIOS

1.21.1

Ud. Suministro e instalación de sistema de detección de incendios manual formado por: - 1 UD. central de detección de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección,

- 4 UD. pulsador de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante,

- 1 UD. sirena interior con señal óptica y acústica y

- 1 UD. sirena exterior con señal óptica y acústica.

Incluso tendido de cables en su interior, instalado bajo tubo, incluso tubo de protección y cuantos accesorios y material auxiliar sean necesarios para su correcta instalación.

Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	31

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

1.21.2

Ud. Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

* PB	6'00	---	---	---	6'00	
* PS	6'00	---	---	---	6'00	
						12'00

1.21.3

Ud. Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 5 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.

	6'00	---	---	---	6'00	
						6'00

1.21.4

Ud. Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios y placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. según según UNE 23033-1. y UNE 23034.

* Extintor	12'00	---	---	---	12'00	
* Recorrido	5'00	---	---	---	5'00	
* Salidas	4'00	---	---	---	4'00	
						21'00

**Subcapítulo 1.22 :**

**PLAN DE GESTION DE RESIDUOS**

1.22.1

UD. PA. SEGUN ANEXO

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

**Subcapítulo 1.23 :**

**SEGURIDAD Y SALUD**

1.23.1

PA. P.A. De medidas de seguridad y salud, protecciones tanto individuales como colectivas, señalizaciones, balizamientos, etc, cumpliendo el RD 1627/97 sobre Estudios de Seguridad y Salud y de acuerdo con el proyecto a tal efecto redactado por la presente Obra.

	1'00	---	---	---	1'00	
						1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	32

## Capítulo II : INSTALACIONES DE PROCESO

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
<b>Subcapítulo 2.1 : CIRCUITO AGUA</b>						
<b>2.1.1</b>						
ud.	<p>Suministro e instalación de Filtro automático autolimpiante de la marca Judo modelo Profimat-Plus o similar activado por presión diferencial de las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro de de conexión: 1 1/2"</li> <li>- Sistema de autolimpieza con motor incorporado que acciona el sistema rotativo de aspiración de impurezas.</li> <li>- Malla de filtración de gran superficie en acero inoxidable con baño de plata, de un paso de 100 micras.</li> <li>- Presión nominal PN-16.</li> <li>- Temperatura máxima 30°C.</li> </ul> <p>Incluido material auxiliar necesario.</p>					
	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.2</b>						
ud.	<p>Suministro e instalación de Descalcificador automático de doble columna de la marca ROBOSOFT-FA modelo RBS FA-5130 duplex o similar, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 uds botella de poliéster reforzada con fibra de vidrio conteniendo 113 litros de resina de uso alimentario.</li> <li>- 1 ud. válvula rotativa Simple disc o similar de seis ciclos con bypass automático durante la regeneración.</li> <li>- 1 ud. programador microprocesado y control volumétrico.</li> <li>- 1 ud. Sistema de regeneración a contracorriente.</li> <li>- Conexión macho D-1 1/4".</li> <li>- Presión máxima de trabajo 8,5Kgs/cm2</li> <li>- Temperatura de trabajo: 0 - 50°C</li> </ul> <p>Incluido material auxiliar necesario.</p>					
	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.3</b>						
ud.	<p>Suministro e instalación de Equipo de cloración para desinfección del agua, compuesto por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ud. Bomba dosificadora electroagnética con cabezal de polipropileno y membrana de teflón, capaz de inyectar 2 l/h a 8Kgs/cm2 (comantada por sondas de nivel incluidas).</li> <li>- Ud. Depósito de polietileno de 100 litros.</li> </ul> <p>Incluido material auxiliar necesario.</p>					
	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.4</b>						
ud.	<p>Suministro e instalación de Sistema de llenado de depósito de agua tratada compuesto por el siguiente material:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ud. Electroválvula D-1 1/2" NC con bobina a 24Vac.</li> <li>- Ud. Sistema de bypass compuesto por 3 válvulas de bola en PVC D-1 1/2".</li> <li>- Ud. Sistema de regulación de nivel incluso sondas relé,...</li> </ul>					
	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.5</b>						
ud.	<p>Suministro y montaje de depósito de poliester rectangular de 4000 l de capacidad, incluso bancada en acero inoxidable.</p>					
	2'00	---	---	---	2'00	2'00
<b>2.1.6</b>						
	<p>P.A. Interconexionado de filtro automatico, descalcificador, equipo de cloración y sistema de llenado de depósito a base de tubería D-50 en PVC de presión; incluido armario eléctrico de protección y maniobra de equipos.</p> <p>Incluso instalación eléctrica para conexionamiento de los mismos.</p>					
	1'00	---	---	---	1'00	1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	33

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
<b>2.1.7</b> ud. Suministro e instalación de Grupo hidroneumático de presión para suministro de agua a bodega de la marca GRUNDFOS modelo 2CR-10-7 o similar, compuesto por: - 2 ud. Bomba centrífuga vertical multicelular modelo CR-10-7 o similar de 4CV capaz de bombear 9.500 litros/horacada hora a 59,50 m.c.a. - 1 ud. Controlador de presión por variación de frecuencia con funcionamiento de marcha alterna, contactores, transductor de presión, calderín de membrana, colectores con válvulas de corte y retención... Incluido material auxiliar necesario.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.8</b> ud. Suministro e instalación de Declorador de accionamiento manual, para la alimentación de cloro libre, desodorización y decloración del agua modelo DAQ-MPA/425/50 de las siguientes características: - ud. Botella de poliéster conteniendo 235 litros de carbón activo de cáscara de coco. - ud. Batería de 5 válvulas de PVC de d-2". - Presión máxima de trabajo: 8kg/cm2. - Temperatura de trabajo 1-35°C. Incluido material auxiliar necesario.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.9</b> P.A. Interconexionado de grupo hidroneumático de presión y declorador a base de tubería D-63 PN-10, incluso valvulería e instalación eléctrica. Incluso instalación eléctrica para conexionamiento de los mismos.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.1.10</b> ml. Suministro e instalación de tuberías de acero inoxidable de diámetro adecuado por los paramentos verticales de la bodega, sobre bandejas o en zanja de excavación. Incluida p.p. de valvulería, codos, empalmes, llaves de corte, tomas rápidas en zonas de utilización (elaboración, barricas y recepción)... Totalmente instalado y conectado.						
* Colectores principales	6'00	30'00	---	---	180'00	
* Colectores principales	3'00	15'00	---	---	45'00	
* Acometida	1'00	20'00	---	---	20'00	
* Recepción de uva	1'00	12'00	---	---	12'00	
* Bajantes/montantes	6'00	5'50	---	---	33'00	
						290'00
<b>Subcapítulo 2.2 : AIRE COMPRIMIDO</b>						
<b>2.2.1</b> ud. Suministro e instalación de tornillo de velocidad variable con caudal variable desde 480 l/m hasta 1700 l/m, presión de 10 bares, potencia 15 HP y tensión 380v. Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.2.2</b> ud. Suministro e instalación de secador frigorífico, capacidad 1800 l/m, punto de rocío 3°C. Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.2.3</b> ud. Suministro e instalación de calderín vertical de 500 l a 10 bares. Incluso válvula de seguridad, manómetro de presión, grifo de purga y material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>2.2.4</b> ud. Suministro e instalación de Filtro de línea IRGP-123. Incluso material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	34

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
2.2.5 ud. Suministro e instalación de Filtro de línea IRHE-123. Incluso material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.2.6 ud. Suministro e instalación de Separador de Condensados Polysep PS-30 o similar. Incluso material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.2.7 ud. Suministro e instalación de tubería inox 304 de 1" en interconexión de Compresor, Calderín y Secador. Incluida p.p. de piezas especiales, llaves de paso y desagüe. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.2.8 ml. Suministro e instalación de tubería inox de 42 mm. Incluido piezas especiales tanto para su montaje como para la instalación.						
* Colectores principales	6'00	30'00	---	---	180'00	
* Colectores principales	3'00	15'00	---	---	45'00	
* Acometida	1'00	20'00	---	---	20'00	
* Recepción de uva	1'00	12'00	---	---	12'00	
* Bajantes/montantes	6'00	5'50	---	---	33'00	
						290'00
2.2.9 ud. Suministro e instalación de toma rápida de 35 mm. Incluido piezas especiales tanto para su montaje como para la la instalación.						
* Limpieza Z. depósitos	18'00	---	---	---	18'00	
* Recepción de uva	3'00	---	---	---	3'00	
						21'00
2.2.10 ud. Suministro e instalación de llaves de paso colocadas en tubería de 1 1/2". Incluido piezas especiales tanto para su montaje como para la la instalación.	15'00	---	---	---	15'00	15'00
2.2.11 ud. Realización de pruebas de estanqueidad, emisión de certificado de Instalador autorizado, así como toda la documentación necesaria para la legalización de la instalación.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>Subcapítulo 2.3 :</b>						
<b>CONTROL FERMENTACION</b>						
2.3.1 ud. Suministro e instalación de equipo productor de frío con bomba de calor, con capacidad frigorífica 38,000 Frg./h y capacidad calorífica 41.100 cal/h, con control remoto. Incluye interruptor de flujo, filtro de agua, resistencia antihielo en intercambiador y resto de material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.2 ud. Suministro e instalación de equipo productor de frío, con capacidad frigorífica 38,000 Frg./h , preparada para trabajar a temperatura negativa (-8°C), con control remoto. Incluye interruptor de flujo, filtro de agua, resistencia antihielo en intercambiador y resto de material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.3 ud. Suministro e instalación de depósito pulmón de 1.000 l, de poliéster, aislado, partido, con bridas, incluso todo el material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	35

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
2.3.4 ud. Suministro e instalación de depósito pulmón de 1.000 l, de poliéster, partido, con bridas, incluso todo el material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.5 ud. Suministro e instalación de bomba de agua, características 3M/32/160/1.5 necesarias para bombeo circuitos, válvulas, manómetros, purgadores y todo el material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.	3'00	---	---	---	3'00	3'00
2.3.6 ud. Suministro e instalación de equipamiento vario que se cita a continuación: - 4 manómetros de presión. - 4 válvulas de corte para bombas. - 3 bancadas para bombas. - 10 válvulas de vaciado de circuitos. - 3 purgadores automáticos. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.7 ud.	3'00	---	---	---	3'00	3'00
2.3.8 ud.	3'00	---	---	---	3'00	3'00
2.3.9 ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos necesarios para el circuito depósitos de elaboración: - 240 metros de tubería PVC DN75. - 60 metros de tubería PVC DN25. - 90 válvulas de corte 3/4". - 1 purgador. - 1 manómetro. - 1 válvula de seguridad. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.10 ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos necesarios para el circuito depósitos isoterms: - 125 metros de tubería PVC DN75. - 35 metros de tubería PVC DN25. - 4 válvulas de corte 3/4". - 1 purgador. - 1 manómetro. - 1 válvula de seguridad. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.11 ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos necesarios para el circuito depósitos de suelo radiante: - 70 metros de tubería PVC DN40 con coquilla de protección térmica. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
2.3.12 ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos de control: - 20 Reguladores de Temperatura. - 20 sondas de temperatura. - 20 servoválvulas motorizadas para depósitos. - 1 cuadro eléctrico de control (sinóptico) para planta -5.50. - Conexión de depósitos a sinópticos. Totalmente instalado y funcionando.						

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	36

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
	1'00	---	---	---	1'00	1'00

**Subcapítulo 2.4 :**  
**VENTILACION**

2.4.1

ml. Interconexion de las señales de mando ventilador-sistema de detección, para el control de la ventilación, a base de cableado eléctrico bajo tubo de PVC o bandeja estanca desde equipo de detección a cada uno de los extractores. Incluso bandejas, tubos de protección. Totalmente instalado y funcionando.

* elaboracion	140'00	---	---	---	140'00	140'00
---------------	--------	-----	-----	-----	--------	--------

2.4.2

ud. Suministro e instalación de módulo extractor, incluido caja de ventilación, ventilador con motor hologado de 0,75 Kw de potencia, rejilla de protección, material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.

* Depósitos	2'00	---	---	---	2'00	2'00
-------------	------	-----	-----	-----	------	------

2.4.3

ud. suministro e instalación de sistema de detección de ausencia de oxígeno formado por:  
- Central modular para 1 zona de detección con cabina metálica y módulo de panel de control (ampliable hasta 4 zonas, módulo con panel de control para indicar el estado, alarma e indicación de avería).  
- Detector con base.  
- Tubos de protección, tendido de cables en su interior y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.  
Totalmente montado, conexionado y probado.

	1'00	---	---	---	1'00	1'00
--	------	-----	-----	-----	------	------

2.4.4

ud. suministro e instalación de sistema de detección de co2 formado por:  
- Central modular para 1 zona de detección con cabina metálica y módulo de panel de control (ampliable hasta 4 zonas, módulo con panel de control para indicar el estado, alarma e indicación de avería).  
- Detector con base.  
- Tubos de protección, tendido de cables en su interior y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.  
Totalmente montado, conexionado y probado.

	1'00	---	---	---	1'00	1'00
--	------	-----	-----	-----	------	------

**Subcapítulo 2.5 :**  
**CAMARA FRIGORIFICA**

2.5.1

M2. Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de aceroprelacado en perfil comercial de 0,5 mm y acabado a aprobar por D.F., núcleo central de EPS poliestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 100 mm., clasificado M-1; fijado sobre estructura auxiliar metálica con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares. Ver instalación frigorífica en anexo de instalaciones.

	2'00	8'60	---	4'60	79'12	
	1'00	7'55	---	4'60	34'73	
	6'00	0'40	---	4'60	11'04	
	1'00	8'00	9'00	---	72'00	
	-2'00	2'40	---	4'00	-19'20	

177'69

2.5.2

UD. PUERTA ISOTÉRMICA Puerta abatible isotérmica (tipo marca Isotermia o similar) de 2.40x4.00 de 1 hoja de doble chapa de acero galvanizado acabado en imprimación de poliéster con núcleo aislante de espuma dura de poliuretano (espesor total 42mm), accionada automática y/o manualmente, construida con cerco, bastidory paneles de acero galvanizado, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, ruedas y rodamientos, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, preparada para forrar con madera, ajuste y montaje en obra. Incluso recibido de albañilería. Todo según diseño y medidas de detalles.

	2'00	---	---	---	2'00	2'00
--	------	-----	-----	-----	------	------

2'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	37

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

2.5.3

UD. Cuadro electrico para control temperatura; según características especificadas en la memoria.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

2.5.4

UD. Fancoil para & para. marca TRANE modelo FWD 45: sea-ún características especificadas en la memoria

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

**Subcapítulo 2.6 :**  
**DEPURADORA**

2.6.1

UD. Equipos necesarios para la depuración de aguas residuales, tal y como viene reflejado en el anejo nº, como son

- Pozo de bombeo - desbaste
- Dosificación
- Bombeo de regulación
- Línea de aire
- Línea de fangos y agua
- Instrumentación
- Instalación eléctrica

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

2.6.2

UD. trabajos de Obra civil como son los trabajos de movimiento de tierras y ejecución de caseta de control E.D.A.R.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

2.6.3

UD. Seguridad y salud necesaria con partidas como:

- Protección individual
- Protección colectiva
- Extinción de incendios
- Señalización de obras
- Instalaciones del personal
- Servicios de primeros auxilios
- Mano de obra de seguridad y salud

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	38

## Capítulo III : MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

### Subcapítulo 3.1 : DEPOSITOS

3.1.1

UD. Suministro e instalación de depósito tronco cónico autovaciante con doble camisa de refrigeración con las siguientes características:

- Capacidad: 25.000 l
- Diámetro : 2.822 mm.
- Altura del cilindro: 4.000 mm.
- Altura total: 5.500 mm.
- Fondo superior: cónico 15°
- Fondo inferior: cónico invertido 20°
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Fondo superior y última virola A316 Satinado
- Resto del deposito A304 Satinado
- Camisas A304 Pulido espejo

Accesorios incluidos

- Boca circular superior de 1.100 mm ,con tapa que incorpora boca circular de 400 mm de diámetro
- Rejilla de proteccion anticaida
- Valvula de desaire de doble efecto
- Camisa de refrigeración
- Camisa de calefacción en parte inferior
- Puerta rectangular tipo guillotina 600 x 400 con cilindro neumatico de acero inox A304
- Sistema de vaciado mediante pala extractora accionada por motoreductor de 3.5 Kw a 2-3 r.p.m.
- Boca ovalada 330 x 450 mm
- Tubuladuras para claros y turbios en válvula mariposa DN 65 con tapon ciego y cadena
- Sistema de remontado programable ,a base de tubo de remontado, con bomba tipo rodete tornilo sin fin, protegida con carcasa inox de potencia 2KW , by pass de descarga parcial con válvula y difusor de mos-tos.
- Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion
- Vaina para sonda de automatización
- Tomamuestras tipo válvula de bola ½"
- Nivel tipo reloj barometrico
- Rejilla lateral de sangrado , desmontable
- Cuadro de control ,de acero inox , para la gestion de la bomba, pala extractora , puerta de guillotina y control de temperatura
- Soportes de pasarela

Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

8'00      ---      ---      ---      8'00  
8'00

3.1.2

UD. Suministro e instalación de depósito tronco cónico autovaciante con doble camisa de refrigeración con las siguientes características:

- Capacidad: 30.000 l
- Diámetro : 3.090 mm.
- Altura del cilindro: 4.000 mm.
- Altura total: 5.500 mm.
- Fondo superior: cónico 15°
- Fondo inferior: cónico invertido 20°
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Fondo superior y última virola A316 Satinado
- Resto del deposito A304 Satinado
- Camisas A304 Pulido espejo

Accesorios incluidos

- Boca circular superior de 1.100 mm ,con tapa que incorpora boca circular de 400 mm de diámetro
- Rejilla de proteccion anticaida
- Valvula de desaire de doble efecto
- Camisa de refrigeración
- Camisa de calefacción en parte inferior
- Puerta rectangular tipo guillotina 600 x 400 con cilindro neumatico de acero inox A304
- Sistema de vaciado mediante pala extractora accionada por motoreductor de 3.5 Kw a 2-3 r.p.m.
- Boca ovalada 330 x 450 mm

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	39

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

-Tubuladuras para claros y turbios en válvula mariposa DN 65 con tapon ciego y cadena  
 -Sistema de remontado programable ,a base de tubo de remontado, con bomba tipo rodete tornilo sin fin, protegida con carcasa inox de potencia 2KW , by pass de descarga parcial con válvula y difusor de mos-tos.  
 -Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion  
 -Vaina para sonda de automatización  
 -Tomamuestras tipo válvula de bola ½"  
 -Nivel tipo reloj barometrico  
 -Rejilla lateral de sangrado , desmontable  
 -Cuadro de control ,de acero inox , para la gestion de la bomba, pala extractora , puerta de guillotina y control de temperatura  
 -Soportes de pasarela  
 Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

6'00      ---      ---      ---      6'00  
 6'00

### 3.1.3

**UD.** Suministro e instalación de depósito tronco cónico autovaciante con doble camisa de refrigeración con las siguientes características:

