

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA  
I DEL MEDI RURAL

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E  
INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEÓ PARA  
CULTIVO DE NOGALES.

Estudiant/a: Vicente Noguera Macián.

Tutor/a: Gemma Camañes Querol.

Convocatòria: Septiembre 2014.

## **ÍNDICE**

### **1. MEMORIA.**

- 1.1. Antecedentes.**
- 1.2. Objeto del proyecto.**
- 1.3. Promotor.**
- 1.4. Justificación de las actuaciones.**
- 1.5. Localización y descripción del medio físico de la zona a transformar.**
  - 1.5.1. Localización.**
  - 1.5.2. Climatología.**
  - 1.5.3. Temperaturas.**
  - 1.5.4. Geología y edafología.**
  - 1.5.5. Hidrogeología.**
- 1.6. Criterios de diseño.**
- 1.7. Ingeniería del proyecto.**
  - 1.7.1. Ingeniería de diseño.**
  - 1.7.2. Superficie objeto del proyecto.**
  - 1.7.3. Cartografía y topografía.**
  - 1.7.4. Sistema de organización del riego.**
  - 1.7.5. Necesidades de agua.**
- 1.8. Descripción de las obras a realizar.**
- 1.9. Diseño de la plantación.**
- 1.10. Afecciones ambiental.**
- 1.11. Estudio de seguridad y salud.**
- 1.12. Estudio geotécnico.**
- 1.13. Presupuesto.**

### **ANEJOS A LA MEMORIA.**

- Anejo I: Necesidades Hídricas.**
- Anejo II: Cálculos hidráulicos.**
- Anejo III: Dimensionado de la bomba de impulsión.**
- Anejo IV: Cálculo del golpe de ariete.**
- Anejo V: Informe fotográfico.**
- Anejo VI: Diagrama de tiempos – actividades.**
- Anejo VII: Justificación de precios.**

**Anejo VIII: Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

**Anejo IX: Cálculos eléctricos.**

**Anejo X: Bibliografía.**

## **2. PLANOS.**

**2.1. Situación.**

**2.2. Emplazamiento.**

**2.3. Ortofoto.**

**2.4. Levantamiento Topográfico.**

**2.5. Instalación general del riego.**

**2.6. Distribución líneas de riego.**

**2.7. Plantación.**

**2.8. Planta y alzados.**

**2.9. Cubierta.**

**2.10. Distribución cabezal de riego.**

**2.11. Sección del sondeo.**

**2.12. Detalles constructivos.**

**2.13. Instalación eléctrica.**

**2.14. Instalación contra incendios.**

## **3. PLIEGO DE CONDICIONES.**

**3.1. Condiciones generales.**

**3.1.1. Objeto.**

**3.1.2. Definición de las obras.**

**3.1.3. Normativa complementaria de aplicación.**

**3.1.4. Aceptación del pliego por la contrata.**

**3.1.5. Ejecución de la obra.**

**3.2. Condiciones facultativas.**

**3.2.1. Objeto.**

**3.2.2. Delimitación general de funciones. el Ingeniero**

**3.2.3. Ingeniero técnico.**

**3.2.4. El constructor.**

**3.2.5. Obligaciones y derechos del constructor o contratista verificación de los documentos del proyecto.**

**3.2.6. Plan de seguridad e higiene.**

- 3.2.7. Programa de control de calidad.**
- 3.2.8. Oficina en la obra.**
- 3.2.9. Representación del contratista.**
- 3.2.10. Presencia del constructor en la obra.**
- 3.2.11. Trabajos no estipulados expresamente.**
- 3.2.12. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.**
- 3.2.13. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.**
- 3.2.14. Faltas del personal.**
- 3.2.15. Subcontratas.**
- 3.2.16. Prescripciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares accesos y vallados.**
- 3.2.17. Replanteo**
- 3.2.18. Inicio de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.**
- 3.2.19. Orden de los trabajos.**
- 3.2.20. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**
- 3.2.21. Prorroga por causa de fuerza mayor.**
- 3.2.22. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**
- 3.2.23. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**
- 3.2.24. Documentación de obras ocultas.**
- 3.2.25. Trabajos defectuosos.**
- 3.2.26. Vicios ocultos.**
- 3.2.27. Procedencia de los materiales.**
- 3.2.28. Presentación de muestras.**
- 3.2.29. Materiales no utilizables.**
- 3.2.30. Materiales y aparatos defectuosos.**
- 3.2.31. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**
- 3.2.32. Limpieza de las obras.**
- 3.3. Condiciones de índole legal.**
  - 3.3.1. Responsabilidad del contratista.**
  - 3.3.2. Accidentes de trabajo.**
  - 3.3.3. Daños a terceros.**
  - 3.3.4. Anuncios y carteles.**
  - 3.3.5. Copia de documentos.**
  - 3.3.6. Hallazgos.**
- 3.4. Condiciones técnicas particulares.**