- Capacidad: 40.000 l
- Diámetro : 3.568 mm.
- Altura del cilindro: 4.000 mm.
- Altura total: 5.500 mm.
- Fondo superior: cónico 15º
- Fondo inferior: cónico invertido 20º
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Fondo superior y última virola A316 Satinado
- Resto del deposito A304 Satinado
- Camisas A304 Pulido espejo

Accesorios incluidos

- Boca circular superior de 1.100 mm ,con tapa que incorpora boca circular de 400 mm de diámetro
- Rejilla de proteccion anticaida
- Valvula de desaire de doble efecto
- Camisa de refrigeración
- Camisa de calefacción en parte inferior
- Puerta rectangular tipo guillotina 600 x 400 con cilindro neumatico de acero inox A304
- Sistema de vaciado mediante pala extractora accionada por motoreductor de 3.5 Kw a 2-3 r.p.m.
- Boca ovalada 330 x 450 mm
- Tubuladuras para claros y turbios en válvula mariposa DN 65 con tapon ciego y cadena
- Sistema de remontado programable ,a base de tubo de remontado, con bomba tipo rodete tornilo sin fin, protegida con carcasa inox de potencia 2KW , by pass de descarga parcial con válvula y difusor de mos-tos.  
 -Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion  
 -Vaina para sonda de automatización  
 -Tomamuestras tipo válvula de bola ½"  
 -Nivel tipo reloj barometrico  
 -Rejilla lateral de sangrado , desmontable  
 -Cuadro de control ,de acero inox , para la gestion de la bomba, pala extractora , puerta de guillotina y control de temperatura  
 -Soportes de pasarela

Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

4'00      ---      ---      ---      4'00  
 4'00

### 3.1.4

**UD.** Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical siempre lleno 10.500 l con las siguientes características:

- Capacidad: 10.500 l
- Diámetro: 2.000 mm.
- Altura del cilindro: 3.180 mm.
- Altura total: 3.800 mm.
- Fondo superior: Tapa flotante
- Fondo inferior: Cónico 15º
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Construido en acero A304 Satinado

Accesorios:

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	40

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

- Brazo soporte de tapa, cámara neumática y bomba de inflado.
  - Polea de izado de tapa.
  - Boca rectangular 530x410 mm.
  - Nivel completo con reglata.
  - Tomamuestras.
  - Tubuladoras para claros y turbios en válvula de mariposa DN65 con tapón ciego y cadena.
  - Termómetro de esfera articulado con vaina.
  - Vaina para sonda PT100.
  - Camisa de refrigeración.
- Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

1'00      ---      ---      ---      1'00  
1'00

3.1.5

UD. Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical siemprelleno 10.500 l con las siguientes características:

- Capacidad: 5.500 l
- Diámetro: 1.600 mm.
- Altura del cilindro: 2.736 mm.
- Altura total: 3.200 mm.
- Fondo superior: Tapa flotante
- Fondo inferior: Cónico 15°
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Construido en acero A304 Satinado

Accesorios:

- Brazo soporte de tapa, cámara neumática y bomba de inflado.
- Polea de izado de tapa.
- Boca rectangular 530x410 mm.
- Nivel completo con reglata.
- Tomamuestras.
- Tubuladoras para claros y turbios en válvula de mariposa DN65 con tapón ciego y cadena.
- Termómetro de esfera articulado con vaina.
- Vaina para sonda PT100.
- Camisa de refrigeración.

Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

1'00      ---      ---      ---      1'00  
1'00

3.1.6

UD. Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical isoterma de doble camisa 15.000 l con las siguientes características:

Capacidad 15.000 lts

Diámetro interior 2.000 mm

Diámetro exterior 2.500 mm

Altura de cilindro 4.770 mm

Altura total 5.500 mm (aprox)

Fondo superior conico 15°

Fondo inferior conico 15°

Apoyo de la base patas cilindricas con tornillo nivelador

Materiales

Construido integramente en acero AISI 304 2B

Aislante

Poliuretano proyectado de alta densidad. Espesor de pared 300 m

Accesorios

- Boca superior de 300 mm de diámetro
- Tubo de remontado DN 50 (limpieza)
- Valvula de desaire de doble efecto
- Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion
- Vaina para sonda PT 100 (sin sonda)
- Grifo nivel con purga, tubo de goma y regleta graduada
- Tomamuestras
- Codo decantador DN 50 (Buscaclaros)
- Tubuladuras para vaciado de claros y turbios en válvula mariposa DN 50 con tapon ciego y cadena
- Boca ovalada 330 x 410 mm
- Portillon isoterma
- Camisa de refrigeracion a lo largo de todo el cilindro

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	41

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

-Agitador lateral de fondo a bajas rpm						
-Cuadro con temporizador para programar los ciclos de trabajo del agitador	2'00	---	---	---	2'00	
						2'00

3.1.7

UD. Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical nodriza con las siguientes características:

- Capacidad 7.500 lts
- Diámetro 2.000 mm
- Longitud de cilindro 2.380 mm
- Longitud total 3.000 mm
- Fondos laterales conicos 15º
- Apoyo de la base cunas de inox
- Materiales
- Integramente en acero AISI 304 2B
- Accesorios
- Boca superior de 500 mm de diámetro sobre chimenea centrada de H=300 mm
- Valvula de desaire de doble efecto
- Grifo de nivel completo con purga , tubo de plastico y regleta graduada
- Tomamuestras ½"
- Tubuladuras para claros y turbios DN 50 con tapon ciego y cadena
- Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

2'00	---	---	---	2'00	
					2'00

3.1.8

UD. Suministro de boma de trasiego de características:

- Autocebadas, con doble sentido de trasvase.
- Cuerpo totalmente en acero inoxidable.
- Bajas velocidades de rotación.
- Motor monofásico (modelos M) o trifásico (modelos T)
- Carrito incorporado.
- Sistema antirretroceso
- Acoples de salida tipo DIN estándar
- Los modelos Volum 60, incorporan by pass para el control de caudal.
- Características generales
- Potencia: 2,5 CV
- R.P.M.: 370-740
- Caudal: 30.000 litros/h
- Dimensiones: (largo x ancho x alto): 850 x 400 x 600mm
- Peso: 57 Kg

2'00	---	---	---	2'00	
					2'00

### Subcapítulo 3.2 :

#### EQUIPAMIENTO RECEPCION

3.2.1

UD. Suministro e instalación de báscula electrónica de 600 kg y dimensiones 1,0m x 1,0m.

- Báscula con columna e Indicador con ángulo ajustable
- Display de alta luminosidad
- Función de límites de peso y nº de piezas con avisador acústico y óptico
- Salida de datos RS-232C
- Diversos tamaños de plataformas
- Versión con estructura pintada y plato de acero inoxidable
- Versión total inoxidable con protección hermética del sensor de carga
- Desde 15 g hasta 600 kg de capacidad.
- Totalmente montada e instalada.

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

3.2.2

UD. Suministro e instalación de Tolva dosificadora vibradora con drenaje y recolección del mosto libre. Tolva de 1,8 m3 construida en chapa de acero inoxidable AISI-304.- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.408 x 1.384 x 900 mm- Potencia: 1,5 Kw

1'00	---	---	---	1'00	
					1'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	42

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

3.2.3

UD. Suministro y colocacion de mesa de seleccion con las siguientes características:

- Estructura en acero inoxidable abierta lateralmente para facilitar su limpieza.
- Corredores laterales para separar la materia desechable.
- Montada sobre ruedas con freno.
- Rascador de banda.
- Banda transportadora en material alimentario.
- Banda recogedora de mosto, salida DN50
- Cuadro de mando incorporado.
- Conforme con las normas CE.

DATOS TÉCNICOS:

- Anchura de banda: 1.100 mm
- Longitud de banda: 6.000 mm
- Altura de trabajo regulable: 900/1.100 mm
- Variador de velocidad regulable: 1,9 / 9,6 m /min
- Potencia instalada: 0,736 Kw

	1'00	---	---	---	1'00	
					1'00	1'00

3.2.4

UD. Suministro y colocacion de cinta elevadora de uva con las siguientes características:

- Estructura en acero inoxidable abierta lateralmente para facilitar su limpieza.
- Banda transportadora en material alimentario.
- Rascador de banda y colectores de lavado.
- Dispositivo de retorno de uva y separación de mosto con salida independiente.
- Tolvas de recepción y descarga a medida

DATOS TÉCNICOS:

- Modelo: Inclinada
- Anchura de banda: 400 mm
- Longitud de banda: 2.750 mm
- Altura de tacos: 80 mm
- Potencia instalada: 0,736 Kw

	1'00	---	---	---	1'00	
					1'00	1'00

3.2.5

UD. Suministro y colocacion de despalladora estrujadora con las siguientes características:

- Totalmente construido en inoxidable.
- Alimentación directa del tambor de despallado.
- Cilindro de despallado en polyamida o inoxidable, a escoger según tipo de vendimia.
- Cadena de transmisión en inoxidable.
- Variación continua de velocidad mediante variador mecánico ó eléctrico.
- Árbol de despallado con dedos orientables, configuración de 2,3 ó 4 brazos según tipo de vendimia.
- Interruptor principal con protección térmica y paros de emergencia.
- Motor trifásico 400 V 50Hz
- Estrujadora HQ850 practicable, con rodillos en elastómero en toda la longitud del tambor.

Características técnicas:

- Rendimiento horario: 5.000-15.000 Kg/h
- Potencia motor: 2,5 KW
- Tensión: 3 x 380 V, 50 Hz
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 2.164 x 790 x 950mm
- Altura con chasis opcional: 1.378mm
- Peso: 350 kg

	1'00	---	---	---	1'00	
					1'00	1'00

3.2.6

UD. Suministro e instalación de Bomba mono tipo PMS 10, con características:

- Tolva en forma de V con tornillo sinfín incorporado para la alimentación de la bomba "monho" directamente incorporada.
- Bomba con rotor : Diámetro 80mm
- Material: Acero inoxidable 304
- Peso en vacío: 250 Kg
- Numero de vueltas: 150/ min
- Rendimiento: 10.000-20.000 Kg/h
- Potencia del motor: 4 Kw
- Altura máxima bombeo: 20m
- Salida: racord con brida STORZ 150mm de diámetro

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	43

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
-Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.820 x 855 x 540mm	1'00	---	---	---	1'00	1'00

3.2.7

UD. Suministro e instalación de evacuador de raspon con las siguientes características:

- Construcción enteramente metálica.
- Rodete resistente con alabes estampados y soldados al mismo eléctricamente.
- boca de entrada con disposición para adaptar directamente la tubería de conducción del escobajo.
- Trompeta receptora a situar a la salida de la despalladora y acondicionada para acoplar la tubería de conducción del escobajo.
- Accionamiento mediante motor eléctrico sustentado por elementos antivibratorios. Completo y colocado.

Características Técnicas:

- Potencia Motor 1,5 KW
- R.P.M: 3.000
- Tubería 200 mm

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

3.2.8

UD. Suministro e instalación de Cuadro de mandos con pantalla de visualización y control táctil. Totalmente montado e instalado.

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

3.2.9

UD. Suministro e instalación de tuberías desmontables de acero inoxidable, a base de tramos rectos de 3m (15 unidades) con enlaces ita d 125, codos finales, dos mangones flexibles de 4m d=125, curvas de gran radio y manguera de presión en salida de bomba mono de 3 m con ita d=125.

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

### Subcapítulo 3.3 : PRENSA MOTORIZADA

3.3.1

ud. Suministro e instalación de sistema de prensa neumática compuesta por:

- Prensa neumática de 80 HI con ruedas.
  - Estructura metálica elevada 1,2m de altura.-
  - Kit motorización.
- Totalmente montado, instalado y funcionando.

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

3.3.2

ud. Suministro e instalación de bomba peristáltica modelo PPD 80/800. Totalmente montado e instalado.

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

### Subcapítulo 3.4 : TREN DE EMBOTELLADO

3.4.1

UD. DEPALETIZADOR semiautomático de botellas mediante colchones neumáticos. construido en perfil de hierro barnizado con tratamiento anticorrosión, longitud 3.500 mm.. anchura 2.000 mm., para la depaletización por pisos completos de botellas nuevas desde el palet, compuesto de:

- O Grupo polipasto, elevador/Idescensor de 350 Kg. de portada
- O Cabezal de depaletización en acero inox., completo de 20 colchones neumáticos hinchables, para botellas, equipado con:
- Sistema de hinchado/deshinchado mediante dispositivo venturi (sin compresor/depresor)
- m 20 Colchones neumáticos (0int 52 mm.), para botellas 0 min 2 62 mm. y 0 max S 95 mm.
- O Sistema de seguridad MARCHA/PAUSA
- O Cuadro eléctrico principal para gestión integral depaletizador y mesa depaletización.

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	44

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

3.4.2

Ud. Conjunto formado por: -Enjuagadora de 12 inyectores de tobera fija -Llenadora de 16 grifos a ligera depresión -Taponadora de un cabezal de encorchado Producción máxima de 2.500 botellas/ hora. Depósitos, grifos, tuberías, instrumentos y todo elemento en contacto con el producto a embotellar, construido en acero inoxidable AISI-304	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

3.4.3

Ud. Máquina semiautomática para cargar y descargar botellas en posición vertical llenas y tapadas en jaulones. Mesa de salida de cargador-descargador de jaulones por tres calles, construida en acero inoxidable AISI-304, con su correspondiente alineador de botellas a la salida de la mesa.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

3.4.4

Ud. Máquina etiquetadora lineal adhesiva, con una producción máxima de 2.500 botellas/hora.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

3.4.5

Ud. Suministro y colocación de capsuladora para una producción máxima de cápsulas termo-retractables de 2.500 botellas / ora.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

3.4.6

Ud. Máquina para el encajado de botellas de vidrio en cajas de cartón ondulado, partiendo de formatos planos con los cortes y hendidos adecuados para formar la caja perfecta. Rendimiento: 6 cajas / minuto	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

3.4.7

Ud. Embaladora semiautomática con film extensible para estabilizar cargas paletizadas preparada especialmente para el uso de transpaletas manuales.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

**Subcapítulo 3.5 :  
EQUIPAMIENTO BODEGA**

3.5.1

Ud. Suministro y colocación de bomba tipo centrífuga para el transporte de mosto o vino. Autocebadas, con doble sentido de trasvase. Cuerpo totalmente en acero inoxidable. Carrito incorporado. Sistema antirretroceso. Caudal: 30.000 litros/h	4'00	---	---	---	4'00	4'00
--	------	-----	-----	-----	------	------

3.5.2

Ud. Suministro y colocación de filtro de placas, con ruedas - construido totalmente en acero inoxidable AISI 304; dotado de válvula para la regulación del flujo; electrobomba de acero inoxidable - HP 0.8. - Electrobomba auto aspirante de acero inoxidable HP 0.8 (monofásico) - N°41 placas de moplen - Superficie filtrante :1,60 mq. - Dimensiones filtro : 115,5(max.)x43x62,5 h - Dimensiones de las placas de celulosa: 20x20 cm. - Peso filtro: kg. 44,400 - Filtración horaria: 1500-1900 litros *	1'00	---	---	---	1'00	1'00
---	------	-----	-----	-----	------	------

3.5.3

Ud. Suministro ed microfiltracion de características: - Bomba de impulsión del producto: " Rendimiento: 1.000 - 1.200 l/h. " Presión: 5,5 BAR. " Motor: 11Kw. - Cofre eléctrico de marcha-paro. - Bancada soporte en acero inoxidable. - Ruedas delanteras y patas regulables posteriores. - Bandeja de recogida de purgas, desmontable, y con grifo de vaciado.						
--	--	--	--	--	--	--

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	45

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total
- Válvula de tres vías y con soporte mecánico, para embotellado directo, con manómetro y sistema de regulación de presión. - Válvula antirretorno. - Tuberías, codos, tes, racores - Válvulas de bola en acero inoxidable, para regulación de caudal e independizar la etapa de filtración de agua anitaria. - Válvulas de mariposa antes de cada etapa para su aislamiento y limpieza. - Válvulas de bola (tres en cada etapa) para purgas de líquido y de aire. - Manómetros en cada etapa.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>3.5.4</b> Ud. Suministro de barrica de roble francés de 225 l.	288'00	---	---	---	288'00	288'00
<b>3.5.5</b> Ud. Suministro de barrica de roble americano de 225 l.	288'00	---	---	---	288'00	288'00
<b>3.5.6</b> Ud. Suministro de bomba de llenado y trasiego en barricas de para 6.000 l/h. con dos istolas de llenado con selector automatico de nivel, construida en acero inox.	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>3.5.7</b> Ud. Suministro de lavabarricas semiautomatico i/ armario electrico con temporizador, de características: - Potencia: 0,25 CV - Tensión: 220/380 VIII + N - Presión de impacto: 60/80 Bar - Rendimiento: 30 Barricas / hora - Caudal necesario: 720 l / hora - Temperatura máxima: 60° C - Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.400 x 1.100 x 800 mm - Peso: 172 Kg	1'00	---	---	---	1'00	1'00
<b>3.5.8</b> Ud. Suministro y colocación de contenedor metálico para alojar botellas. de dimensiones - Largo: 1,21m - Ancho: 1,06 m - Alto: 1,05 m	120'00	---	---	---	120'00	120'00
<b>3.5.9</b> ML. Pasarela mediante chapa perforada con perforación máxima de 8 mm. de diámetro y 3 mm. de espesor en acero inoxidable colocada sobre estructura colgada con perfiles en acero inoxidable según plano de detalle, incluso elementos de fijación y anclaje a los paramentos existentes con tornillería de acero inoxidable, remates y uniones. Incluido mano de obra y medios auxiliares. Medida la unidad colocada.	2'00	21'00	4'05	---	170'10	364'60
	4'00	4'10	4'00	---	65'60	
	1'00	21'00	6'50	---	136'50	
	-1'00	1'90	4'00	---	-7'60	
<b>3.5.10</b> ML. de fabricación y montaje de barandilla en planta de Elaboración, fijada a la pasarela metálica anterior, con postes verticales de 40 x 20 cada 1,50 m., tubo Ø 40 en pasamanos, Ø 20 en intermedios y rodapié plegado de 100 mm., con altura total 1 m. y acabado brillo a 105 €/l. Totalmente montado.	4'00	12'70	---	---	50'80	76'25
	4'00	3'90	---	---	15'60	
	1'00	1'85	---	---	1'85	
	2'00	4'00	---	---	8'00	

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 46

Descripción de la partida	Dimensiones				Resultados	
	Unidades	Longitud	Latitud	Altura	Parcial	Total

3.5.11

UD. ML de escalera (zancas) de 4 tramadas, con tres descansillos construidas sobre bastidor tubular, pasamanos, quitamiedos, rodapiés y peldaños en lamas de 250x2 mm con abocardado diámetro 8 mm de acero inoxidable.

Anchura 900 mm , altura de barandilla 1.000 mm, desnivel de suelo a pasarela 5.500 mm.

1'00	---	---	---	1'00	1'00
------	-----	-----	-----	------	------

# **DOCUMENTO V: PRESUPUESTO**

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 1

# LISTADO DE PRESUPUESTO

## Capítulo I : OBRA CIVIL E INSTALACIONES GENE

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<b>Subcapítulo 1.1 :</b>			
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
1.1.1			
M3. de excavación de tierras en desmonte del terreno compacto de la parcela, realizada a cielo abierto con procedimientos mecánicos, incluso carga transporte y descarga de tierra a vertedero.	6.471'30	3'03	19.608'04
1.1.2			
M3. de suministro y aportación de piedra gruesa silíceo o calcárea en formación de relleno de trasdós de muros, incluso coronación de rellenos con zahorra natural seleccionada en los últimos 30 cm. debidamente compactada.	4.174'56	7'75	32.352'84
<b>Total subcapítulo 1.1 :</b>			<b>51.960'88</b>
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>Subcapítulo 1.2 :</b>			
<b>EXCAVACIONES</b>			
1.2.1			
M3. de excavación de tierras y zahorra en formación de cimientos, incluso carga, transporte y descarga de tierras a vertedero, así como perfilado a mano.	688'53	13'45	9.260'73
1.2.2			
M2. de suministro y aportación de zahorra natural seleccionada en formación de subbase para soleras e= 20 cm., a base de extendido y compactado hasta alcanzar una densidad del 98% del Proctor Modificado, incluso regado y preparación de niveladora.	1.511'94	7'50	11.339'55
<b>Total subcapítulo 1.2 :</b>			<b>20.600'28</b>
<b>EXCAVACIONES</b>			
<b>Subcapítulo 1.3 :</b>			
<b>SANEAMIENTO RESIDUAL</b>			
1.3.1			
Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø40, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en uniones.	5'94	17'04	101'22
1.3.2			
Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø110, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en uniones.	4'35	19'77	86'00
1.3.3			
Ml. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø125, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en union	58'76	19'11	1.122'90

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	2

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.3.4 MI. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø160, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en union	11'19	24'01	268'67
1.3.5 MI. suministro y colocación de tubería de saneamiento de PVC Ø200, colocada sobre solera de e= 10cm. de hormigón H-20/p/20/Ila, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería y macizado de la misma con hormigón H-20/p/20/Ila en toda su longitud en una altura de 15cm., así como p.p. de piezas especiales en union	117'78	28'96	3.410'91
1.3.6 MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø40, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	21'94	11'35	249'02
1.3.7 MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø75, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	11'75	13'45	158'04
1.3.8 MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø110, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	4'96	15'07	74'75
1.3.9 MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø125, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	12'18	16'16	196'83
1.3.10 MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø160, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	12'09	17'66	213'51
1.3.11 MI. de suministro y colocación de tubería para aguas fecales de PVC ø200, colocada colgada del forjado con pendiente, incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, así como bridas y piezas especiales en fijación al forjado.	3'00	19'30	57'90
1.3.12 MI. de suministro y colocación de bajantes para aguas fecales de PVC ø125, colocadas mediante fijación al paramento portante con bridas de sujección, incluso p.p. de piezas especiales para desvíos y entronques en aparatos y albañales.	11'60	17'56	203'70

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	3

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.3.13 Ud. de suministro y colocacion de sumideros sifonicos de acero inoxidable de 30x30 cm. y de tapa circular, incluso piezas especiales en union con tubería, todo ello debidamente colocado.	20'00	59'18	1.183'60
1.3.14 UD. Arqueta de registro de 50x50 cm de dimensiones interiores y profundidad media 70 cm., con solera, paredes y losa de hormigón HA-25 N/mm2 de 15 cm. de espesor, armado con mallazo eléctrico electrosoldado de 150x150x5,5 mm., incluso tapa estanca rellenable de acero inoxidable reforzado de 50x50 cm, con marco del mismo material y recibido del mismo.	12'00	339'35	4.072'20
<b>Total subcapítulo 1.3 : SANEAMIENTO RESIDUAL</b>			<b>11.399'25</b>
<b>Subcapítulo 1.4 : SANEAMIENTO PLUVIAL</b>			
1.4.1 Ml. de suministro y colocación de tubería de drenaje de PVC ø160 mm., colocada sobre el tacón del cimiento de muros, así como cubrición de la misma en los laterales y parte superior con relleno de piedra lavada de tamaño 40mm. incluso p.p. de piezas especiales en uniones y quiebros, todo ello debidamente realizado para posterior tapado del trasdos.	156'00	6'97	1.087'32
1.4.2 Ml. de suministro y colocación de bajantes para aguas pluviales de PVC ø160, colocadas mediante fijación al paramento portante con bridas de sujeción, incluso p.p. de piezas especiales para desvíos y entronques en canalones, albañales, etc, así como sellado de tubo con boquilla de canalón.	97'50	20'12	1.961'70
1.4.3 Ml. de suministro y colocación de albañal de aguas pluviales de PVC ø160, incluso apertura y tapado de zanja, refuerzo y solera de asiento en toda su longitud con hormigón HM-20/P/20/IIa, así como conexión en arqueta.	27'46	26'52	728'24
1.4.4 Ml. de suministro y colocación de tubería de saneamiento pluvial de PVC ø200, ejecutado a base de excavación de tierras, solera de asiento de espesor 10cm. de hormigón HM-20/P/20/IIb, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería, macizado de la misma con hormigón HM-20/P/20/IIb en toda su longitud en una altura de 15cm., incluso tapado de la zanja con zahorra natural seleccionada debidamente compactada, así como p.p. de piezas especiales en uniones y conexión en arqueta.	60'86	28'96	1.762'51
1.4.5 Ml. de suministro y colocación de tubería de saneamiento pluvial de PVC ø250, ejecutado a base de excavación de tierras, solera de asiento de espesor 10cm. de hormigón HM-20/P/20/IIb, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería, macizado de la misma con hormigón HM-20/P/20/IIb en toda su longitud en una altura de 15cm., incluso tapado de la zanja con zahorra natural seleccionada debidamente compactada, así como p.p. de piezas especiales en uniones y			

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	4

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
conexión en arqueta.	84'95	31'79	2.700'56
1.4.6 MI. de suministro y colocación de tubería de saneamiento pluvial de PVC ø300, ejecutado a base de excavación de tierras, solera de asiento de espesor 10cm. de hormigón HM-20/P/20/IIb, alambre de atar cada 50cm. recibida a la solera para atado de tubería, macizado de la misma con hormigón HM-20/P/20/IIb en toda su longitud en una altura de 15cm., incluso tapado de la zanja con zahorra natural seleccionada debidamente compactada, así como p.p. de piezas especiales en uniones y conexión en arqueta.	53'00	35'06	1.858'18
1.4.7 UD. Arqueta de registro ( para paso o a pie de bajante) de 50x50 cm de dimensiones interiores y profundidad media 70 cm., con solera y paredes de hormigón HA-25 N/mm2 de 15 cm. de espesor, armado con mallazo eléctrico electrosoldado de 150x150x5,5 mm., incluso tapa de hierro fundido reforzado ø 50 cm. con marco del mismo material y recibido del mismo, excavación, encofrado y desencofrado, p.p. de embocaduras y recibido de canalizaciones, incluso relleno con grava del exceso de excavación; construida según directrices NTE/ISS-50. Medida la unidad terminada.	14'00	288'84	4.043'76
1.4.8 Ud. de ejecución de pozo de resalto de Ø 80cm. y profundidad 5,80 m., construida a base de anillos de hormigón prefabricado, solera de hormigón HA25/p/20/IIa de espesor 15cm., incluso tapa y marco de fundición tipo fuerte de Ø 60, formación de medias cañas en fondo, recibido de tuberías en entronques, así como reducción conica en su parte superior, pates cada 30m. y excavación y retirada de tierras a vertedero.	1'00	615'29	615'29
<b>Total subcapítulo 1.4 : SANEAMIENTO PLUVIAL</b>			<b>14.757'56</b>
<b>Subcapítulo 1.5 : HORMIGONES</b>			
1.5.1 M3. de hormigón HM-20/p/20/IIa, en formación de soleiras de limpieza para zapatas de cimentación, incluso vertido, extendido y talochado del mismo, hasta dejar una solera lisa para asiento de armaduras.	67'16	58'45	3.925'50
1.5.2 M3. de hormigón HA-25/p/20/IIa, en formación de zapatas de cimentación y cadenas de atado, incluso vertido, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja.	621'38	80'91	50.275'86
1.5.3 UD. de recibido de pilares de hormigón prefabricado en su base sobre hueco en zapatas, con hormigón HA-25/p/20/IIa, incluso vertido, extendido y vibrado del mismo para un buen recibido de pilar en su base.	28'00	11'83	331'24

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	5

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.5.4 M3. Formación de muro de hormigón de 50 cm de espesor medio, encofrado a dos caras y ejecutado en condiciones complejas con encofrado metálico con acabado tipo industrial; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote o bomba, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja. sellado de orificios con masilla elástica.	628'65	232'00	145.846'80
1.5.5 M3. de hormigón HA-25/p/20/I en formación de losas y rampas de escaleras, incluso vertido, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja.	2'97	71'36	211'94
1.5.6 ML. Formación de peldaño de escaleras construido in situ en formación de escaleras, realizadas a base de hormigón visto HA-25/p/20/I. Sección de peldaño 30cm. de huella y 18cm. de contrahuella, incluso p.p. de encofrado y desencofrado.	31'00	17'04	528'24
1.5.7 M2. de ejecución de solera de hormigón HA-25/p/20/I, de espesor 20cm. realizada a base de extendido y vibrado mecánico, incluso talochado y pulido mecánico realizado en fresco con adición de cuarzo y cemento en dosificación de 4 Kg/m <sup>2</sup> así como fibra de PVC. en dosificación de 1Kg/m <sup>3</sup> , suministro y colocación de mallazo 15x15 ø5 p.p., corte de juntas de retracción, sellado de las mismas a base de resina, color cemento, parte proporcional de junta de hormigonado deslizante, así como el suministro y colocación de porexpan de altura 20cm. y espesor 1cm., colocado en contorno de nave y lámina de polietileno de galga 300, incluidos los solapes.	1.511'94	19'35	29.256'04
1.5.8 M2. Ejecución de capa de compresión de hormigón HA-25/P/20/IIb, de espesor 5cm, realizada a base de suministro y colocación de mallazo 15x15 O5, vertido extendido y vibrado mecánico, incluso talochado y fratasado manual, p.p. de recibido de juntas entre paneles de hormigón prefab. para posterior colocación de recrecido, impermeabilización, o solado.	2.147'21	5'21	11.186'96
1.5.9 M2. de ejecución de capa de compresión de hormigón HA-25/p/20/I, de espesor 8cm, realizada a base de vertido extendido y vibrado mecánico, incluso talochado y fratasado manual para posterior impermeabilización con resina epoxi.	275'55	7'28	2.006'00
1.5.10 M2. Suministro y aplicación de dos manos de pintura bituminosa aplicadas con un intervalo de 8 horas entre capas, aplicada sobre alzados de muros, en la cara que esta en contacto con el terreno antes de proceder al relleno de su trasdos.	825'30	2'84	2.343'85
<b>Total subcapítulo 1.5 : HORMIGONES</b>			<b>245.912'43</b>

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	6

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

**Subcapítulo 1.6 :  
ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS**

1.6.1 UD.	Encofrado y desencofrado de madera, en formación de huecos en zapatas para posterior alojamiento de pilares de hormigón prefabricado, de dimensiones según planos, incluso puntas, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar, todo ello debidamente colocado, alineado y nivelado.	28'00	12'17	340'76
1.6.2 M2.	Encofrado y desencofrado metálico en formación de muros de altura máxima 10,00m. incluso puntales, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar, así como p.p. de suministro y colocación de junta de goma, en juntas de hormigonado.	2.672'76	19'89	53.161'20
1.6.3 M2.	Encofrado y desencofrado de madera de no más de 3 puestas en formación de contorno de forjado para ejecución de capa de compresión, incluso puntas puntales desencofrante alambre de atar y madera auxiliar.	3'22	72'21	232'52
1.6.4 M2.	Encofrado y desencofrado de madera de no más de 3 puestas en formación de soleras, incluso puntas, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar.	32'48	11'35	368'65
1.6.5 M2.	de encofrado y desencofrado de madera de no más de 3 puestas en formación de losas y rampas de escalera, incluso puntas, puntales, desencofrante, alambre de atar y madera auxiliar.	28'35	24'55	695'99

**Total subcapítulo 1.6 :  
ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS** **54.799'12**

**Subcapítulo 1.7 :  
ARMADURAS**

1.7.1 Kg.	de hierro de $\varnothing$ variado de calidad B-500S, en formación de elementos armados, incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra.	96.357'00	0'84	80.939'88
--------------	---	-----------	------	-----------

**Total subcapítulo 1.7 :  
ARMADURAS** **80.939'88**

**Subcapítulo 1.8 :  
ALBAÑILERIA**

1.8.1 M2.	Suministro y colocación de fábrica de bloque de hormigón 40.20.20, de peso mínimo 16 Kg./und., colocado con mortero de cemento de dosificación 1:6, incluso rejuntada total a paño, de llagas verticales y horizontales. DESCONTANDO PUERTAS	767'21	34'35	26.353'66
1.8.2 M2.	de suministro y colocación de fábrica de l.h.d. colocado a 1/2 asta, en formación de antepecho escalera, unido con mortero de cemento de dosificación 1:6.	22'33	28'40	634'17

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	7

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.8.3 M2. de enfoscado maestreado de yeso negro y lucido de yeso fino en formación de revestimiento de paramentos verticales interiores, incluso cantoneras metálicas o de PVC en esquinas vivas. DESCONTANDO HUECOS	420'52	9'66	4.062'22
1.8.4 M2. de enfoscado maestreado y lucido con mortero de cemento de dosificación 1:3, en formación de revestimiento de paramentos verticales interiores, previo salpicado a punta de paleta con lechada de arena lavada de río y cemento en el paramento a enfoscar.	1.113'89	12'90	14.369'18
1.8.5 M2. suministro y colocación de cerramiento interior (tipo Pladur), formado por bastidor metálico con aislamiento en su interior y revestimiento de placas de cartón yeso por el interior a una cara, todo ello debidamente colocado y rematado, así como apertura y recibido de cajas de electricidad y de tuberías de fontanería.	116'64	23'74	2.769'03
1.8.6 M2. suministro y colocación de cerramiento interior (tipo Pladur), formado por bastidor metálico con aislamiento en su interior y revestimiento de placas de cartón yeso por exterior a dos caras, todo ello debidamente colocado y rematado, así como apertura y recibido de cajas de electricidad y de tuberías de fontanería. SIN DESCONTAR HUECOS.	511'01	28'20	14.410'48
1.8.7 M2. Formación de cubierta en edificio de oficinas "tipo invertida", construida a base de formación de pendientes con recrecido de mortero celular aligerado con arlita en espesor medio de 10cm. terminación en su superficie lucida, formación de medias cañas de radio 10 cm., en encuentros con paramentos verticales, así como impermeabilización a base de lámina polimérica con doble armadura interior de peso mínimo 4Kg/m <sup>2</sup> ., p.p. de impermeabilización de antepechos a base de lámina terminada en aluminio similar a la anterior, en altura de 50cm., aislamiento de cubierta a base de doble placa de poliestireno extruido de e=5 cm/ud., colocación de filtro geotextil con resistencia al desgarrado y punzonamiento, suministro y colocación de gravilla con espesor de 10 cm.	1.703'28	55'51	94.549'07
1.8.8 UD. Suministro y colocación de paragravillas homologadas en las cabezas de los sumideros, construidos a base de PVC con protección de membrana filtrante, incluso sellado al sumidero y protector metálico en su contorno.	12'00	12'77	153'24
1.8.9 Ml. de suministro y colocación de remates de coronación de muro y panel prefabricado, de chapa de acero galvanizado, prelacadas por su cara exterior y pintadas por la interior de espesor 0,7 mm., de desarrollo 333 mm. debidamente fijadas a la estructura portante, mediante tornillería autorroscante, en formación de remates.	194'30	8'92	1.733'16

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	8

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.8.10 M2. de fijacion y recibido de marcos para puertas y ventanas de carpintería de madera, con mortero de cemento de dosificación 1:3.	1'89	15'41	29'12
1.8.11 UD. suministro y colocacion de sombrerete metalico decorativo segun diseño indicdo en planos, debidamente pintado y colocado sobre las chimeneas en cubiertas.	1'00	97'06	97'06
1.8.12 ML. suministro y colocacion de conducto pvc de Ø 160 mm., en formacion de chimeneas para hogares, incluso apertura y recibido de huecos a su paso por los forjados, asi como forrado del conducto en toda su altura con pladur debidamente fijada al mismo.	6'00	24'24	145'44
<b>Total subcapítulo 1.8 :</b> <b>ALBAÑILERIA</b>			<b>159.305'83</b>
<b>Subcapítulo 1.9 :</b> <b>SOLADOS Y ALICATADOS</b>			
1.9.1 M2. De suministro y ejecución de solera mecanizada de mortero de cemento ejecutada "in situ" de espesor medio 5 cm. en formación de recrecido para posterior colocación de solados, incluso limpieza previa, nivelación y limpieza de restos.	443'93	11'68	5.185'10
1.9.2 Ml. de suministro y colocación de pisos y tabicas de granito de 1ª Calidad, incluso mortero de cemento y peldañeado de ladrillo como soporte, así como p.p. de zanquín, pulido, abrillantado y limpieza final siendo la pisa de 30 x 3 cm. de espesor y la tabica de 18 x 2 cm. de dimensiones.	46'50	70'78	3.291'27
1.9.3 M2. de suministro y colocación de solado de granito de 1ª calidad en dimensiones de placa 60x40x2 cm., colocado con mortero de cemento de dosificación 1:6, incluso capa dilatadora a base de tendel de arena sobre base existente, p.p. de rodapié, del mismo material de altura 7,-cm., y e=2cm., así como pulido, abrillantado y limpieza final.	237'80	77'10	18.334'38
1.9.4 M2. de suministro y colocación de solado de gres de p.v.p.22,-€/m², colocado con mortero de cemento, incluso capa dilatadora a base de tendel de arena, así como lechada y limpieza final. Incluso p.p. de rodapié.	111'04	31'50	3.497'76
1.9.5 M2. de suministro y colocación de alicatado cerámico de p.v.p. 25 €/m2., colocado mediante cemento cola, incluso raseado con mortero de cemento, lechada y limpieza final, así como p.p. de viseles en piezas de esquinas.	336'08	32'23	10.831'86
1.9.6 M2. suministro y colocacion de parquet de roble nacional en tablilla de 25x5x1 cm. colocado con cola sintetica sobre la solera, incluso p.p. de rodapie de madera de 9cm., acuchillado, lijado y barnizado, todo ello debidamente terminado.	82'58	34'00	2.807'72
<b>Total subcapítulo 1.9 :</b> <b>SOLADOS Y ALICATADOS</b>			<b>43.948'09</b>