**4. MEDICIONES.**

**5. PRESUPUESTO.**

# 1. MEMORIA.

## **1. MEMORIA.**

### **1.1. Antecedentes.**

Las fincas se adquirieron por compra-venta en el año 2006, por parte de la mercantil Mañesmar SL, que dentro de sus actividades se dedica al cultivo y explotación del nogal.

En el año 2012 se tramita ante la Conselleria responsable de Medio Ambiente, la transformación de terreno forestal a cultivo de nogales, ya que la finca al no tener cultivo anteriormente la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, y el reglamento Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno valenciano, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, en su inventario de zonas forestales la catalogan como parcela forestal.

Con fecha 25 de febrero de 2014, se obtiene la resolución favorable de la antes citada Conselleria, para comenzar las tareas de transformación de las fincas a cultivo de nogales.

El día 3 de marzo de 2014, se tramita ante la Confederación Hidrográfica del Júcar, la concesión de agua para riego, de un antiguo sondeo de investigación que realizó el IRYDA en los años 80, y como el sondeo esta dentro de la propiedad, se queda como parte de la finca.

Con fecha 5 de junio de 2014, la Confederación Hidrográfica del Júcar, resuelve dar concesión de agua a la finca con una dotación de 96.000 m<sup>3</sup> anuales. Con dotación suficiente para el riego de las parcelas.

Con todos estos antecedentes se empieza a redactar el proyecto de transformación y instalación de riego por goteo para el cultivo de nogales.

Dicho proyecto servirá para realizar las obras e instalaciones necesarias, para poner la finca en cultivo y obtener las licencias correspondientes para la realización de las mismas.

Actualmente la finca se encuentra recubierta de matorral, que por la cantidad y forma del matorral se deduce que son suelos con poca pedregosidad y aptos para el cultivo.

### **1.2. Objeto del proyecto.**

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración económica del conjunto de obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la transformación, plantación e instalación de la finca, para ponerla en cultivo.

Lo que se persigue en poner en cultivo un terreno que actualmente esta cubierto por matorral, que esta en una zona apta para el cultivo de nogales por las características edáficas y climáticas de la zona.

Y las fincas que actualmente tienen cultivo de almendros con más de 40 años, transformarlas a cultivo de nogales.

También permitir la obtención de las licencias necesarias, por parte de la administración para la realización de las diferentes actuaciones.

### **1.3. Promotor.**

El promotor del presente proyecto es Francisco Mañes Berlolín en representación de MAÑESMAR SL. Con N.I.F: B-12651006

**Domicilio social:** Av. Castellón nº 1, 12460 Viver (Castellón).

### **1.4. Justificación de las actuaciones.**

La finalidad principal del proyecto es poner las fincas en cultivo por las condiciones edáficas y climáticas que son óptimas para el cultivo de nogales.

Con esta inversión la propiedad de las fincas pone más de 50 has en cultivo, recuperando un cultivo con alto valor ecológico y medio ambiental, con la plantación del nogal también es un cultivo el cual se tiene en cuenta ya que el nogal se estaba abandonando en la zona y se estaba quedando de forma residual.

La rentabilidad de este cultivo viene dada por la cantidad de superficie cultivada, ya que para mecanizarlo se necesita tener una cantidad alta de hectáreas en cultivo, las maquinas de recolección son específicas para él.

Por otro lado la implantación del riego en la parcela, vienen dada por que es un cultivo que tiene elevadas necesidades de agua, para que la producción sea homogénea y continua, ya que la zona es muy limitada en lluvias, con periodos largos de sequía, los cuales harían que la producción del nogal bajase, aprovechando el antiguo sondeo del IRYDA, y con la concesión de agua por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar, se instala el riego, para cubrir las necesidades de la planta.

En definitiva el presente proyecto contribuirá en lo posible al desarrollo rural de la zona, con la generación de empleo y consolidación de un cultivo deficitario en la comarca.

## 1.5. Localización y descripción del medio físico de la zona a transformar.

### 1.5.1. Localización.

**Emplazamiento de las parcelas:** Polígono 10 Parcela 31,34 y 35, Polígono 11 parcelas 6, 7, 8, 9 y 200 en el TM de Viver (Castellón).