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	9

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

**Subcapítulo 1.10 :**  
**FONTANERIA Y APARATOS**

1.10.1

<p><b>UD.</b> Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I y conexión a la red. ¡/ la excavación y el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).</p>	1'00	101'42	101'42
---	------	--------	--------

1.10.2

<p><b>UD.</b> Suministro e instalación de contador de agua fría de lectura directa, de chorro simple, caudal nominal 2,5 m³/h, diámetro 3/4", temperatura máxima 30°C, presión máxima 16 bar, apto para aguas muy duras, con tapa, racores de conexión y precinto, válvulas de esfera con conexiones roscadas hembra de 3/4" de diámetro, incluso filtro retenedor de residuos, elementos de montaje y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	1'00	59'33	59'33
--	------	-------	-------

1.10.3

<p><b>ML.</b> de suministro y colocación de tubería de polietileno de Ø2" para red de consumo, desde puente contador hasta interior nave, incluso piezas especiales en uniones y quiebros, construido bajo zanja de 0,30x0,60 m., incluso excavación, lecho de arena y cubrición de la misma y posterior relleno de zanja con zahorra seleccionada, debidamente compactada, así como cinta señalizadora.</p>	50'00	5'39	269'50
--	-------	------	--------

1.10.4

<p><b>ML.</b> Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente monta-</p>			
--	--	--	--

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Políg. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	10

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
da, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	51'00	7'30	372'30
1.10.5 UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: 2 inodoro, lavabo doble, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	2'00	54'51	109'02
1.10.6 UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, lavabo, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	2'00	72'67	145'34
1.10.7 UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para vestuario con dotación para: lavabo y ducha, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1'00	77'63	77'63
1.10.8 UD. Suministro y montaje de instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PE-X), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PE-X), p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, derivación particular, accesorios de derivaciones. Totalmente montada, conexiona-			

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	11

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
da y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1'00	86'95	86'95
<b>1.10.9</b> <b>UD.</b> de suministro y colocacion de inodoro de porcelana vitrificada de la casa Roca o similar, modelo Veronica tanque bajo, previsto de tapa de PVC, rigida de p.v.p. 60,-€/ud., incluso desgüe a bajante mas cercana, asi como recibido y sellado al soldo.	6'00	207'73	1.246'38
<b>1.10.10</b> <b>UD.</b> de suministro y colocacion de lavabos de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, modelo Veronica, de dimensiones 810 x 580 mm., pedestal incorporado, previstos de griferia cromada monomando de p.v.p. 100 €/juego, incluso desagüe a la bajante mas cercana, a base de tubería de O 40, de p.v.c. asi como recibido de mensulas en paramento vertical para el soporte.	2'00	186'53	373'06
<b>1.10.11</b> <b>Ud.</b> de suministro y colocacion de lavabos de encas-trar de porcelana vitrificada de la casa ROCA o si-milar, modelo Java, previstos de griferia cromada monomando de p.v.p. 80 €/juego, incluso desagüe a la bajante mas cercana, a base de tubería de O 40, de p.v.c. asi como sellado del lavabo a la enci-mera de marmol.	2'00	33'73	67'46
<b>1.10.12</b> <b>Ud.</b> de suministro y colocacion de encimera de marmol pulido y abrillantado, para alojamiento de dos lava-bos tipo Java, a base de encimera de dimensiones , 1,20x0,55m con cantos redondeados, faldon bajo encimera en tres caras de canto 18cm, fijado a la misma y remate del mismo material entre encime-ra y aplacado de altura 7cm, todo ello debidamen-te colocado y rematado.	2'00	16'46	32'92
<b>1.10.13</b> <b>Ud.</b> de suministro y colocación de plato ducha de 0,80 x 0,80 de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, provistas de grifería cromada de p.v.p. 65 €/juego, incluso recrecido y recibido de plato y se-llado en contorno, así como desagüe a la bajante más cercana a base de tubería de ø40 de PVC.	1'00	93'50	93'50
<b>1.10.14</b> <b>Ud.</b> de suministro y colocación de urinario mural con fluxor incorporado, de porcelana vitrificada de la casa ROCA o similar, incluso recibido del aparato así como desagüe a la bajante más cercana.	1'00	40'83	40'83
<b>1.10.15</b> <b>UD.</b> de suministro y colocación de termo eléctrico de capacidad 30 l. colocado mediante ménsulas fija-das al paramento, incluso conexión a puntos de agua fría y caliente ya instalados.	1'00	74'04	74'04
<b>1.10.16</b> <b>ML.</b> Suministro e instalación de tubería de acero inox AISI 304 de 3/4" 22x0.7mm, debidamente fijada mediante soportes metalicos, fijados al paramento de panel de hormigon prefabricado y pilares, asi como codos, llaves corte, grifos y piezas especia-les en uniones y quiebros, todo ello debidamente colocado en formacion de red interior de agua.	174'00	6'85	1.191'90

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	12

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>1.10.17</b>  <b>UD.</b> <i>MI. Suministro e instalación de línea de alimentación a extractores, en aseos y vestuarios, a base de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025, bajo tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, para instalaciones eléctricas empotrada en falso techo y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Totalmente tendido sobre bandeja existente, incluso tubo protector, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, conectado y funcionando.</i>  <i>Incluso extractor, modelo SILENT 100 de S&amp;P, o similar: Ventiladores helicoidales de bajo nivel sonoro, caudal aproximado de 100 m<sup>3</sup>/h, compuerta antirretorno incorporada, luz piloto de funcionamiento, motor 230V-50Hz con rodamientos a bolas, montado sobre silent-blocks, IP45, Clase II, con protector térmico, para trabajar a temperaturas de hasta 40°C. Modelo CRZ: Temporizador regulable entre 1 y 30 minutos. Luz piloto, compuerta antirretorno, rodamiento a bolas.</i>  <i>Totalmente instalado, conectado y funcionando.</i></p>	5'00	19'27	96'35
<p><b>1.10.18</b>  <b>Ud.</b> <i>de suministro y colocación de rejillas de aluminio lacado en color blanco, en tapas de tuberías de ventilación de servicios y cocinas, debidamente colocadas y fijadas en el paramento.</i></p>	5'00	8'28	41'40
<p><b>1.10.19</b>  <b>Ud.</b> <i>de suministro y colocación de toallero de p.v.p. 15 €/ud., debidamente colocado y fijado.</i></p>	4'00	27'22	108'88
<p><b>1.10.20</b>  <b>Ud.</b> <i>de suministro y colocación de portarrollos de p.v.p. 15 €/ud., debidamente colocado y fijado.</i></p>	4'00	42'63	170'52
<p><b>1.10.21</b>  <b>Ud.</b> <i>de suministro y colocación de espejo de dimensiones 600x900mm. viselado en todo su contorno, debidamente colocado y fijado.</i></p>	4'00	20'12	80'48
<p><b>1.10.22</b>  <b>Ud.</b> <i>de suministro y colocación de colgador para pared de p.v.p. 12 €/ud. debidamente colocado y fijado.</i></p>	1'00	12'77	12'77

**Total subcapítulo 1.10 :**

**FONTANERIA Y APARATOS**

**4.851'98**

**Subcapítulo 1.11 :**

**CARPINTERIA DE MADERA**

**1.11.1**

**Ud.** *de suministro y colocación de puertas de madera maciza, de una hoja, revestidas de madera noble en roble de espesor de hoja 35mm. incluso premarco, jambas de 9 cm., cantoneras y herrajes de colgar y seguridad de precio 30€/juego, así como barnizado en dos capas por ambas caras, debidamente acabada, de dimensiones de hoja 0,72x2,03.*

9'00

187'34

1.686'06

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	13

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.11.2 Ud. suministro y colocacion de puertas de madera maciza, de dos hojas, revestidas de madera noble de roble de espesor de hoja 35mm. incluso premarco, jambas de 9cm., cantoneras, herrajes de colgar y seguridad de precio 40 €/juego, asi como barnizado en dos capas por ambas caras, debidamente acabada de dimensiones de hoja 0,72x2,03.	5'00	329'63	1.648'15
1.11.3 ML. suministro y colocacion de tapeta de madera contrachapada laminada de Abedul acabado barnizado de 125x25 mm. colocada en coronacion en antepecho de escalera, encolado o anclado a rastrelles, con cortes a módulo de ventana, según el caso, incluso acabado barnizado, enrastrelado del mismo, tornillos de fijación, etc. Medida la longitud realmente ejecutada.	22'33	17'00	379'61
<b>Total subcapítulo 1.11 : CARPINTERIA DE MADERA</b>			<b>3.713'82</b>
<b>Subcapítulo 1.12 : CARPINTERIA METALICA</b>			
1.12.1 UD. Suministro y colocación de conjunto de puerta seccional automatizada para acceso de vehículos de dimensiones 4.000 x 4.600 de altura a base de puerta seccional formada por panel aislante tipo sandwich de 42 mm de espesor, relleno en su parte interior con espuma de poliuretano expandido de alta densidad, bastidores necesarios, premarcos, guias y herrajes en acero galvanizado y zincado, Incluso motorización con cuadro hombre presente y mando a distancia, todo ello debidamente instalado y en perfecto funcionamiento.	3'00	1.041'76	3.125'28
1.12.2 UD. Suministro y colocación de conjunto de puerta seccional automatizada para acceso de vehículos de dimensiones 4.000 x 4.000 de altura a base de puerta seccional formada por panel aislante tipo sandwich de 42 mm de espesor, relleno en su parte interior con espuma de poliuretano expandido de alta densidad, bastidores necesarios, premarcos, guias y herrajes en acero galvanizado y zincado, Incluso motorización con cuadro hombre presente y mando a distancia, todo ello debidamente instalado y en perfecto funcionamiento.	1'00	873'82	873'82
1.12.3 UD. Suministro y colocación de conjunto de puerta seccional automatizada para acceso de vehículos y de peatón según detalle P1 de dimensiones totales 4.000 x 4.600 de altura a base de puerta seccional de dimensión 3,00 x 4,60, puerta peatón de 1 x 2,20 y paño fijo sobre la misma y formada por panel aislante tipo sandwich de 42 mm de espesor, relleno en su parte interior con espuma de poliuretano expandido de alta densidad, bastidores necesarios, premarcos, guias y herrajes en acero galvanizado y zincado, Incluso motorización con cuadro hombre presente y mando a distancia, todo ello debidamente instalado y en perfecto funcionamiento.	1'00	1.281'92	1.281'92

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	14

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.12.4 UD. de suministro y colocacion de puerta de una hoja de medidas 1,00 x 2,10, Fabricada con marco perimetral en perfilería de aluminio lacado y panel acanalado de 40 mm. Incluye herrajes de colgar, manilla y cerradura interior y exterior.	1'00	239'34	239'34
1.12.5 UD. de suministro y colocacion de puerta de dos hojas de medidas 1,15 x 4,00 cada una, Fabricada con marco perimetral en perfilería de aluminio lacado y panel acanalado de 40 mm. Incluye herrajes de colgar, manilla y cerradura interior y exterior.	1'00	1.343'57	1.343'57
1.12.6 UD. de suministro y colocacion de puerta de dos hojas de medidas 1,75 x 3,50 cada una, Fabricada con marco perimetral en perfilería de aluminio lacado y panel acanalado de 40 mm. Incluye herrajes de colgar, manilla y cerradura interior y exterior.	1'00	1.419'83	1.419'83
1.12.7 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 3,50 x 3,50 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guias carril y herrajes de colgar y seguridad.	24'50	694'10	17.005'45
1.12.8 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 3,00 x 3,00 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guias carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	318'25	636'50
1.12.9 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 1,90 x 1,90 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guias carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	468'95	937'90
1.12.10 UD. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera de medidas 5,00 x 3,50 m., Fabricada con marco perimetral en acero inoxidable y panel acanalado de 40 mm. incluso guias carril y herrajes de colgar y seguridad.	2'00	1.913'94	3.827'88
1.12.11 UD. Suministro y colocacion de puertas cortafuegos RF con características Luz de paso 0,805 x 2.02 m. Puerta construida con marco de acero de alta resistencia 1,5 mm. Junta intumesciente de humos fríos, patas de anclaje a obra. Hoja de chapa de acero tipo kinpass de 54 mm de espesor. Acabado en Epoxi polimerizado al horno Aislamiento de lana de roca Bisagra marcado CE Cerradura embutida en puerta Manilla cortafuegos en poliamida y cilindro de nylon. Totalmente terminada.	1'00	295'38	295'38

**Total subcapítulo 1.12 :  
CARPINTERIA METALICA**

**30.986'87**

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 15

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

**Subcapítulo 1.13 :**  
**CARPINTERIA DE ALUMINIO**

1.13.1

M2. De suministro y colocación de ventanal en fachada. a base de carpintería de aluminio con rotura de puente térmico, tipo Muro cortina con tapetas, lacada en color Gris Grafito. con clasificación de impermeabilidad y resistencia al viento según Norma Vigente, compuesto por módulos fijos y practicables con sistema oscilobatiente. todo ello tal y como queda reflejado en la correspondiente Memoria de Carpintería. suministro y colocación de doble acristalamiento formado por luna exterior templada tipo reflectasol de 5 mm, en color gris, cámara y luna planilux incolora de 5 mm. incluso los remates de aluminio necesarios en todo su contorno con cerramiento. todo ello debidamente montado y sellado por ambas caras con los elementos auxiliares necesarios, así como herrajes de colgar y seguridad.	95'63	269'68	25.789'50
---	-------	--------	-----------

1.13.2

UD. Suministro y montaje de puerta de entrada de aluminio termolacado en polvo a 210°C, block de seguridad, de dos hojas, cada una de 90x250 cm. y un fijo superior de 200x150 cm. Compuesta de: hoja de 50 mm de espesor total, construida con dos chapas de aluminio de 1,2 mm de espesor, con alma de madera blindada con chapa de hierro aceraado de 1 mm y macizo especial en todo el perímetro de la hoja y herraje, estampación con embutición profunda en doble relieve a una cara, acabado en color blanco RAL 9010; marcos especiales de extrusión de aluminio reforzado de 1,6 mm de espesor, de igual terminación que las hojas, con burlete perimétrico. Incluso cerradura especial con un punto de cierre con bombín de seguridad, tres bisagras de seguridad antipalanca, burlete cortavientos, mirilla gran angular, manivela interior, pomo, tirador y aldaba exteriores, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).	1'00	616'62	616'62
---	------	--------	--------

1.13.3

UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de fijo de aluminio, de 400x110 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco, a colocar directamente sobre panel de hormigón prefabricado o muro de hormigón. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.. Incluso, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final			
---	--	--	--

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	16

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.</p>	6'00	0'00	0'00
<p>1.13.4 UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de fijo de aluminio, de 350x425 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco, a colocar directamente sobre panel de hormigón prefabricado o muro de hormigón. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.. Incluso, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.</p>	1'00	172'41	172'41
<p>1.13.5 UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de fijo de aluminio, de 225x280 cm, serie básica, formada por una hoja, y sin premarco, a colocar directamente sobre panel de hormigón prefabricado o muro de hormigón. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, accesorios y utillajes de mecanizado homologados.. Incluso, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada y probada.</p>	1'00	157'80	157'80
<p>1.13.6 UD. Suministro y montaje de carpintería de aluminio, lacado estándar, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, para conformado de ventana de aluminio, corredera simple, de 120x120 cm, serie básica, formada por dos hojas y con premarco. Espesor y calidad del proceso de lacado garantizado por el sello QUALICOAT. Compuesta por perfiles extrusionados formando marcos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales. Accesorios, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad, acceso-</p>			



<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	18

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.15.3 Ud. Mensulas adosadas a los pilares en los puntos donde estos soportan las cargas.	30'00	27'66	829'80
1.15.4 ML. Viga de carga tipo VT1 de 100 cm. de canto des-cuelgue de 45 cm. y canto forjado de 30 cm.	27'20	31'64	860'61
1.15.5 ML. Viga de carga tipo VT2 de 45 cm. de canto des-cuelgue de 35 cm. y canto forjado de 20 cm.	177'58	30'23	5.368'24
1.15.6 ML. Viga de carga tipo VL1 de 100 cm. de canto des-cuelgue de 40 cm. y canto forjado de 30 cm.	13'60	97'74	1.329'26
1.15.7 ML. Viga de carga tipo VL1 de 100 cm. de canto des-cuelgue de 30 cm. y canto forjado de 20 cm.	56'80	83'05	4.717'24
1.15.8 ML. M de viga tipo VR con un canto de 60 cm a colocar en retículas de fachadas extremas de nave.	23'00	46'09	1.060'07
1.15.9 ML. M de viga tipo VRE con un canto de 40 cm a colo-car en forjados pasantes.	12'42	15'70	194'99
1.15.10 ML. M de viga tipo VC de 11,50 m de luz y 100 cm de canto prevista para apoyo de placa alveolar en cu-brición de nave.	46'00	85'19	3.918'74
1.15.11 Ud. Placa de anclaje de medidas de 600*400*20 y con 6 M-27 colocada en cabeza de muro in situ para anclar base de pilar.	4'00	3'00	12'00
1.15.12 M2. M <sup>2</sup> de placa alveolar prefabricada de 1,2 m de an-cho, 30 cm de grueso y hasta 5,1 m de luz previsto para soportar una sobrecarga de 1025 kg/m <sup>2</sup> . In-cluido transporte y montaje.	275'55	58'65	16.161'01
1.15.13 M2. M <sup>2</sup> de placa alveolar prefabricada de 1,2 m de an-cho, 20 cm de grueso y hasta 5,1 m de luz previsto para soportar una sobrecarga de 500 kg/m <sup>2</sup> . Inclui-do transporte y montaje.	443'93	104'30	46.301'90
1.15.14 M2. M <sup>2</sup> de placa alveolar prefabricada de 1,2 m de an-cho, 20 cm de grueso y hasta 5,1 m de luz previsto para soportar una sobrecarga de 350 kg/m <sup>2</sup> . Inclui-do transporte y montaje.	1.703'28	19'88	33.861'21
<b>Total subcapítulo 1.15 :</b> <b>ESTRUCTURA HORMIGON PREFABRICAD</b>			<b>123.101'20</b>
<b>Subcapítulo 1.16 :</b> <b>CERRAMIENTO DE HORMIGON PREFABR</b>			
1.16.1 M2. M <sup>2</sup> de cerramiento con panel sandwich de poliesti-reno en hormigón prefabricado de 20 cm de espe-sor en color GRIS LISO para su colocación EXTE-RIOR y una disposición de paneles en HORIZON-TAL con una distribución mayor de 2 m., incluyen-do montaje.	1.001'63	40'12	40.185'40
1.16.2 ML. M de sellado de juntas de panel con poliuretano en su parte exterior.	371'95	2'43	903'84