Referencias catastrales:

- Polígono 10 parcela 31 referencia catastral: 12140A010000310000MR, superficie catastral: 18.230 m<sup>2</sup>.
- Polígono 10 parcela 34 referencia catastral: 12140A010000340000MI, superficie catastral: 1.813 m<sup>2</sup>.
- Polígono 10 parcela 35 referencia catastral: 12140A010000350000MJ, superficie catastral: 176.715 m<sup>2</sup>.
- Polígono 11 parcela 6 referencia catastral: 12140A011000060000MD, superficie catastral: 33.138 m<sup>2</sup>.
- Polígono 11 parcela 7 referencia catastral: 12140A011000070000MX, superficie catastral: 13.013 m<sup>2</sup>.
- Polígono 11 parcela 8 referencia catastral: 12140A011000080000MI, superficie catastral: 13.835 m<sup>2</sup>.
- Polígono 11 parcela 9 referencia catastral: 12140A011000090000MJ, superficie catastral: 5.627 m<sup>2</sup>.
- Polígono 11 parcela 200 referencia catastral: 12140A011002000000MD, superficie catastral: 1.757 m<sup>2</sup>.

### 1.5.2. Climatología.

La caracterización climática de la zonas del proyecto exige, además del estudio contextual macroclimático, prestar atención a las peculiaridades mesoclimáticas y microclimáticas que, según Quereda (1985), dentro del clima generalizado Mediterráneo Occidental en el que se encuentra Viver, son factores modificadores del mismo.

La caracterización climática se ha realizado utilizando la información de las estaciones del Instituto Nacional de Meteorología provista en la publicación coordinada por Pérez Cueva (1994).

Para la caracterización del clima se ha utilizado las estaciones meteorológicas de Segorbe y Viver.

ESTACIÓN	CÓDIGO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	SERIE Pluviométrica	SERIE Termométrica
SEGORBE	8-438	39°51'N	0°29'W	364	1961-90	1964-90
VIVER	8-434 <sup>a</sup>	39°55'N	0°36'W	562	1961-80	1971-90

El término municipal de Viver, al igual que el resto de la Comunidad Valenciana, se enmarca en el dominio regional del clima mediterráneo. Se trata de un clima de latitudes medias, entre 30° y 45° de latitud, definido por veranos secos y temperaturas suaves. Al localizarse en una amplia franja de transición, ésta se ve afectada alternativamente por las borrascas del frente polar y por los anticiclones subtropicales oceánicos; lo cual se refleja en contrastes estacionales, determinando las características lluviosas de los meses invernales y las secas del verano. Es la sequía estival su rasgo más singular que lo diferencia de otros climas, pues aún a temperaturas elevadas y escasas o nulas precipitaciones.

La dinámica atmosférica general del clima mediterráneo se caracteriza por el traslado de las perturbaciones del frente polar a latitudes más altas, lo que permite el asentamiento de células anticiclónicas estables. Entre principios de otoño y finales de primavera se produce la retirada de los anticiclones subtropicales, predominando la circulación del Oeste con el frente polar, lo cual ocasiona un tiempo inestable y lluvioso.

En la zona de las parcelas el clima es **meso-mediterráneo, T 17 a 13 C° , m 4 y -1 C° , M 14 a 9C° , It 350 a 210, H X-IV.**

### 1.5.3. Temperaturas.

Los datos de temperaturas están limitados a las estaciones de Segorbe y Viver, por lo que no se pueden establecer gradientes térmicos de la comarca que sean representativos. De todas formas, en función del gradiente altitudinal se puede hacer una aproximación, distinguiéndose en la comarca dos pisos bioclimáticos mediterráneos:

Piso Mesomediterráneo: caracterizado por temperaturas medias anuales de 13 a 17° C. Ocupa una gran parte del territorio, situándose entre los 400 y 900 metros de altitud.

Puntualmente aparecen rasgos climáticos del piso termomediterráneo (17 a 19°C) en las zonas más bajas, así como el piso oromediterráneo (4 a 8°C) en las mas altas careciendo de importancia por su escasa representación.

Se refleja a continuación los datos termométricos de las estaciones del Instituto Meteorológico zonal de Levante de Segorbe.

Las variables utilizadas para la determinación de las características generales de la temperatura son la temperatura máxima absoluta, la mínima absoluta, la máxima de las medias, la mínima de las medias y la media.

Por lo que respecta a las características de los valores de temperaturas, cabe destacar que los principales elementos que determinan sus variaciones son la continentalidad, es decir, la mayor o menor influencia marina, y la altitud. Los gráficos de variación de temperatura muestran contrastes térmicos mayores en las zonas interiores, estaciones de Segorbe y Viver. La variación tanto de los valores mínimos y máximos como de las temperaturas medias de verano e invierno son mayores a medida que se gana altitud y continentalidad. Destacan sobre todo los máximos y mínimos absolutos: en las estaciones de Segorbe y Viver los valores de verano, presentan registros en julio y agosto superiores a 40 °C y en invierno valores del mes de enero próximos a 10°C bajo cero son los más extremos.

Consecuencia de ese mayor rigor térmico de los observatorios de interior es la recurrencia de las heladas. Se da una relación directa entre la altitud-continentalidad con el aumento del número de días de heladas, el inicio (fecha de la primera helada) y fin (fecha de la última helada), así como la duración estimada del período de heladas. Por tanto, son Viver y Segorbe, por ese orden, las estaciones que presentan mayores posibilidades de incidencias de heladas, estando en Segorbe en un número medio de días cercano a ocho, y con un período estimado de 41 días que se distribuirían entre el 20 de diciembre y el 16 de febrero. La tendencia evidenciada en Viver de mayor rigurosidad de las heladas indicaría que en zonas del término municipal con altitudes superiores a 600 metros y poco expuestas a la insolación (umbrías), con facilidad se superarían los registros de la estación de Segorbe, igualando o incluso superando los de Viver.

ESTACIÓN	NÚMERO MEDIO DE DÍAS DE HELADAS	FECHA 1ª HELADA	FECHA DE LA ULTIMA HELADA	DURACIÓN DÍAS TEMPORADA HELADAS
SEGORBE	7,6	20 diciembre	16 febrero	41
VIVER	12,9	18 diciembre	27 febrero	64

#### 1.5.4. Geología y edafología.

##### Geología.

Los materiales que afloran en la parcela 35 del polígono 10 Parcelas según el mapa geológico pertenecen al periodo Terciario, Neógeno en el cincuenta por cien de la parcela y el resto al Jurásico-Cretácico son materiales antiguos y en su facies Mioceno.

##### Jurásico:

El Jurásico (aproximadamente entre 206 y 131 millones de años antes del presente) se inicia con la transgresión del primer ciclo sedimentario. De sus tres facies (Lias, Dogger y Malm), los materiales (dolomías) que se encuentran en el término son precisamente de ese momento sedimentario inicial (facies Lias), fundamentalmente reconocible por la escasez de fósiles presentes en el roquedo. Suponen afloramientos a modo de cobertura en las partes más altas de algunas colinas del entorno inmediato.

##### Cretácico:

El Cretácico es el tercer periodo de la era mesozoica, y estaría comprendido entre el fin del Jurásico y el comienzo del Cenozoico, hace aproximadamente unos 65 millones de años. Los afloramientos cretácicos de la zona, localizados en la franja central del término, se componen fundamentalmente de calcarenitas, es decir, areniscas con cementación calcárea y matriz arenar-ciliosa, dispuestas subverticalmente. Su disposición, junto con la existencia de fósiles, apunta un carácter detrítico con posible origen continental-deltaico. Pertenerían al Cretácico Inferior en facies de transición a Weald.

##### Edafología.

El suelo es el nexo natural entre el ámbito orgánico y el ámbito inorgánico, el contacto entre la biosfera y la litosfera. En la formación de los suelos, la litología, la topografía, el clima y los organismos (vegetación y fauna) son agentes que interactúan en el tiempo, determinando las características y la estructura de los horizontes edáficos, su espesor, propiedades, desarrollo, etc. Sobre esta trama de interrelaciones se superpone la acción humana que, desde tiempo inmemorial de uso del territorio, ha producido importantes cambios y transformaciones en el suelo, hasta las últimas décadas en las que ha dispuesto de potentes medios mecánicos de transformación y uso de la tierra.

La caracterización edáfica del término de la zona sometida a la modificación puntual, se ha realizado tomando como base las hojas publicadas de la cartografía de suelos de la Comunidad Valenciana (Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1995). A partir de dichas fuentes se ha construido la cartografía de localización de las asociaciones edáficas, pues la escala de elaboración de las memorias originales no permite entrar en detalle más allá de la asociación. Para la descripción se ha utilizado la taxonomía FAO (FAO-UNESCO, 1988), Claves para la Taxonomía de Suelos.

En la zona de las **parcelas del proyecto** los suelos que tenemos están clasificados por **Entisols**.