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	19

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.16.3 ML. M de perfil metálico en chapa plegada de 4 mm de espesor y 350 mm de desarrollo en marcos para puertas según diseño de paneles de fachada.	85'20	24'34	2.073'77
<b>Total subcapítulo 1.16 :</b> <b>CERRAMIENTO DE HORMIGON PREFABR</b>			<b>43.163'01</b>
<b>Subcapítulo 1.17 :</b> <b>PINTURA</b>			
1.17.1 M2. suministro y aplicacion de pintura plastica en exteriores, a base de preparacion del paramento con imprimacion y sellado de microfisuras de la base, capa intermedia de fondo y capa final aplicada con proyeccion mecanica, incluso recorte de ventanas y puertas y formas diseñadas en fachadas.	1.001'63	3'07	3.075'00
1.17.2 M2. Suministro y aplicación de pintura plástica lisa en paramentos horizontales y verticales interiores, a base de preparación del paramento con imprimación y sellado de microfisuras de la base, capa intermedia de fondo y capa final como acabado.	2.043'06	3'61	7.375'45
<b>Total subcapítulo 1.17 :</b> <b>PINTURA</b>			<b>10.450'45</b>
<b>Subcapítulo 1.18 :</b> <b>FALSO TECHO Y AISLAMIENTO</b>			
1.18.1 M2. de suministro y colocación de falso techo de escayola aligerada fisurada, en dimensiones 0,60 x 0,60, colocada con perfilera semi-oculta, prelacada y suspendida de la estructura portante mediante varilla roscada cada 1,20 m. como máximo, todo ello debidamente colocado y rematado.	105'43	12'86	1.355'83
1.18.2 M2. de suministro y colocacion de falso techo de placas de escayola revestidas de lamina de vinilo por su cara vista en dimensiones 1,20 x 0,60m. colocada con perfilera prelacada y suspendida de la estructura portante mediante varilla roscada cada 1,20m. como maximo, todo ello debidamente colocado y rematado.	82'33	19'46	1.602'14
1.18.3 M2. Suministro y montaje de falso techo continuo liso (12,5+27+27), formado por una placa de yeso laminado H / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 13 / borde afinado, con alma de yeso, atornilladas a una estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm separadas cada 1000 mm entre ejes y suspendidas del forjado o elemento soporte mediante cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias mediante caballetes y colocadas con una modulación máxima de 500 mm entre ejes, incluso p/p de fijaciones, tornillería, banda acústica bajo los perfiles perimetrales, pasta de juntas, cinta de juntas y accesorios de montaje. Totalmente terminado y listo para imprimir y revestir.	228'80	22'69	5.191'47

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	20

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.18.4 M2. Formación de falso techo de lamas de aluminio lacadas, de mecanización lisa, de 85 mm de anchura, separadas 15 mm, suspendidas del forjado a través de un entramado metálico oculto con suspensión autoniveladora de pletina. Incluso p/p de perfiles de remates, piezas especiales, recibidos con tacos, accesorios de suspensión y fijación, completamente instalado. Según NTE-RTP.	176'40	27'70	4.886'28
<b>Total subcapítulo 1.18 : FALSO TECHO Y AISLAMIENTO</b>			<b>13.035'72</b>
<b>Subcapítulo 1.19 : URBANIZACION</b>			
1.19.1 M2. de preparación del terreno de la parcela a base de raspado y limpieza del terreno, profundidad de 10 cm, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión, incluido transporte a vertedero autorizado y apisonado del terreno con rodillo vibrador una vez realizada la excavación de tierras, incluso regado para su compactación.	5.519'00	0'19	1.048'61
1.19.2 M3. de suministro y aportación de zahorra artificial en formación de subbase para asfaltado, a base de extendido y compactado hasta alcanzar una densidad del 98% del Proctor Modificado, incluso regado y preparación de capa con niveladora.	1.103'80	2'84	3.134'79
1.19.3 m2. de suministro y aportación de pavimento asfáltico realizado a base de mezcla bituminosa en caliente, como formación de capa de base de espesor 7 cm., incluso riego de imprimación y de adherencia realizado con emulsión tipo ECR-1, con dosificación de 1,20 Kg/m <sup>2</sup> , así como extendido y compactado.	5.457'00	7'28	39.726'96
1.19.4 m2. de suministro y aportación de pavimento asfáltico realizado a base de mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 Ofítica, como formación de capa de rodadura de espesor 5 cm., incluso riego de imprimación y de adherencia realizado con emulsión tipo ECR-1, con dosificación de 1,20 Kg/m <sup>2</sup> , así como extendido y compactado.	5.457'00	6'03	32.905'71
1.19.5 M3. de excavación de tierras y zahorras en formación de cimentación de vallado ejecutado con procedimientos mecánicos, incluso carga, transporte y descarga a vertedero.	12'00	18'66	223'92
1.19.6 M3. de hormigón HM-20P\20Vla en formación de soleras de limpieza para zapatas de cimentación del vallado, incluso vertido, extendido y talochado del mismo hasta dejar una solera lisa para asiento de armaduras.	2'40	77'08	184'99
1.19.7 M3. de hormigón HA-25P\40Vla, en formación de cimentación de vallado, incluso vertido, extendido y vibrado con vibrador mecánico de aguja.	9'60	90'87	872'35

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	21

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.19.8 M3. de hormigon HA-25\PV40\lla en formacion de zocalos de vallado, incluso encofrado y vertido, extendido y vibrado con vibrador mecanico de aguja.	9'60	116'02	1.113'79
1.19.9 KG. de hierro de O variado de calidad B-500S, en formacion de elementos armados, incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra.	1.258'00	1'09	1.371'22
1.19.10 Ml. de suministro y colocacion de bordillo delimitador de hormigon moldeado, color gris, de cantos curvados, seccion 25x15, colocado sobre cimientto de hormigon HA-25\PV40\lla de seccion 0,30x0,30 incluso recalces laterales en toda la longitud con hormigon y excavacion con retirada a vertedero.	163'10	15'33	2.500'32
1.19.11 Ml. Suministro y montaje de verja modular de acero laminado en caliente, sistema TME, modelo TME EA 125 20 8 "TRENZA METAL", de 3,00x1,50 m, acabado en color gris acero, con textura férrea, formada por malla 125 20 8 de la serie básica, cierre mediante estribo, recercado simple y sistema de anclaje lateral con taladro directo en el marco para atornillar a pilastras de obra. Protección del conjunto mediante galvanizado en caliente de gran resistencia antioxidante; tratamiento de desengrase y fosfatado; lacado al horno con poliéster ferrotexturado color gris acero. Máxima adherencia del revestimiento exterior. Totalmente montado en obra. Incluso p/p de todos los elementos necesarios para su colocación (tornillería, accesorios, etc).	48'00	138'85	6.664'80
1.19.12 Ml. de suministro y colocacion de cercado simple torsion galvanizado de diametro 2,2 mm. de malla, pies derechos cada 3m. empotrados en zocalo, todo ello debidamente realizado y rematado en vallado de parcela. Altura de vallado 1.50 m.	531'23	8'30	4.409'21
1.19.13 Ud. de suministro y colocacion de puerta metalica corredera motorizada de dimensiones 8 x 2 m., incluso pies derechos metalicos para anclaje de puerta guias, herrajes de colgar y seguridad, todo ello debidamente colocado y con todos los elementos necesarios para su perfecto funcionamiento, asi como pintura a base de mano de imprimacion y dos manos de pintura alcidica en su acabado incluso cimentacion, paraguas, etc., obras y materiales necesarios para su colocacion. el diseño de puerta ser de acuerdo con el vallado.	2'00	2.078'63	4.157'26
1.19.14 M2. de colocacion de sistema electrico para apertura de puerta metalica en acceso a parcela, incluso obras y materiales necesarios para anclaje de cremallera y motor de potencia adecuada para su funcionamiento, cableado desde edificio por la conduccion ya instalada, y dos mandos a distancia con su receptor incluido, asi como mandos para accionamiento con llave desde el exterior y con interruptor para accionamiento desde el interior de nave u oficina, todo ello debidamente instalado para su correcto funcionamiento.	2'00	935'47	1.870'94

**Total subcapítulo 1.19 :**  
**URBANIZACION**

**100.184'87**

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	22

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

**Subcapítulo 1.20 :**  
**INSTALACION ELECTRICA**

**Apartado 1.20.1 :**  
**PUESTA A TIERRA**

1.20.1.1

Ml. de Suministro e instalacion de conductor de cobre desnudo de 50 mm2 de seccion, para puesta a tierra, totalmente instalado. Incluso rabillos a conectar a la estructura metálica. Incluso conexiones.

300'00                      5'80                      1.740'00

1.20.1.2

Ud. Suministro e instalación de picas de acero cobrizado, lisas, de 14 mm de diámetro, y 2.000 mm de longitud, para puesta a tierra, totalmente instalado. Incluso conexiones.

50'00                      7'48                      374'00

1.20.1.3

Ud. Suministro e instalación de grapas para picas de tierra de 14 mm de diámetro y conductor de cobre de 50 mm2, incluso conexiones, totalmente instalado.

55'00                      12'00                      660'00

1.20.1.4

Ud. Suministro e instalación de arqueta Registro, para puesta a tierra, y toma de datos. totalmente instalado. Incluso conexiones.

1'00                      35'45                      35'45

1.20.1.5

UD. P.A. Comprobación y medicion de la puesta a tierra.

1'00                      121'70                      121'70

**Total apartado 1.20.1 :**  
**PUESTA A TIERRA**

**2.931'15**

**Apartado 1.20.2 :**  
**CUADROS ELECTRICOS**

1.20.2.1

Ud. de suministro e instalación de Cuadro General de Baja Tensión, a instalar en cota ±0,00 m, a base de armario tipo HIMEL, estanco, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:

1 Ud. seccionador- caja moldeada 250A (regulable) (comp. por magnetotermico con sus elementos diferenciales, rele diferencial, transformador toroidal, bobina de disparo, totalmente montado, conectado y funcionando)

3 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A 500 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 500 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 30 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A 30 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x10 A 30 mA

4 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x80 A 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A 300 mA

1 Ud. Interruptor diferencial 4x16 A 300 mA

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x100 A

2 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x40 A

3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A

5 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x25 A

1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A

4 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x10 A

3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A

1 Ud. Reloj control de alumbrado

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	23

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>BATERIA DE CONDENSADORES de Q=105 kVAR</b>  <b>Totalmente montado, conectado y funcionando.</b></p>	1'00	2.865'00	2.865'00
<p><b>1.20.2.2</b>  <b>Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de Nave de Elaboración, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:</b>  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A  2 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A - 300 mA  2 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA  1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA  1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 30 mA  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x40A  12 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x10 A  3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A  3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A  <b>Totalmente montado, conectado y funcionando.</b></p>	1'00	4.218'93	4.218'93
<p><b>1.20.2.3</b>  <b>Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de Nave de Elaboración, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:</b>  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A  2 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A - 300 mA  2 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA  1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA  7 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6A  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x10 A  6 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A  <b>Totalmente montado, conectado y funcionando.</b></p>	1'00	3.125'00	3.125'00
<p><b>1.20.2.4</b>  <b>Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de nave de barricas, a instalar en cota -2.45 m, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:</b>  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x25 A  1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA  3 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA  2 Ud. Interruptor diferencial 2x25 A - 300 mA  5 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x10A  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6 A  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A  <b>Totalmente montado, conectado y funcionando.</b></p>	1'00	3.813'26	3.813'26
<p><b>1.20.2.5</b>  <b>Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de embotellado a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:</b>  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63 A  1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A 30 mA  1 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA  1 Ud. Interruptor diferencial 4x63 A - 300 mA  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6A  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x10A  2 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16 A</p>			

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	24

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x10 A  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x25 A  5 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x6 A  Totalmente instalado, conectado y funcionando</p>	1'00	5.273'66	5.273'66
<p>1.20.2.6  Ud. de suministro e instalación de Cuadro de Protección de Nave de Barricas, a instalar en cota -5.5 m, a base de armario tipo HIMEL, incluso perfiles y placa de montaje, p.p. de embarrado, señalización, totalmente cableado y conexionado, conteniendo los siguientes elementos:  1 Ud. Interruptor magnetotermico 4x63 A  1 Ud. Interruptor diferencial 2x10 A - 30 mA  1 Ud. Interruptor diferencial 4x40 A - 30 mA  2 Ud. Interruptor diferencial 4x25 A - 300 mA  1 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x63A  4 Ud. Interruptor magnetotérmico 2x6A  3 Ud. Interruptor magnetotérmico 4x16A  Totalmente montado, conectado y funcionando.</p>	1'00	3.407'60	3.407'60
<p>1.20.2.7  Ud. Suministro e instalación de cuadros de Tomas de Corriente, a instalar en Bodega, tipo Legrand o similar, p.p. embarrado, señalización, cableado, incluso pequeño material auxiliar, compuesto por:  1 Ud. Interruptor Diferencial 4x40 A - 30 mA  1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 4x16 A  1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x16 A  1 Ud. Interruptor Magnetotérmico 2x10 A  2 bases enchufe Zetac, 3P+TT - 400 V - 16 A  1 Base enchufe Schuko, F+N+TT - 230 V - 16 A  1 ud. transformador monofásico a 24 V, 100 VA  1 Ud. Base enchufe 2P - 24 V.  Totalmente cableado, conectado y en servicio.</p>	22'00	482'75	10.620'50
<p>1.20.2.8  Ud. Suministro e instalación de punto para toma de corriente en dependencias desde cuadro general hasta mecanismo, a base de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025, bajo tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, , para instalaciones eléctricas empotrada en falso techo y para evitar emisiones de humo y gases ácidos.  Totalmente tendido sobre bandeja existente, incluso tubo protector, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente instalado, conectado y funcionando.  Incluso mecanismo SCHUCKO, gama básica, con toma de tierra y marco, elemento de color blanco y embellecedor de color lanco.</p>	28'00	35'66	998'48

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	25

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>1.20.2.9</b>  <b>UD.</b> suministro e instalación de puesto de trabajo desde cuadro general de protección, a base de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2.5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Según UNE 211025 para las 2 tomas de corriente por SAI y las 2 tomas de corriente, incluso cableado de categoría 5 (mín.) para telefonía y datos, desde RACK.  Tendido sobre bandeja existente y tubo curvable de poliamida, exento de halógenos, transversalmente elástico, corrugado, de color gris, de diámetro nominal, para instalaciones eléctricas en edificios públicos y para evitar emisiones de humo y gases ácidos. Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 90°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.  Incluso caja de empotrar, con mecanismos de enchufe de 16 A 2 blancos y 2 rojos, y 2 tomas RJ45/voz y datos.</p>	26'00	450'09	11.702'34
<b>Total apartado 1.20.2 : CUADROS ELECTRICOS</b>			<b>46.024'77</b>
<b>Apartado 1.20.3 : ACOMETIDAS CUADROS</b>			
<p><b>1.20.3.1</b>  <b>ud.</b> Centro de seccionamiento y transformación para 400 KVA., formado por caseta de hormigón prefabricada, monobloque, totalmente estanca, cabinas metálicas homologadas, equipadas con seccionadores de línea, de puesta a tierra, interruptor combinado con fusibles, transformadores de tensión e intensidad, indicadores de tensión, embarrado, transformador en baño de aceite, cableado de interconexión, con cable de aluminio 15/20 kV., terminales, accesorios, transporte montaje y conexiónado.</p>	1'00	36.643'25	36.643'25
<p><b>1.20.3.2</b>  <b>M_.</b> MI Suministro e instalación de línea de alimentación desde salida del cuadro de BT del CT hasta el Cuadro General de Baja Tensión, formado por cable unipolar RZ1-K, 4X1X185 mm<sup>2</sup>, tendido por canalización subterránea, incluso p.p. material auxiliar, totalmente tendido y conectado.</p>	20'00	31'23	624'60
<p><b>1.20.3.3</b>  <b>M_.</b> MI Suministro e instalación de línea de alimentación desde el C.G.B.T. en cota ±0,00 m hasta el Cuadro de protección zona social, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x25 mm<sup>2</sup>, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado</p>	15'00	27'69	415'35

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	26

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.20.3.4 M_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el C.G.B.T. en cota $\pm 0,00$ m hasta el Cuadro de proteccion ELABORACIÓN, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x50 mm2, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado	30'00	35'03	1.050'90
1.20.3.5 M_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el C.G.B.T. en cota $\pm 0,00$ m hasta el Cuadro de proteccion de barricas, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x16 mm2, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado	25'00	28'40	710'00
1.20.3.6 M_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el Cuadro General de Baja Tension en cota $\pm 0,00$ m a Cuadro de protección zona embotellado, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x70mm2, tendido por bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado.	25'00	50'14	1.253'50
1.20.3.7 M_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el Cuadro General de Baja Tension en cota $\pm 0,00$ m a Cuadro de protección de expedición, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x16 mm2, tendido sobre bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado	25'00	27'69	692'25
1.20.3.8 M_. MI Suministro e instalacion de linea de alimentacion desde el Cuadro General de Baja Tension en cota $\pm 0,00$ m a BATERIA DE CONDENSADORES, formado por cable unipolar RV-K 0.6/1 KV, 5x1x50 mm2, tendido sobre bandeja existente, incluso p.p. material auxiliar, totalmente montado y conectado	10'00	35'03	350'30
<b>Total apartado 1.20.3 : ACOMETIDAS CUADROS</b>			<b>41.740'15</b>
<b>Apartado 1.20.4 : CANALIZACIÓN ELECTRICA</b>			
1.20.4.1 MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 300x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada. Mano de obra incluida.	75'00	29'13	2.184'75
1.20.4.2 MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 200x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada. Mano de obra incluida.	50'00	23'32	1.166'00
1.20.4.3 MI. Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 150x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada. Mano de obra incluida.	75'00	22'18	1.663'50

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	27

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>1.20.4.4</b>  <b>ML.</b> Suministro e instalacion de bandeja lisa con tapa, de 100x60, incluso p.p. de esquinas, derivaciones "T", soportes, tornillos, uniones, pequeño material auxiliar, totalmente montada.  Mano de obra incluida.</p>	100'00	21'03	2.103'00
<p><b>Total apartado 1.20.4 :</b>  <b>CANALIZACIÓN ELECTRICA</b></p>			<b>7.117'25</b>
<p><b>Apartado 1.20.5 :</b>  <b>INSTALACION DE FUERZA</b></p>			
<p><b>Sección 1.20.5.1 :</b>  <b>ZONA SOCIAL C.S.1</b></p>			
<p><b>1.20.5.1.1</b>  <b>UD.</b> ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	450'00	11'56	5.202'00
<p><b>1.20.5.1.2</b>  <b>UD.</b> ML. Suministro e instalación de línea desde protección a CTC en wine bar a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x16 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	40'00	14'23	569'20
<p><b>Total sección 1.20.5.1 :</b>  <b>ZONA SOCIAL C.S.1</b></p>			<b>5.771'20</b>
<p><b>Sección 1.20.5.2 :</b>  <b>ELABORACION C.S.2</b></p>			
<p><b>1.20.5.2.1</b>  <b>ML.</b> Suministro e instalación de línea desde protección en C.P.de Elaboración en COTA -2.45 a la protección principal del cuadro de protección y control de cada uno de los cuadros de los depósitos, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x6 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	300'00	10'95	3.285'00
<p><b>1.20.5.2.2</b>  <b>ML.</b> Suministro e instalación de línea desde el cuadro de protección y mando de cada uno de los depósitos al motor de vaciado de cada uno, respectivamente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x6 mm2, tendido bajo tubo de PVC, y por tubería de acero inoxidable del propio depósito, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	200'00	10'95	2.190'00
<p><b>1.20.5.2.3</b>  <b>ML.</b> Suministro e instalación de línea desde el cuadro de protección y mando de cada uno de los depósitos, a la bomba de remontado de cada uno, respectivamente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x6 mm2, tendido bajo tubo de PVC, y por tubería de acero inoxidable del propio depósito, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	200'00	10'95	2.190'00