Entisoles. Son suelos poco evolucionados con características semejantes al material del cual proceden. Debido a la escasa cubierta vegetal existente presentan un horizonte óchrico, de color claro, indicándonos la baja tasa de incorporación de materia orgánica.

Dentro de ellos podemos distinguir los siguientes subordenes:

Orthent: Bajo este nombre incluimos el resto de entisoles desarrollados en el territorio viverense. Los materiales que los pueden originar se pueden agrupar en:

Margas: Que impiden su evolución debido a su composición fuertemente carbonatada. La presencia de  $\text{Ca}^{2+}$  en el suelo y un clima con escasas precipitaciones da lugar a un perfil con un horizonte A óchrico, de estructura masiva y de consistencia dura en seco y muy plástica en mojado por su composición arcillosa. El desarrollo de vegetación se ve dificultado por la escasez de agua disponible, ésta se encuentra retenida fuertemente en las partículas del suelo. Son suelos pesados y difíciles de trabajar.

Lutitas: No es rico en carbonatos pero presenta los mismos procesos descritos para las margas. Su perfil es profundo, con un horizonte A (óchrico) descansando directamente sobre la roca madre. Se pueden encontrar estos materiales recubiertos por materiales más modernos, permitiendo, generalmente, la movilización primero y posterior acumulación en las partes más bajas del  $\text{CaCO}_3$  en forma de pequeños nódulos o concreciones calizas.

Areniscas: Orthents que presentan una textura gruesa y frecuentes elementos gruesos en el perfil. La riqueza en  $\text{SiO}_2$ , la gran permeabilidad y la baja capacidad de retención de agua que presentan éstos suelos permite que en ellos se desarrolle una vegetación silicícola de matorral, destacando la presencia de jaras (*Cistus* sp). Sin embargo, también presentan altos niveles de bases,  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{Mg}^{2+}$  en cantidades apreciables y moderadas cantidades de carbonato cálcico, favoreciendo que el pH se encuentre alrededor de valores neutros, confiriendo al suelo buenos

niveles de fertilidad, y permitiendo la implantación de especies no silicícolas o indiferentes edáficas.

Materiales coluviales: la escasa evolución de estos suelos es debido a la juventud del material original, que no ha permitido todavía la actuación de los distintos factores formadores de los suelos responsables de su evolución. Se localizan en el piedemonte, y, generalmente, se encuentran cultivados. Las características de estos suelos dependen del material de origen del que procedan, pero, mayoritariamente, presentan cantos heterométricos.

### 1.5.5. Hidrogeología.

El municipio de Viver queda incluido a nivel global en el Sistema Acuífero nº 56, Sierra de Espadán - Plana de Castellón - Sagunto (Instituto Geológico y Minero de España, 1988; Instituto Tecnológico Geominero de España, 1996). Este sistema acuífero ocupa una superficie casi triangular de unos 3.250 Km<sup>2</sup> (Figura 1 “subsistemas acuíferos Jérica-Alcublas. S.A.56”).