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	28

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>1.20.5.2.4</b>  <b>PA.</b> P.A. Suministro e instalación de la interconexión entre equipo de frío, cuadro sinóptico y cada uno de los depósitos, a base de:  DESDE CUADRO SINOPTICO A CADA DEPOSITO  650ml - Cable RVK-0.6/1 kV de 4x1 mm2 (manguera), alimentacion a serboválvulas  650 ml - Cable RVK-0.6/1 kV de 3x1,5 mm2 (manguera apantallada), alimentacion a sondas de Tª.  DESDE CUADRO SINÓPTICO A BOMAS (6 circuitos)  200 ml- Cable RVK-0.6/1 kV de 4x2.5 mm2 (manguera), alimentacion a las 4 bombas circuito de frío  200 ml - Cable RVK-0.6/1 kV de 7x2.5 mm2 (manguera), alimentacion a las 2 bombas dep. pulmón  DESDE CUADRO SINÓPTICO A MAQUINAS DE FRÍO  200 ml- Cable RVK-0.6/1 kV de 7x1.5 mm2 (manguera)  200 ml- Cable RVK-0.6/1 kV de 3x1.5 mm2 (manguera apantallada), alimentacion a serboválvulas Tendido por bandeja, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado, probado y funcionando.</p> <p>Bandeja necesaria para canalización de la instalación para la interconexión de las maquinas a realizar, incluida.  Tubo de PVC necesario para la proteccion de la instalacion para la interconexión de las maquinas a realizar, incluido.  Material auxiliar incluido.</p>	1'00	2.434'00	2.434'00
<p><b>1.20.5.2.5</b>  <b>UD.</b> ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	250'00	11'56	2.890'00
<p><b>Total sección 1.20.5.2 :</b>  <b>ELABORACION C.S.2</b></p>			<b>12.989'00</b>
<p><b>Sección 1.20.5.3 :</b>  <b>BARRICAS C.S.3</b></p>			
<p><b>1.20.5.3.1</b>  <b>UD.</b> ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.P.de Elaboración a Extractores, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	40'00	2'85	114'00
<p><b>1.20.5.3.2</b>  <b>UD.</b> ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.</p>	40'00	11'56	462'40
<p><b>Total sección 1.20.5.3 :</b>  <b>BARRICAS C.S.3</b></p>			<b>576'40</b>

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	29

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

**Sección 1.20.5.4 :**  
**EMBOTELLADO C.S.4**

1.20.5.4.1

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	20'00	11'56	231'20
--	-------	-------	--------

1.20.5.4.2

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadro principal de embotelladora, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x35 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	10'00	28'27	282'70
--	-------	-------	--------

**Total sección 1.20.5.4 :**  
**EMBOTELLADO C.S.4**

**513'90**

**Sección 1.20.5.5 :**  
**EXPEDICION C.S.5**

1.20.5.5.1

UD. ML. Suministro e instalación de línea desde protección a Cuadros de Tomas de corriente, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	30'00	11'56	346'80
--	-------	-------	--------

1.20.5.5.2

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota ±0,00 m a Puerta de acceso, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	40'00	6'65	266'00
---	-------	------	--------

**Total sección 1.20.5.5 :**  
**EXPEDICION C.S.5**

**612'80**

**Sección 1.20.5.6 :**  
**DESDE CGBT**

1.20.5.6.1

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T. a Equipo de Frío con Bomba de Calor, situado en cota ±0,00 m, en patio de instalaciones, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x25 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	50'00	21'46	1.073'00
--	-------	-------	----------

1.20.5.6.2

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T. a Compresor, situado en cota ±0,00 m, en patio de instalaciones, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x16 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	50'00	9'60	480'00
--	-------	------	--------

1.20.5.6.3

ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota ±0,00 m a Cámara Frigorífica, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm <sup>2</sup> , tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	15'00	14'89	223'35
--	-------	-------	--------

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	30

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.20.5.6.4 ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota ±0,00 m a Puerta de acceso, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x4 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	20'00	6'65	133'00
1.20.5.6.5 ML. Suministro e instalación de línea desde protección en C.G.B.T.en cota ±0,00 m a maquinaria de recepción, a base de cable RV-k 0,6/1 kVde 5x10 mm2, tendido por bandeja existente, y bajo tubo de PVC, totalmente tendido, conectado y probado. Material auxiliar incluido.	10'00	8'84	88'40
<b>Total sección 1.20.5.6 : DESDE CGBT</b>			<b>1.997'75</b>
<b>Total apartado 1.20.5 : INSTALACION DE FUERZA</b>			<b>22.461'05</b>
<b>Apartado 1.20.6 : INSTALACION ALUMBRADO</b>			
1.20.6.1 UD. de suministro e instalación, desde protección, de punto de luz en nave, a base de cable unipolar RV-K 0,6/1KV de 5x4 mm2. tendido por bandeja existente, incluso p.p. de tubo de PVC rígido grapado en superficie, incluso p.p. de cajas de derivación, pulsador de encendido de superficie, incluso pequeño material auxiliar. Totalmente montado y conectado.	119'00	46'11	5.487'09
1.20.6.2 UD. de suministro e instalación, de punto de luz, a base de cable unipolar RV-K 0,6/1KV de 5x6 mm2. tendido por bandeja existente, incluso p.p de tubo de PVC rígido grapado en superficie, incluso p.p. de cajas de derivación, pulsador de encendido de superficie, incluso pequeño material auxiliar. Totalmente montado y conectado.	78'00	51'84	4.043'52
1.20.6.3 UD. de suministro e instalación, de punto de luz, a base de cable unipolar RV-K 0,6/1KV de 5x10 mm2. tendido por bandeja existente, incluso p.p de tubo de PVC rígido grapado en superficie, incluso p.p. de cajas de derivación, pulsador de encendido de superficie, incluso pequeño material auxiliar. Totalmente montado y conectado.	25'00	54'20	1.355'00
<b>Total apartado 1.20.6 : INSTALACION ALUMBRADO</b>			<b>10.885'61</b>
<b>Apartado 1.20.7 : LUMINARIAS</b>			
1.20.7.1 Ud. Suministro e instalación de luminaria estanca fluorescente en poliester, SIMON FL+ Cuerpo: poliester con fibra de vidrio; reflector: chapa de acero color blanco. Cierre: metacrilato.-o similar- Lámpara fluorescente lineal 2x58W incluida. Equipo electrónico, y pequeño material auxiliar incluido. Totalmente cableado. Totalmente instalada, conectada y funcionando.	86'00	28'40	2.442'40

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	31

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>1.20.7.2</b>  <b>Ud.</b> Suministro e instalación de Luminaria VSAP de 250W. Caja portacomponentes en aluminio vaciado a presión, formada por casquete y brida de cierre, provistos de aletas de refrigeración y asegurados con n°2 cables de acero anticáida, para favorecer las tareas de mantenimiento. Elemento sujetaportalámpara en aluminio, unido a la brida mediante n°3 tornillos M3. Reflector en cristal y aluminio sujetado a la brida, sobre junta silicónica, a través de tornillos allen. Elemento para suspensión en metal. La estanqueidad está garantizada por la presencia de un prensacable PG11 en latón niquelado, ubicado en correspondencia al elemento de suspensión. Se descolgarán entre 1,5 m y 2,00 m del techo.  Incluso lámparas. Totalmente montada y conectada.</p>	25'00	166'32	4.158'00
<p><b>1.20.7.3</b>  <b>Ud.</b> Suministro e instalación de carril con luminaria halógena de 70w, fijada a falso techo, incluso equipo para su correcto funcionamiento, para instalar empotrada en zona de wine bar. Incluso pequeño material necesario.  Totalmente instalada, conectada y funcionando.</p>	3'00	85'19	255'57
<p><b>1.20.7.4</b>  <b>Ud.</b> Suministro e instalación de Luminaria de emergencia autónoma Legrand tipo C3, o similar, IP42 clase II de 315 lúm., con lámparas fluorescente, fabricada según normas EN 60598-2-22:99, UNE 20392-93 (fluo), autonomía superior a 1 hora, sin test. Con certificado de ensayo (LCOE) y marca N de producto certificado, para instalación saliente sin accesorios. Cumple con las Directivas de compatibilidad electromagnéticas y baja tensión, de obligado cumplimiento. Alimentación 230 V. 50/60 Hz. Acumuladores estancos Ni-Cd, alta temperatura, recambiables, materiales resistentes al calor y al fuego. 2 Leds de señalización con indicador de carga de los acumuladores, puesta en marcha por telemando, con bornes protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</p>	63'00	37'31	2.350'53
<p><b>1.20.7.5</b>  <b>Ud.</b> Suministro e instalación de luminaria Guzzini modelo M147, Equipo electrónico, y pequeño material auxiliar incluido. Totalmente cableado.  Totalmente instalada, conectada y funcionando.</p>	6'00	231'51	1.389'06
<p><b>1.20.7.6</b>  <b>Ud.</b> Suministro y colocación de luminaria empotrada, tipo Downlight, incluso 2 lámparas, de 26 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.</p>	37'00	60'73	2.247'01
<p><b>1.20.7.7</b>  <b>Ud.</b> Suministro e instalación de luminaria decorativa de suspensión, con lámpara de VSAP de 150 W, incluso accesorios de montaje y material auxiliar, totalmente instalado, conectado y funcionando, incluso lámpara.</p>	5'00	150'53	752'65
<p><b>1.20.7.8</b>  <b>Ud.</b> Suministro y colocación de luminaria empotrada, pantalla fluorescente, incluso 3 lámparas, de 36 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.</p>	2'00	66'65	133'30

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	32

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
1.20.7.9 Ud. Suministro y colocación de luminaria empotrada, pantalla fluorescente, incluso 4 lámparas, de 18 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.	39'00	36'79	1.434'81
1.20.7.10 Ud. Suministro y colocación en vestuarios, de luminaria estanca, empotrada, pantalla fluorescente, incluso 4 lámparas, de 18 W. Totalmente colocada, conectada y funcionando.	7'00	54'49	381'43
1.20.7.11 Ud. Suministro e instalación de proyector exterior con lámpara de halogenuro metálico de 250 W, incluso accesorios de montaje y material auxiliar de la marca DELTA o similar, totalmente instalado, conectado y funcionando, incluso lámpara. Para exteriores de muelles	7'00	161'74	1.132'18
1.20.7.12 Ud. Suministro y colocación de columna de 3 metros de altura, con 3 proyectores de VSAP 150w, modelo GW-84132S. Totalmente instalado y funcionando.	3'00	636'90	1.910'70
1.20.7.13 Ud. Suministro y colocación de columna de 3 metros de altura, con 3 proyectores de VSAP 150w, modelo GW-84132S. Totalmente instalado y funcionando.	2'00	935'04	1.870'08
1.20.7.14 UD.	31'00	93'31	2.892'61
<b>Total apartado 1.20.7 : LUMINARIAS</b>			<b>23.350'33</b>
<b>Apartado 1.20.8 : VARIOS</b>			
1.20.8.1 Ud. suministro e instalacion en el Cuadro General de Baja Tensión de la Bodega Nueva, de BATERIA DE CONDENSADORES DE 105 KVAR, automática, incluso toroide (transformador de intensidad), para compensar la potencia reactiva de la bodega. incluso puentes, y material auxiliar necesario. Totalmente instalada, conectada y comprobada	1'00	2.027'22	2.027'22
<b>Total apartado 1.20.8 : VARIOS</b>			<b>2.027'22</b>
<b>Total subcapítulo 1.20 : INSTALACION ELECTRICA</b>			<b>156.537'53</b>

**Subcapítulo 1.21 :  
PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

1.21.1 Ud. Suministro e instalación de sistema de detección de incendios manual formado por: - 1 UD. central de detección de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, - 4 UD. pulsador de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante,  - 1 UD. sirena interior con señal óptica y acústica y  - 1 UD. sirena exterior con señal óptica y acústica.  Incluso tendido de cables en su interior, instalado			
---	--	--	--

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 33

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<i>bajo tubo, incluso tubo de protección y cuantos accesorios y material auxiliar sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexasiónado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.</i>	1'00	3.730'22	3.730'22
<b>1.21.2</b> <b>Ud.</b> Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.	12'00	60'52	726'24
<b>1.21.3</b> <b>Ud.</b> Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 5 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente instalado.	6'00	115'82	694'92
<b>1.21.4</b> <b>Ud.</b> Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios y placa de señalización de medios de evacuación, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. según según UNE 23033-1. y UNE 23034.	21'00	5'24	110'04
<b>Total subcapítulo 1.21 :</b> <b>PROTECCION CONTRA INCENDIOS</b>			<b>5.261'42</b>
<b>Subcapítulo 1.22 :</b> <b>PLAN DE GESTION DE RESIDUOS</b>			
<b>1.22.1</b> <b>UD.</b> PA. SEGUN ANEXO	1'00	32.253'41	32.253'41
<b>Total subcapítulo 1.22 :</b> <b>PLAN DE GESTION DE RESIDUOS</b>			<b>32.253'41</b>
<b>Subcapítulo 1.23 :</b> <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
<b>1.23.1</b> <b>PA.</b> P.A. De medidas de seguridad y salud, protecciones tanto individuales como colectivas, señalizaciones, balizamientos, etc, cumpliendo el RD 1627/97 sobre Estudios de Seguridad y Salud y de acuerdo con el proyecto a tal efecto redactado por la presente Obra.	1'00	24.093'93	24.093'93
<b>Total subcapítulo 1.23 :</b> <b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			<b>24.093'93</b>

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	34

## Capítulo II : INSTALACIONES DE PROCESO

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<b>Subcapítulo 2.1 : CIRCUITO AGUA</b>			
<b>2.1.1</b>			
ud. Suministro e instalación de Filtro automático auto-limpiante de la marca Judo modelo Profimat-Plus o similar activado por presión diferencial de las siguientes características: - Diámetro de de conexión: 1 1/2" - Sistema de autolimpieza con motor incorporado que acciona el sistema rotativo de aspiración de impurezas. - Malla de filtración de gran superficie en acero inoxidable con baño de plata, de un paso de 100 micras. - Presión nominal PN-16. - Temperatura máxima 30°C. Incluido material auxiliar necesario.	1'00	2.223'87	2.223'87
<b>2.1.2</b>			
ud. Suministro e instalación de Descalcificador automático de doble columna de la marca ROBO-SOFT-FA modelo RBS FA-5130 duplex o similar, compuesto por: - 2 uds botella de poliéster reforzada con fibra de vidrio conteniendo 113 litros de resina de uso alimentario. - 1 ud. válvula rotativa Simple disc o similar de seis ciclos con bypass automático durante la regeneración. - 1 ud. programador microprocesado y control volumétrico. - 1 ud. Sistema de regeneración a contracorriente. - Conexión macho D-1 1/4". - Presión máxima de trabajo 8,5Kgs/cm2 - Temperatura de trabajo: 0 - 50°C Incluido material auxiliar necesario.	1'00	4.655'44	4.655'44
<b>2.1.3</b>			
ud. Suministro e instalación de Equipo de cloración para desinfección del agua, compuesto por: - Ud. Bomba dosificadora electroagnética con cabezal de polipropileno y membrana de teflón, capaz de inyectar 2 l/h a 8Kgs/cm2 (comantada por sondas de nivel incluidas). - Ud. Depósito de polietileno de 100 litros. Incluido material auxiliar necesario.	1'00	520'07	520'07
<b>2.1.4</b>			
ud. Suministro e instalación de Sistema de llenado de depósito de agua tratada compuesto por el siguiente material: - Ud. Electroválvula D-1 1/2" NC con bobina a 24Vac. - Ud. Sistema de bypass compuesto por 3 válvulas de bola en PVC D-1 1/2". - Ud. Sistema de regulación de nivel incluso sondas relé,...	1'00	664'48	664'48
<b>2.1.5</b>			
ud. Suministro y montaje de depósito de poliester rectangular de 4000 l de capacidad, incluso bancada en acero inoxidable.	2'00	2.122'45	4.244'90

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	35

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>2.1.6 P.A. Interconexión de filtro automático, descalcificador, equipo de cloración y sistema de llenado de depósito a base de tubería D-50 en PVC de presión; incluido armario eléctrico de protección y maniobra de equipos. Incluso instalación eléctrica para conexionamiento de los mismos.</p>	1'00	3.498'46	3.498'46
<p>2.1.7 ud. Suministro e instalación de Grupo hidroneumático de presión para suministro de agua a bodega de la marca GRUNDFOS modelo 2CR-10-7 o similar, compuesto por:  - 2 ud. Bomba centrífuga vertical multicelular modelo CR-10-7 o similar de 4CV capaz de bombear 9.500 litros/horacada hora a 59,50 m.c.a.  - 1 ud. Controlador de presión por variación de frecuencia con funcionamiento de marcha alterna, contactores, transductor de presión, calderín de membrana, colectores con válvulas de corte y retención...  Incluido material auxiliar necesario.</p>	1'00	5.083'81	5.083'81
<p>2.1.8 ud. Suministro e instalación de Declorador de accionamiento manual, para la alimentación de cloro libre, desodorización y decloración del agua modelo DAQ-MPA/425/50 de las siguientes características:  - ud. Botella de poliéster conteniendo 235 litros de carbón activo de cáscara de coco.  - ud. Batería de 5 válvulas de PVC de d-2".  - Presión máxima de trabajo: 8kg/cm2.  - Temperatura de trabajo 1-35°C.  Incluido material auxiliar necesario.</p>	1'00	4.680'58	4.680'58
<p>2.1.9 P.A. Interconexión de grupo hidroneumático de presión y declorador a base de tubería D-63 PN-10, incluso valvulería e instalación eléctrica. Incluso instalación eléctrica para conexionamiento de los mismos.</p>	1'00	2.530'55	2.530'55
<p>2.1.10 ml. Suministro e instalación de tuberías de acero inoxidable de diámetro adecuado por los paramentos verticales de la bodega, sobre bandejas o en zanja de excavación. Incluida p.p. de valvulería, codos, empalmes, llaves de corte, tomas rápidas en zonas de utilización (elaboración, barricas y recepción)... Totalmente instalado y conectado.</p>	290'00	60'85	17.646'50
<p><b>Total subcapítulo 2.1 :</b>  <b>CIRCUITO AGUA</b></p>			<p><b>45.748'66</b></p>
<p><b>Subcapítulo 2.2 :</b>  <b>AIRE COMPRIMIDO</b></p>			
<p>2.2.1 ud. Suministro e instalación de tornillo de velocidad variable con caudal variable desde 480 l/m hasta 1700 l/m, presión de 10 bares, potencia 15 HP y tensión 380v. Incluso todo el material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	3.853'84	3.853'84

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	36

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
2.2.2 ud. Suministro e instalación de secador frigorífico, capacidad 1800 l/m, punto de rocío 3°C. Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	851'90	851'90
2.2.3 ud. Suministro e instalación de calderín vertical de 500 l a 10 bares. Incluso válvula de seguridad, manómetro de presión, grifo de purga y material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	636'90	636'90
2.2.4 ud. Suministro e instalación de Filtro de línea IRG-P-123. Incluso material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	276'66	276'66
2.2.5 ud. Suministro e instalación de Filtro de línea IR-HE-123. Incluso material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	276'66	276'66
2.2.6 ud. Suministro e instalación de Separador de Condensados Polysep PS-30 o similar. Incluso material auxiliar necesario para su instalación. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	283'97	283'97
2.2.7 ud. Suministro e instalación de tubería inox 304 de 1" en interconexión de Compresor, Calderín y Secador. Incluida p.p. de piezas especiales, llaves de paso y desagüe. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	973'59	973'59
2.2.8 ml. Suministro e instalación de tubería inox de 42 mm. Incluido piezas especiales tanto para su montaje como para la instalación.	290'00	34'35	9.961'50
2.2.9 ud. Suministro e instalación de toma rápida de 35 mm. Incluido piezas especiales tanto para su montaje como para la la instalación.	21'00	131'44	2.760'24
2.2.10 ud. Suministro e instalación de llaves de paso colocadas en tubería de 1 1/2". Incluido piezas especiales tanto para su montaje como para la la instalación.	15'00	121'70	1.825'50
2.2.11 ud. Realización de pruebas de estanqueidad, emisión de certificado de Instalador autorizado, así como toda la documentación necesaria para la legalización de la instalación.	1'00	283'97	283'97
<b>Total subcapítulo 2.2 :</b> <b>AIRE COMPRIMIDO</b>			<b>21.984'73</b>
<b>Subcapítulo 2.3 :</b> <b>CONTROL FERMENTACION</b>			
2.3.1 ud. Suministro e instalación de equipo productor de frío con bomba de calor, con capacidad frigorífica 38,000 Frg./h y capacidad calorífica 41.100 cal/h, con control remoto. Incluye interruptor de flujo, filtro de agua, resistencia antihielo en intercambiador y resto de material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.	1'00	7.834'23	7.834'23

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	37

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>2.3.2 ud. Suministro e instalación de equipo productor de frío, con capacidad frigorífica 38,000 Frig./h , preparada para trabajar a temperatura negativa (-8°C), con control remoto. Incluye interruptor de flujo, filtro de agua, resistencia antihielo en intercambiador y resto de material auxiliar necesario. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	8.214'75	8.214'75
<p>2.3.3 ud. Suministro e instalación de depósito pulmón de 1.000 l, de poliéster, aislado, partido, con bridas, incluso todo el material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	1.272'97	1.272'97
<p>2.3.4 ud. Suministro e instalación de depósito pulmón de 1.000 l, de poliéster, partido, con bridas, incluso todo el material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	912'76	912'76
<p>2.3.5 ud. Suministro e instalación de bomba de agua, características 3M/32/160/1.5 necesarias para bombeo circuitos, válvulas, manómetros, purgadores y todo el material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.</p>	3'00	985'77	2.957'31
<p>2.3.6 ud. Suministro e instalación de equipamiento vario que se cita a continuación: - 4 manómetros de presión. - 4 válvulas de corte para bombas. - 3 bancadas para bombas. - 10 válvulas de vaciado de circuitos. - 3 purgadores automáticos. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	582'54	582'54
<p>2.3.7 ud.</p>	3'00	52'73	158'19
<p>2.3.8 ud.</p>	3'00	21'10	63'30
<p>2.3.9 ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos necesarios para el circuito depósitos de elaboración: - 240 metros de tubería PVC DN75. - 60 metros de tubería PVC DN25. - 90 válvulas de corte 3/4". - 1 purgador. - 1 manómetro. - 1 válvula de seguridad. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	16.134'98	16.134'98
<p>2.3.10 ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos necesarios para el circuito depósitos isoteromos: - 125 metros de tubería PVC DN75. - 35 metros de tubería PVC DN25. - 4 válvulas de corte 3/4". - 1 purgador. - 1 manómetro. - 1 válvula de seguridad. Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	17.644'06	17.644'06

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	38

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>2.3.11</p> <p>ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos necesarios para el circuito depósitos de suelo radiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 70 metros de tubería PVC DN40 con coquilla de protección térmica.</li> </ul> <p>Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	5.111'40	5.111'40
<p>2.3.12</p> <p>ud. Suministro e instalación de los siguientes elementos de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 Reguladores de Temperatura.</li> <li>- 20 sondas de temperatura.</li> <li>- 20 servoválvulas motorizadas para depósitos.</li> <li>- 1 cuadro eléctrico de control (sinóptico) para planta -5.50.</li> <li>- Conexionado de depósitos a sinópticos.</li> </ul> <p>Totalmente instalado y funcionando.</p>	1'00	53.061'19	53.061'19
<p><b>Total subcapítulo 2.3 :</b> <b>CONTROL FERMENTACION</b></p>			<b>113.947'68</b>
<p><b>Subcapítulo 2.4 :</b> <b>VENTILACION</b></p>			
<p>2.4.1</p> <p>ml. Interconexion de las señales de mando ventilador-sistema de detección, para el control de la ventilación, a base de cableado eléctrico bajo tubo de PVC o bandeja estanca desde equipo de detección a cada uno de los extractores. Incluso bandejas, tubos de protección. Totalmente instalado y funcionando.</p>	140'00	28'40	3.976'00
<p>2.4.2</p> <p>ud. Suministro e instalación de módulo extractor, incluido caja de ventilación, ventilador con motor homologado de 0,75 Kw de potencia, rejilla de protección, material auxiliar necesario para su montaje y puesta en marcha. Totalmente instalado y funcionando.</p>	2'00	1.854'71	3.709'42
<p>2.4.3</p> <p>ud. suministro e instalación de sistema de detección de ausencia de oxígeno formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Central modular para 1 zona de detección con cabina metálica y módulo de panel de control (ampliable hasta 4 zonas, módulo con panel de control para indicar el estado, alarma e indicación de avería).</li> <li>- Detector con base.</li> <li>- Tubos de protección, tendido de cables en su interior y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.</li> </ul> <p>Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	1'00	340'76	340'76
<p>2.4.4</p> <p>ud. suministro e instalación de sistema de detección de co2 formado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Central modular para 1 zona de detección con cabina metálica y módulo de panel de control (ampliable hasta 4 zonas, módulo con panel de control para indicar el estado, alarma e indicación de avería).</li> <li>- Detector con base.</li> <li>- Tubos de protección, tendido de cables en su interior y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación.</li> </ul> <p>Totalmente montado, conexionado y probado.</p>	1'00	340'76	340'76

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	39

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

**Total subcapítulo 2.4 :**  
**VENTILACION**

**8.366'94**

**Subcapítulo 2.5 :**  
**CAMARA FRIGORIFICA**

2.5.1

M2.	Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de ace-ro-relacado en perfil comercial de 0,5 mm y acaba-do a aprobar por D.F., núcleo central de EPS po-liestireno expandido de 20 kg/m3. con un espesor de 100 mm., clasificado M-1; fijado sobre sobre es-structura auxiliar metálica con junta integrada, i/ac-cesorios de fijación, juntas de estanqueidad y me-dios auxiliares. Ver instalación frigorífica en anexo de instalaciones.	177'69	43'00	7.640'67
-----	---	--------	-------	----------

2.5.2

UD.	PUERTA ISOTÉRMICA Puerta abatible isotérmica (tipo marca Isotermia o similar) de 2.40x4.00 de 1 hoja de doble chapa de acero galvanizado acaba-do en imprimación de poliéster con núcleo aislante de espuma dura de poliuretano (espesor total 42m-m), accionada automática y/o manualmente, cons-truida con cerco, bastidory paneles de acero galva-nizado, con doble refuerzo interior, guía inferior, to-pe, cubre guías, ruedas y rodamientos, tirador, ce-rradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, preparada pa-rra forrar con madera, ajuste y montaje en obra. In-cluso recibido de albañilería. Todo según diseño y medidas de detalles.	2'00	3.701'31	7.402'62
-----	--	------	----------	----------

2.5.3

Ud.	Cuadro eléctrico para control temperatura; según características especificadas en la memoria.	1'00	454'34	454'34
-----	---	------	--------	--------

2.5.4

Ud.	Fancoil para & marca. marca TRANE modelo FWD 45.. sea- ún características especificadas en la me-moria	1'00	1.272'97	1.272'97
-----	--	------	----------	----------

**Total subcapítulo 2.5 :**  
**CAMARA FRIGORIFICA**

**16.770'60**

**Subcapítulo 2.6 :**  
**DEPURADORA**

2.6.1

UD.	Equipos necesarios para la depuración de aguas residuales, tal y como viene reflejado en el anejo nº, como son - Pozo de bombeo - desbaste - Dosificación - Bombeo de regulación - Línea de aire - Línea de fangos y agua - Instrumentación - Instalación eléctrica	1'00	101.946'44	101.946'44
-----	--	------	------------	------------

2.6.2

UD.	trabajos de Obra civil como son los trabajos de mo-vimiento de tierras y ejecución de caseta de con-trol E.D.A.R.	1'00	15.035'62	15.035'62
-----	---	------	-----------	-----------

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 40

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

2.6.3

UD. Seguridad y salud necesaria con partidas como:

- Protección individual
- Protección colectiva
- Extinción de incendios
- Señalización de obras
- Instalaciones del personal
- Servicios de primeros auxilios
- Mano de obra de seguridad y salud

1'00

2.895'65

2.895'65

**Total subcapítulo 2.6 :**

**DEPURADORA**

**119.877'71**

<b>OBRA:</b> Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b> Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b> 19-06-13
<b>TECNICO:</b> Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>	<b>PAGINA:</b> 41

## Capítulo III : MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

### Subcapítulo 3.1 : DEPOSITOS

3.1.1

UD. Suministro e instalación de depósito tronco cónico autovaciante con doble camisa de refrigeración con las siguientes características:

- Capacidad: 25.000 l
- Diámetro : 2.822 mm.
- Altura del cilindro: 4.000 mm.
- Altura total: 5.500 mm.
- Fondo superior: cónico 15º
- Fondo inferior: cónico invertido 20º
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Fondo superior y última virola A316 Satinado
- Resto del deposito A304 Satinado
- Camisas A304 Pulido espejo

Accesorios incluidos

- Boca circular superior de 1.100 mm ,con tapa que incorpora boca circular de 400 mm de diámetro
  - Rejilla de proteccion anticaida
  - Valvula de desaire de doble efecto
  - Camisa de refrigeración
  - Camisa de calefacción en parte inferior
  - Puerta rectangular tipo guillotina 600 x 400 con cilindro neumatico de acero inox A304
  - Sistema de vaciado mediante pala extractora accionada por motoreductor de 3.5 Kw a 2-3 r.p.m.
  - Boca ovalada 330 x 450 mm
  - Tubuladuras para claros y turbios en válvula mariposa DN 65 con tapon ciego y cadena
  - Sistema de remontado programable ,a base de tubo de remontado, con bomba tipo rodete tornilo sin fin, protegida con carcasa inox de potencia 2KW , by pass de descarga parcial con válvula y difusor de mostos.
  - Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion
  - Vaina para sonda de automatización
  - Tomamuestras tipo válvula de bola ½"
  - Nivel tipo reloj barometrico
  - Rejilla lateral de sangrado , desmontable
  - Cuadro de control ,de acero inox , para la gestion de la bomba, pala extractora , puerta de guillotina y control de temperatura
  - Soportes de pasarela
- Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.

8'00

6.328'40

50.627'20

3.1.2

UD. Suministro e instalación de depósito tronco cónico autovaciante con doble camisa de refrigeración con las siguientes características:

- Capacidad: 30.000 l
- Diámetro : 3.090 mm.
- Altura del cilindro: 4.000 mm.
- Altura total: 5.500 mm.
- Fondo superior: cónico 15º
- Fondo inferior: cónico invertido 20º
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Fondo superior y última virola A316 Satinado
- Resto del deposito A304 Satinado
- Camisas A304 Pulido espejo

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	42

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>Accesorios incluidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Boca circular superior de 1.100 mm ,con tapa que incorpora boca circular de 400 mm de diámetro</li> <li>-Rejilla de proteccion anticaida</li> <li>-Valvula de desaire de doble efecto</li> <li>-Camisa de refrigeración</li> <li>-Camisa de calefacción en parte inferior</li> <li>-Puerta rectangular tipo guillotina 600 x 400 con cilindro neumatico de acero inox A304</li> <li>-Sistema de vaciado mediante pala extractora accionada por motoreductor de 3.5 Kw a 2-3 r.p.m.</li> <li>-Boca ovalada 330 x 450 mm</li> <li>-Tubuladuras para claros y turbios en válvula mariposa DN 65 con tapon ciego y cadena</li> <li>-Sistema de remontado programable ,a base de tubo de remontado, con bomba tipo rodete tornilo sin fin, protegida con carcasa inox de potencia 2KW , by pass de descarga parcial con válvula y difusor de mostos.</li> <li>-Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion</li> <li>-Vaina para sonda de automatización</li> <li>-Tomamuestras tipo válvula de bola ½"</li> <li>-Nivel tipo reloj barometrico</li> <li>-Rejilla lateral de sangrado , desmontable</li> <li>-Cuadro de control ,de acero inox , para la gestion de la bomba, pala extractora , puerta de guillotina y control de temperatura</li> <li>-Soportes de pasarela</li> </ul> <p>Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.</p>	6'00	7.707'66	46.245'96

3.1.3

UD. Suministro e instalación de depósito tronco cónico autovaciante con doble camisa de refrigeración con las siguientes características:

- Capacidad: 40.000 l
- Diámetro : 3.568 mm.
- Altura del cilindro: 4.000 mm.
- Altura total: 5.500 mm.
- Fondo superior: cónico 15º
- Fondo inferior: cónico invertido 20º
- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel

Materiales:

- Fondo superior y última virola A316 Satinado
- Resto del deposito A304 Satinado
- Camisas A304 Pulido espejo

Accesorios incluidos

- Boca circular superior de 1.100 mm ,con tapa que incorpora boca circular de 400 mm de diámetro
- Rejilla de proteccion anticaida
- Valvula de desaire de doble efecto
- Camisa de refrigeración
- Camisa de calefacción en parte inferior
- Puerta rectangular tipo guillotina 600 x 400 con cilindro neumatico de acero inox A304
- Sistema de vaciado mediante pala extractora accionada por motoreductor de 3.5 Kw a 2-3 r.p.m.
- Boca ovalada 330 x 450 mm
- Tubuladuras para claros y turbios en válvula mariposa DN 65 con tapon ciego y cadena
- Sistema de remontado programable ,a base de tubo de remontado, con bomba tipo rodete tornilo sin fin, protegida con carcasa inox de potencia 2KW , by pass de descarga parcial con válvula y difusor de mostos.

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	43

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Termometro de esfera articulado con vaina de proteccion</li> <li>-Vaina para sonda de automatización</li> <li>-Tomamuestras tipo válvula de bola 1/2"</li> <li>-Nivel tipo reloj barometrico</li> <li>-Rejilla lateral de sangrado , desmontable</li> <li>-Cuadro de control ,de acero inox , para la gestion de la bomba, pala extractora , puerta de guillotina y control de temperatura</li> <li>-Soportes de pasarela</li> </ul> <p>Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.</p>	4'00	8.321'03	33.284'12
<p>3.1.4 UD.</p> <p>Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical siempre lleno 10.500 l con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad: 10.500 l</li> <li>- Diámetro: 2.000 mm.</li> <li>- Altura del cilindro: 3.180 mm.</li> <li>- Altura total: 3.800 mm.</li> <li>- Fondo superior: Tapa flotante</li> <li>- Fondo inferior: Cónico 15°</li> <li>- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel</li> </ul> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construido en acero A304 Satinado</li> </ul> <p>Accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brazo soporte de tapa, cámara neumática y bomba de inflado.</li> <li>- Polea de izado de tapa.</li> <li>- Boca rectangular 530x410 mm.</li> <li>- Nivel completo con reglata.</li> <li>- Tomamuestras.</li> <li>- Tubuladoras para claros y turbios en válvula de mariposa DN65 con tapón ciego y cadena.</li> <li>- Termómetro de esfera articulado con vaina.</li> <li>- Vaina para sonda PT100.</li> <li>- Camisa de refrigeración.</li> </ul> <p>Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.</p>	1'00	3.668'85	3.668'85
<p>3.1.5 UD.</p> <p>Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical siempre lleno 10.500 l con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad: 5.500 l</li> <li>- Diámetro: 1.600 mm.</li> <li>- Altura del cilindro: 2.736 mm.</li> <li>- Altura total: 3.200 mm.</li> <li>- Fondo superior: Tapa flotante</li> <li>- Fondo inferior: Cónico 15°</li> <li>- Apoyo de la base: patas con tornillo nivel</li> </ul> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construido en acero A304 Satinado</li> </ul> <p>Accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brazo soporte de tapa, cámara neumática y bomba de inflado.</li> <li>- Polea de izado de tapa.</li> <li>- Boca rectangular 530x410 mm.</li> <li>- Nivel completo con reglata.</li> <li>- Tomamuestras.</li> <li>- Tubuladoras para claros y turbios en válvula de mariposa DN65 con tapón ciego y cadena.</li> <li>- Termómetro de esfera articulado con vaina.</li> <li>- Vaina para sonda PT100.</li> <li>- Camisa de refrigeración.</li> </ul> <p>Incluido todo el material auxiliar necesario. Total-</p>			