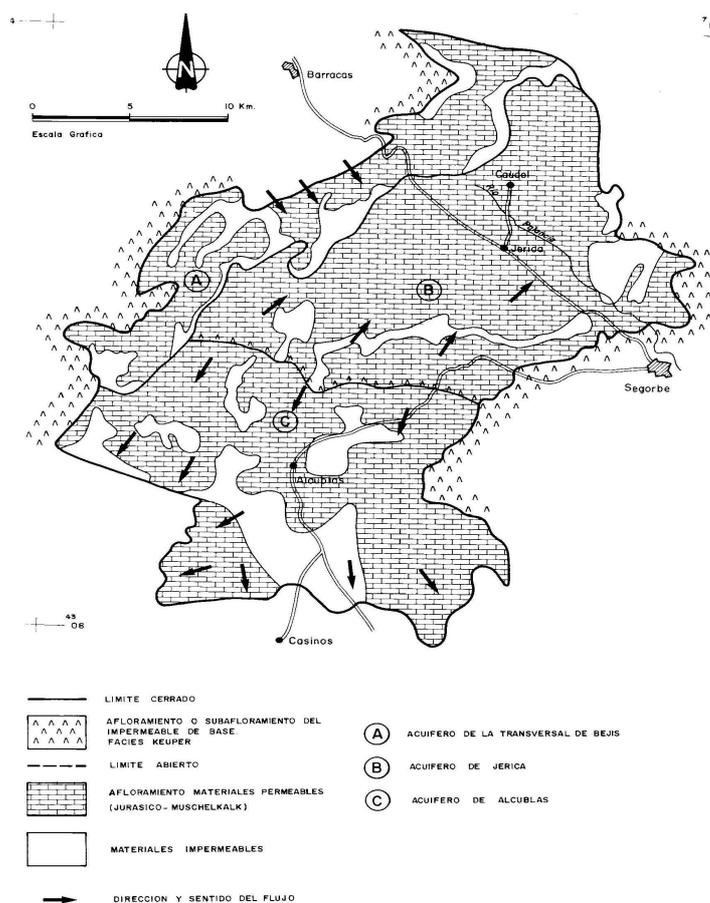


Figura 1: Subsistema de Jérica-Alcublas. S.A.56, fuente Instituto Geológico y Minero de España,

El funcionamiento hidráulico del sistema se caracteriza por la existencia de cuatro sectores de aporte hídrico, coincidentes a grandes rasgos con las cuencas vertientes a los ríos Turia, Alto

Palancia, Medio Palancia-Mijares y Plana de Castellón-Sagunto. El sistema acuífero incluye un conjunto de subsistemas localizados en la mitad meridional de la provincia de Castellón, el sector septentrional de la provincia de Valencia y extremo oriental de la de Cuenca:

- Subsistema Plana de Castellón (56.01)
- Subsistema Plana de Sagunto (56.02)
- Subsistema Sierra de Espadán (56.08)
- Subsistema de Onda (56.05)
- Subsistema Medio Palancia (56.06)
- Subsistema Landete-Alpuente-Sierra del Toro (56.03)
- Subsistema Náquera-Puzol (56.07)
- Subsistema Jérica-Alcublas (56.04)

En la zona del proyecto el Subsistema Jérica-Alcublas (56.04) es el existente, y ocupa una superficie de 590 Km<sup>2</sup>, en su mayor parte pertenecientes a la cuenca vertiente del Río Palancia, excepto el sector de Alcublas, situado en el Turia. Coincidiendo con estas dos cuencas, presenta dos sectores diferenciados:

El sur predominantemente montañoso y poco poblado.

El norte, coincidente con la cubeta de Jérica-Viver y la transversal triásica de Begís, una zona de morfología suave y rodeada por relieves abruptos donde se encuentra Segorbe, y del cual se alimentan algunas surgencias locales.

Los principales usos del agua subterránea de este subsistema son el abastecimiento urbano, el regadío, la ganadería y la industria.

<b>Entradas</b>	<b>(hm<sup>3</sup>/año)</b>	<b>Salidas (hm<sup>3</sup>/año)</b>	
Infiltración lluvia	47	Surgencias	35
Infiltración río	12	Salidas río Palancia	12
Entradas laterales	29	Bombeos	2
		Salidas laterales	39
<b>Total</b>	<b>88</b>	<b>Total</b>	<b>88</b>

**Balance hídrico del subsistema Jérica-Alcublas**

Por lo que respecta a la U.H. 08.14 “Alto Palancia” está formada íntegramente por el subsistema 56.04 “Jérica-Alcublas” y en ella encontramos un único acuífero cuyas características se expresan en la siguiente tabla.

NOMBRE	SISTEMA ACUÍFERO	LITOLOGÍA	EDAD GEOLÓGICA	ESPERO MEDIO EN (M)	TIPO
Jérica	080.019.01	Conglomerados, areniscas, calizas, yesos y arcillas versicolores	Triásico	500	Libre-Fisurado

### Accesibilidad de los recursos hídricos.

La accesibilidad a los recursos hídricos subterráneos es un índice sintético que consigue evaluar el territorio a partir de la combinación de características hidrogeológicas, hidrológicas y territoriales, que inciden en la disponibilidad potencial de los recursos. Las cinco variables significativas que se consideran en el procedimiento metodológico son (COPUT, 1998):

1. Disponibilidad de recursos hídricos.
2. Calidad actual (para consumo humano) del agua subterránea.
3. Rendimiento potencial de las captaciones de agua subterránea.
4. Profundidad desde la que se ha de bombear el agua (altura de elevación).
5. Accesibilidad territorial.