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	44

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
mente Montado y funcionando.	1'00	2.515'14	2.515'14
<p>3.1.6</p> <p>UD. Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical isoterma de doble camisa 15.000 l con las siguientes características:</p> <p>Capacidad 15.000 lts</p> <p>Diámetro interior 2.000 mm</p> <p>Diámetro exterior 2.500 mm</p> <p>Altura de cilindro 4.770 mm</p> <p>Altura total 5.500 mm (aprox)</p> <p>Fondo superior conico 15°</p> <p>Fondo inferior conico 15°</p> <p>Apoyo de la base patas cilíndricas con tornillo nivelador</p> <p>Materiales</p> <p>Construido íntegramente en acero AISI 304 2B</p> <p>Aislante</p> <p>Poliuretano proyectado de alta densidad.Espesor de pared 300 m</p> <p>Accesorios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Boca superior de 300 mm de diámetro</li> <li>-Tubo de remontado DN 50 (limpieza)</li> <li>-Valvula de desaire de doble efecto</li> <li>-Termometro de esfera articulado con vaina de protección</li> <li>-Vaina para sonda PT 100 (sin sonda)</li> <li>-Grifo nivel con purga, tubo de goma y regleta graduada</li> <li>-Tomamuestras</li> <li>-Codo decantador DN 50 (Buscaclaros)</li> <li>-Tubuladuras para vaciado de claros y turbios en válvula mariposa DN 50 con tapon ciego y cadena</li> <li>-Boca ovalada 330 x 410 mm</li> <li>-Portillon isoterma</li> <li>-Camisa de refrigeracion a lo largo de todo el cilindro</li> <li>-Agitador lateral de fondo a bajas rpm</li> <li>-Cuadro con temporizador para programar los ciclos de trabajo del agitador</li> </ul>	2'00	4.462'33	8.924'66
<p>3.1.7</p> <p>UD. Suministro e instalación de depósito cilíndrico vertical nodriza con las siguientes características:</p> <p>Capacidad 7.500 lts</p> <p>Diámetro 2.000 mm</p> <p>Longitud de cilindro 2.380 mm</p> <p>Longitud total 3.000 mm</p> <p>Fondos laterales conicos 15°</p> <p>Apoyo de la base cunas de inox</p> <p>Materiales</p> <p>Íntegramente en acero AISI 304 2B</p> <p>Accesorios</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Boca superior de 500 mm de diámetro sobre chimenea centrada de H=300 mm</li> <li>-Valvula de desaire de doble efecto</li> <li>-Grifo de nivel completo con purga , tubo de plástico y regleta graduada</li> <li>-Tomamuestras 1/2"</li> <li>-Tubuladuras para claros y turbios DN 50 con tapon ciego y cadena</li> </ul> <p>Incluido todo el material auxiliar necesario. Totalmente Montado y funcionando.</p>	2'00	4.462'33	8.924'66

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	45

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
---------------------------	----------------	--------	---------

3.1.8

UD. Suministro de boma de trasiego de características:

- Autocebadas, con doble sentido de trasvase.
- Cuerpo totalmente en acero inoxidable.
- Bajas velocidades de rotación.
- Motor monofásico (modelos M) o trifásico (modelos T)
- Carrito incorporado.
- Sistema antirretroceso
- Acoples de salida tipo DIN estándar
- Los modelos Volum 60, incorporan by pass para el control de caudal.
- Características generales
- Potencia: 2,5 CV
- R.P.M.: 370-740
- Caudal: 30.000 litros/h
- Dimensiones: (largo x ancho x alto): 850 x 400 x 600mm
- Peso: 57 Kg

2'00

892'47

1.784'94

**Total subcapítulo 3.1 :**

**DEPOSITOS**

**155.975'53**

**Subcapítulo 3.2 :**

**EQUIPAMIENTO RECEPCION**

3.2.1

UD. Suministro e instalación de báscula electrónica de 600 kg y dimensiones 1,0m x 1,0m.

- Báscula con columna e Indicador con ángulo ajustable
- Display de alta luminosidad
- Función de límites de peso y nº de piezas con avisador acústico y óptico
- Salida de datos RS-232C
- Diversos tamaños de plataformas
- Versión con estructura pintada y plato de acero inoxidable
- Versión total inoxidable con protección hermética del sensor de carga
- Desde 15 g hasta 600 kg de capacidad.
- Totalmente montada e instalada.

1'00

2.919'18

2.919'18

3.2.2

UD. Suministro e instalación de Tolva dosificadora vibradora con drenaje y recolección del mosto libre. Tolva de 1,8 m3 construida en chapa de acero inoxidable AISI-304.- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.408 x 1.384 x 900 mm- Potencia: 1,5 Kw

1'00

2.839'67

2.839'67

3.2.3

UD. Suministro y colocacion de mesa de seleccion con las siguientes características:

- Estructura en acero inoxidable abierta lateralmente para facilitar su limpieza.
- Corredores laterales para separar la materia desechable.
- Montada sobre ruedas con freno.
- Rascador de banda.
- Banda transportadora en material alimentario.
- Banda recogedora de mosto, salida DN50
- Cuadro de mando incorporado.
- Conforme con las normas CE.

**DATOS TÉCNICOS:**

- Anchura de banda: 1.100 mm
- Longitud de banda: 6.000 mm
- Altura de trabajo regulable: 900/1.100 mm

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	46

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variador de velocidad regulable: 1,9 / 9,6 m /min</li> <li>- Potencia instalada: 0,736 Kw</li> </ul>	1'00	4.399'05	4.399'05
<p><b>3.2.4</b> <b>UD.</b> Suministro y colocacion de cinta elevadora de uva con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura en acero inoxidable abierta lateralmente para facilitar su limpieza.</li> <li>- Banda transportadora en material alimentario.</li> <li>- Rascador de banda y colectores de lavado.</li> <li>- Dispositivo de retorno de uva y separación de mosto con salida independiente.</li> <li>- Tolvas de recepción y descarga a medida</li> </ul> <p><b>DATOS TÉCNICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelo: Inclínada</li> <li>- Anchura de banda: 400 mm</li> <li>- Longitud de banda: 2.750 mm</li> <li>- Altura de tacos: 80 mm</li> <li>- Potencia instalada: 0,736 Kw</li> </ul>	1'00	2.968'67	2.968'67
<p><b>3.2.5</b> <b>UD.</b> Suministro y colocacion de despalladora estrujadora con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totalmente construido en inoxidable.</li> <li>- Alimentación directa del tambor de despallado.</li>   <li>- Cilindro de despallado en polyamida o inoxidable, a escoger según tipo de vendimia.</li> <li>- Cadena de transmisión en inoxidable.</li> <li>- Variación continua de velocidad mediante variador mecánico ó eléctrico.</li> <li>- Árbol de despallado con dedos orientables, configuración de 2,3 ó 4 brazos según tipo de vendimia.</li> <li>- Interruptor principal con protección térmica y paros de emergencia.</li> <li>- Motor trifásico 400 V 50Hz</li> <li>- Estrujadora HQ850 practicable, con rodillos en elastómero en toda la longitud del tambor.</li> <li>-</li> </ul> <p>Características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Rendimiento horario: 5.000-15.000 Kg/h</li> <li>-Potencia motor: 2,5 KW</li> <li>-Tensión: 3 x 380 V, 50 Hz</li> <li>-Dimensiones (largo x ancho x alto): 2.164 x 790 x 950mm</li> <li>Altura con chasis opcional: 1.378mm</li> <li>-Peso: 350 kg</li> </ul>	1'00	10.141'66	10.141'66
<p><b>3.2.6</b> <b>UD.</b> Suministro e instalación de Bomba mono tipo PMS 10, con características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tolva en forma de V con tornillo sinfín incorporado para la alimentación de la bomba "monho" directamente incorporada.</li> <li>-Bomba con rotor : Diámetro 80mm</li> <li>-Material: Acero inoxidable 304</li> <li>-Peso en vacío: 250 Kg</li> <li>-Numero de vueltas: 150/ min</li> <li>-Rendimiento: 10.000-20.000 Kg/h</li> <li>-Potencia del motor: 4 Kw</li> <li>-Altura máxima bombeo: 20m</li> <li>-Salida: racord con brida STORZ 150mm de diámetro</li> <li>-Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.820 x 855 x 540mm</li> </ul>	1'00	4.045'31	4.045'31

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	47

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>3.2.7 UD. Suministro e instalación de evacuador de raspon con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción enteramente metálica.</li> <li>- Rodete resistente con alabes estampados y soldados al mismo eléctricamente.</li> <li>- boca de entrada con disposición para adaptar directamente la tubería de conducción del escobajo.</li> </ul> <p>- Trompeta receptora a situar a la salida de la despalladora y acondicionada para acoplar la tubería de conducción del escobajo.</p> <p>- Accionamiento mediante motor eléctrico sustentado por elementos antivibratorios. Completo y colocado.</p> <p>Características Técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia Motor 1,5 KW</li> <li>- R.P.M: 3.000</li> <li>- Tubería 200 mm</li> </ul>	1'00	1.914'75	1.914'75
<p>3.2.8 UD. Suministro e instalación de Cuadro de mandos con pantalla de visualización y control táctil. Totalmente montado e instalado.</p>	1'00	2.438'06	2.438'06
<p>3.2.9 UD. Suministro e instalación de tuberías desmontables de acero inoxidable, a base de tramos rectos de 3m (15 unidades) con enlaces ita d 125, codos finales, dos mangones flexibles de 4m d=125, curvas de gran radio y manguera de presión en salida de bomba mono de 3 m con ita d=125.</p>	1'00	5.030'26	5.030'26
<p><b>Total subcapítulo 3.2 :</b> <b>EQUIPAMIENTO RECEPCION</b></p>			<b>36.696'61</b>
<p><b>Subcapítulo 3.3 :</b> <b>PRENSA MOTORIZADA</b></p>			
<p>3.3.1 ud. Suministro e instalación de sistema de prensa neumática compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prensa neumática de 80 Hl con ruedas.</li> <li>- Estructura metálica elevada 1,2m de altura.-</li> <li>- Kit motorización.</li> </ul> <p>Totalmente montado, instalado y funcionando.</p>	1'00	45.353'52	45.353'52
<p>3.3.2 ud. Suministro e instalación de bomba peristáltica modelo PPD 80/800. Totalmente montado e instalado.</p>	1'00	10.714'47	10.714'47
<p><b>Total subcapítulo 3.3 :</b> <b>PRENSA MOTORIZADA</b></p>			<b>56.067'99</b>
<p><b>Subcapítulo 3.4 :</b> <b>TREN DE EMBOTELLADO</b></p>			
<p>3.4.1 UD. DEPALETIZADOR semiautomático de botellas mediante colchones neumáticos. construido en perfil de hierro barnizado con tratamiento anticorrosión, longitud 3.500 mm.. anchura 2.000 mm., para la depaletización por pisos completos de botellas nuevas desde el palet, compuesto de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O Grupo polipasto, elevadorldescensor de 350 Kg. de portada</li> <li>O Cabezal de depaletización en acero inox., completo de 20 colchones neumáticos hinchables, para botellas, equipado</li> </ul>			

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	48

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p>CON:</p> <p>Sistema de hinchadodeshinchado mediante dispositivo venturi (sin compresor/depresor)</p> <p>m 20 Colchones neumáticos (0int 52 mm.), para botellas 0 min 2 62 mm. y 0 max S 95 mm.</p> <p>O Sistema de seguridad MARCHAIPARADA</p> <p>O Cuadro eléctrico principal para gestión integral depaletizador y mesa depaletización.</p>	1'00	15.885'90	15.885'90
<p>3.4.2</p> <p>Ud. Conjunto formado por:</p> <p>-Enjuagadora de 12 inyectores de tobera fija</p> <p>-Llenadora de 16 grifos a ligera depresión</p> <p>-Taponadora de un cabezal de encorchado</p> <p>Producción máxima de 2.500 botellas/ hora.</p> <p>Depósitos, grifos, tuberías, instrumentos y todo elemento en contacto con el producto a embotellar, construido en acero inoxidable AISI-304</p>	1'00	65.677'42	65.677'42
<p>3.4.3</p> <p>Ud. Máquina semiautomática para cargar y descargar botellas en posición vertical llenas y tapadas en jaulones.</p> <p>Mesa de salida de cargador-descargador de jaulones por tres calles, construida en acero inoxidable AISI-304, con su correspondiente alineador de botellas a la salida de la mesa.</p>	1'00	20.283'33	20.283'33
<p>3.4.4</p> <p>Ud. Máquina etiquetadora lineal adhesiva, con una producción máxima de 2.500 botellas/hora.</p>	1'00	21.451'65	21.451'65
<p>3.4.5</p> <p>Ud. Suministro y colocación de capsuladora para una producción máxima de cápsulas termo-retractables de 2.500 botellas / ora.</p>	1'00	13.387'00	13.387'00
<p>3.4.6</p> <p>Ud. Máquina para el encajado de botellas de vidrio en cajas de cartón ondulado, partiendo de formatos planos con los cortes y hendidos adecuados para formar la caja perfecta.</p> <p>Rendimiento: 6 cajas / minuto</p>	1'00	3.212'88	3.212'88
<p>3.4.7</p> <p>Ud. Embaladora semiautomática con film extensible para estabilizar cargas paletizadas preparada especialmente para el uso de transpaletas manuales.</p>	1'00	681'52	681'52
<p><b>Total subcapítulo 3.4 :</b></p> <p><b>TREN DE EMBOTELLADO</b></p>			<b>140.579'70</b>

**Subcapítulo 3.5 :**  
**EQUIPAMIENTO BODEGA**

<p>3.5.1</p> <p>Ud. Suministro y colocación de bomba tipo centrífuga para el transporte de mosto o vino. Autocebadas, con doble sentido de trasvase. Cuerpo totalmente en acero inoxidable. Carrito incorporado. Sistema antirretroceso. Caudal: 30.000 litros/h</p>	4'00	722'08	2.888'32
<p>3.5.2</p> <p>Ud. Suministro y colocación de filtro de placas, con ruedas - construido totalmente en acero inoxidable AISI 304; dotado de válvula para la regulación del flujo; electrobomba de acero inoxidable - HP 0.8.</p> <p>- Electrobomba auto aspirante de acero inoxidable HP 0.8 (monofásico)</p> <p>- N°41 placas de mopen</p>			

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	49

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie filtrante :1,60 mq.</li> <li>- Dimensiones filtro : 115,5(max.)x43x62,5 h</li> <li>- Dimensiones de las placas de celulosa: 20x20 cm.</li> <li>- Peso filtro: kg. 44,400</li> <li>- Filtración horaria: 1500-1900 litros *</li> </ul>	1'00	2.677'40	2.677'40
<p>3.5.3 Ud. Suministro ed microfiltracion de características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bomba de impulsión del producto:</li> <li>" Rendimiento: 1.000 - 1.200 l/h.</li> <li>" Presión: 5,5 BAR.</li> <li>" Motor: 11Kw.</li> <li>- Cofre eléctrico de marcha-paro.</li> <li>- Bancada soporte en acero inoxidable.</li> <li>- Ruedas delanteras y patas regulables posteriores.</li> <li>- Bandeja de recogida de purgas, desmontable, y con grifo de vaciado.</li> <li>- Válvula de tres vías y con soporte mecánico, para embotellado directo, con manómetro y sistema de regulación de presión.</li> <li>- Válvula antirretorno.</li> <li>- Tuberías, codos, tes, racores - Válvulas de bola en acero inoxidable, para regulación de caudal e independizar la etapa de filtración de agua anitária.</li> <li>- Válvulas de mariposa antes de cada etapa para su aislamiento y limpieza.</li> <li>- Válvulas de bola (tres en cada etapa) para purgas de líquido y de aire.</li> <li>- Manómetros en cada etapa.</li> </ul>	1'00	3.431'95	3.431'95
<p>3.5.4 Ud. Suministro de barrica de roble francés de 225 l.</p>	288'00	425'94	122.670'72
<p>3.5.5 Ud. Suministro de barrica de roble americano de 225 l.</p>	288'00	219'06	63.089'28
<p>3.5.6 Ud. Suministro de bomba de llenado y trasiego en barricas de para 6.000 l/h. con dos istolas de llenado con selector automatico de nivel, construida en acero inox.</p>	1'00	535'48	535'48
<p>3.5.7 Ud. Suministro de lavabarricas semiautomatico i/ armario electrico con temporizador, de características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Potencia: 0,25 CV</li> <li>- Tensión: 220/380 VIII + N</li> <li>- Presión de impacto: 60/80 Bar</li> <li>- Rendimiento: 30 Barricas / hora</li> <li>- Caudal necesario: 720 l / hora</li> <li>- Temperatura máxima: 60° C</li> <li>- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1.400 x 1.100 x 800 mm</li> <li>- Peso: 172 Kg</li> </ul>	1'00	3.549'58	3.549'58
<p>3.5.8 Ud. Suministro y colocación de contenedor metálico para alojar botellas. de dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Largo: 1,21m</li> <li>- Ancho: 1,06 m</li> <li>- Alto: 1,05 m</li> </ul>	120'00	101'42	12.170'40

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	50

Descripción de la partida	Medición total	Precio	Importe
<p><b>3.5.9</b>  <b>ML.</b> Pasarela mediante chapa perforada con perforación máxima de 8 mm. de diámetro y 3 mm. de espesor en acero inoxidable colocada sobre estructura colgada con perfiles en acero inoxidable según plano de detalle, incluso elementos de fijación y anclaje a los paramentos existentes con tornillería de acero inoxidable, remates y uniones. Incluido mano de obra y medios auxiliares. Medida la unidad colocada.</p>	364'60	170'38	62.120'55
<p><b>3.5.10</b>  <b>ML.</b> de fabricación y montaje de barandilla en planta de Elaboración, fijada a la pasarela metálica anterior, con postes verticales de 40 x 20 cada 1,50 m., tubo Ø 40 en pasamanos, Ø 20 en intermedios y rodapié plegado de 100 mm., con altura total 1 m. y acabado brillo a 105 €/l. Totalmente montado.</p>	76'25	77'08	5.877'35
<p><b>3.5.11</b>  <b>UD.</b> ML de escalera (zancas) de 4 tramadas, con tres descansillos construidas sobre bastidor tubular, pasamanos, quitamiedos, rodapiés y peldaños en lammas de 250x2 mm con abocardado diámetro 8 mm de acero inoxidable.  Anchura 900 mm , altura de barandilla 1.000 mm, desnivel de suelo a pasarela 5.500 mm.</p>	1'00	4.218'93	4.218'93
<b>Total subcapítulo 3.5 :</b>			
<b>EQUIPAMIENTO BODEGA</b>			<b>283.229'96</b>

<b>OBRA:</b>	Proyecto de Ejecución de Bodega	<b>SITUACION:</b>	Parc. 3,4,5 y 6. Polig. 533. Torquemada (P)	<b>FECHA:</b>	19-06-13
<b>TECNICO:</b>	Tomás Javier Marcos Robles.	<b>PROPIEDAD:</b>		<b>PAGINA:</b>	51

## Resumen de presupuesto

Capítulo I :	OBRA CIVIL E INSTALACIONES GENE.....	1.261.044'33
Capítulo II :	INSTALACIONES DE PROCESO.....	326.696'32
Capítulo III :	MAQUINARIA Y EQUIPAMIENTO.....	672.549'79

PRESUPUESTO de EJECUCION MATERIAL	2.260.290'44
16 % de GASTOS GENERALES	361.646'47
6 % de BENEFICIO INDUSTRIAL	135.617'43
TOTAL	2.757.554'34
21 % DE I.V.A.	579.086'41
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE CONTRATA</b>	<b>3.336.640'75</b>

El Presupuesto de Contrata, asciende a la cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS CUARENTA Euros con SETENTA Y CINCO céntimos.

Palencia, 19 de Junio de 2013  
El Alumno de Grado en Ingeniería  
Agrícola y del Medio Rural

Fdo: Tomás Javier Marcos Robles