Clases de Accesibilidad	Disponibilidad de recursos	Calidad de los Recursos	Rendimiento de Captación	Altura de Elevación	Accesibilidad territorial
<b>3. Alta</b>	Cauces permanentes	Agua potable	>5 l/s/m	< 100 m	Acceso existente
<b>2. Media</b>	Acuífero regional cauces semipermanentes	Agua excepcional	0,1-5 l/s/m	100-200 m	Sin acceso zona alomada
<b>1. Bajo</b>	Acuíferos locales colgados cauces estacionales	Salobre	0,01-0,1 l/s/m	200-350 m	Sin acceso actual zona abrupta
<b>0. Muy Baja</b>	Acuíferos colgados muy reducidos (<1 km <sup>2</sup> ) Sin cauces/sin acuíferos fósiles Aguas congénitas	Salina	< 0,01 l/s/m	>350 m	Sin acceso actual Zona muy abrupta.

**Clasificación de las variables que intervienen en la categorización de la accesibilidad a los recursos hídricos subterráneos.**

A cada una de estas variables se le asigna un valor de clase de accesibilidad (0, 1, 2 y 3) que van desde muy baja hasta alta, respectivamente, dependiendo del grado de optimización que tienen. Finalmente, el valor o categoría de accesibilidad se consigue a través de una serie de combinaciones de las clases anteriores, obteniéndose de manera sintética tres categorías de accesibilidad que son las siguientes:

CATEGORÍA I. Accesibilidad nula o baja. Se debe a la inexistencia de recursos, caudales muy limitados, calidad hídrica muy deficiente o costes muy elevados para la explotación.

CATEGORÍA II. Accesibilidad media. Los caudales son reducidos, la calidad deficiente y costes de inversión/explotación elevados.

CATEGORÍA III. Accesibilidad alta. Se da una elevada disponibilidad del recurso, tanto en cantidad como en calidad.

Categoría de accesibilidad	Disponibilidad de recursos	Calidad de los recursos	Rendimiento de captación	Altura de elevación	Accesibilidad territorial.
III. Alta	3	2-3	3	2-3	2-3
II. Media	1-2	2-3	2-3	1-2-3	1-2
I. Baja	0-1	0-1	0-1	0-1	0

En las **Parcelas del proyecto** la accesibilidad del acuífero es **Media**.

### 1.6. Criterios de diseño.

Los criterios generales de carácter técnico que se han considerado a la hora de plantear la solución que mejor resuelve las necesidades planteadas para el diseño de las obras y con el fin de alcanzar la finalidad perseguida en el proyecto son los siguientes:

- Los datos climatológicos, obtenidos por la estación climatológica de Segorbe perteneciente al Sistema de Información Agroclimática para el Regadío "SIAR" y los datos de la estación climatológica de Viver perteneciente a la Universitat Jaume I "UJI", para la elección de la variedad.
- Datos edafológicos del terreno, obtenidos directamente de la zona a desarrollar el proyecto.
- Morfología del terreno, para el diseño de la plantación, y la distribución de los sectores de riego.

- Datos del aforo de sondeo para evaluar la capacidad del sondeo a la hora de abastecer la red de riego.
- Cálculo de las necesidades de agua del nogal, para el dimensionado de la red de riego.
- Emplazamiento del cabezal de riego para que este accesible desde el camino de acceso a la parcela.

## **1.7. Ingeniería del proyecto.**

### **1.7.1. Ingeniería de diseño.**

El proyecto constituye la implantación del cultivo de nogales en la zona, y la mejora de un cultivo que estaba en decadencia.

La superficie de cultivo que se pretende plantar y regar es de 22,25 hectáreas, una zona de 19, 61 hectáreas el terreno es mas regular con una pendiente constante y el resto si que tiene importantes desniveles.

La red de tuberías irá ramificada y desde el cabezal de riego se distribuirá el agua a los sectores diseñados.

El cabezal de riego es la parte de la instalación donde se controlara todo el regadío y se instalarán los equipos de abonado necesarios para la explotación.

El riego de programara desde un programador que se situara en el cabezal de riego y podrá estar comandado desde un dispositivo móvil por la red móvil de GPRS.

Te ha tipografiado todas las parcelas para obtener la planimetría de las fincas y el perímetro, y así poder replantear las fincas para su posterior marcaje en campo con GPS.

La red se ha calculado con el Programa informático Abastecimiento de Agua de Cype, y se han realizado algunas comprobaciones de algunos sectores con el programa Epanet 2.0

### **1.7.2. Superficie objeto del proyecto.**

La superficie que se va actuar es la siguiente:

Polígono 10.

Parcela 31: 9.260,86 m<sup>2</sup> (0,92 has).

Parcela 34: 1.964,43 m<sup>2</sup> (0,19 has).

Parcela 35: 143.581,25 m<sup>2</sup> (14,35 has).

Polígono 11.

Parcela 6: 33.535,01 m<sup>2</sup> (3,35 has).

Parcela 7: 12.853,92 m<sup>2</sup> (1,28 has).

Parcela 8: 13.768,81 m<sup>2</sup> (1,37 has).

Parcela 9: 5.856,33 m<sup>2</sup> (0,58 has).

Parcela 200: 1.744,19 m<sup>2</sup> (0,17 has).

Total de superficie a actuar: 222.564,80 m<sup>2</sup> (22,25 has).

### **1.7.3. Cartografía y topografía.**

Para la realización del proyecto se ha utilizado la siguiente topografía y cartografía.

Ortofotografía aérea.

Para el análisis de las parcelas a la hora de decidir la proyección de las obras se a utilizado el vuelo georreferenciados ETRS 89 huso 30 del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA), del año 2012, tratándose con el software Arcgis 9.3. , así conseguir un acercamiento a la realidad del terreno.

Levantamiento topográfico.

Para el levantamiento topográfico se a utilizado el GPS TOPCON HIPER-PRO, utilizando la red de GPRS de la Comunidad Valenciana, con este sistema se a obtenido un levantamiento del terreno, y el perímetro de la zona a transformar, desechando las zonas de mayor pendiente, también se utilizado para el replanteo de los árboles, los puntos tomados se han tratada con el software Topocal 2014.

Catastro de rústica.

Se ha utilizado el catastro de rústica para definir los lindes de las parcelas.

#### 1.7.4. Sistema de organización del riego.

Como no se ha podido colocar un tanque de regularización del agua, para su distribución a los sectores definidos, por la topografía del terreno.

La organización del riego se ha realizado de la siguiente manera.

Toda la red nace del cabezal de riego que es donde se sitúa el sondeo, desde el sondeo, mediante una bomba sumergida, se bombea agua al cabezal y este mediante un programa de riego, le va dando agua a los distintos sectores.

Se ha dividido la superficie regable en **cuatro sectores** de riego lo más equilibrado posible, para homogenizar la máximo el sistema de riego.

Desde el mismo cabezal se va a montar el sistema control con un programador AGRONIC 2500 de 18 salidas, con un equipo de filtrado en línea con limpieza automática y una bomba de abonado dosificadora de pistón, para proceder al abonado de las parcelas.

#### 1.7.5. Necesidades de agua.

El cálculo de las necesidades de riego se encuentra desarrollado en el anejo nº 1 **Necesidades hídricas**.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB	OCTUBRE	NOVIEMB	DICIEMB
ET0	1,37	1,90	2,52	3,12	3,82	5,10	5,79	5,79	3,35	2,27	1,74	0,86
P.EFFECT	0,00	0,70	1,51	2,13	0,20	0,16	0,00	0,67	0,00	0,00	0,05	0,06
Kc	0	0	0,5	0,8	1	1,05	1,05	1	0,95	0,9	0,75	0
Kr	0,88											
ETC	0,00	0,00	1,11	2,19	3,36	4,71	5,35	5,10	2,80	1,80	1,15	0,00
Nr	0,00	-0,70	-0,40	0,07	3,17	4,55	5,35	4,43	2,80	1,80	1,10	-0,06
Sc	44,4											
litros Árbol y día	0,00	-31,20	-17,88	3,05	140,52	201,99	237,62	196,75	124,20	79,73	48,72	-2,88
litros Árbol y mes	0,00	-936,01	-536,43	91,62	4.215,64	6.059,62	7.128,62	5.902,50	3.725,91	2.391,84	1.461,62	-86,35

#### 1.8. Descripción de las obras a realizar.

En primer lugar se tiene que realizar unas labores previas que en las parcelas 31, 34 y 35 son las siguientes:

1. Se triturara el matorral, el periodo mas propicio será en otoño o en primavera aprovechando las lluvias. Los pocos pinos que hay en la zona de la transformación se retirarán, extrayendo la parte maderable para ser utilizarla como biomasa en calefacción y los restos de ramas se acordonarán para su posterior triturado y tener así la parcela despejada para poder realizar la labor propuesta.
2. Se realizará un Subsulado del terreno donde se penetrara a profundidades mayores de 80 cm. utilizando un Caterpillar D9T, para así conseguir que todo el terreno quede removido y se mezclen bien los dos horizontes.
3. Después del subsulado se realizará un despedregado del terreno con una despedregadora de rastrillo, acumulando algunas grandes piedras en los márgenes de la parcela, como se puede observar en otras parcelas cercanas, así sirve para refugio de algunas especies de animales y como contención de aguas para evitar cárcavas y arrastres en los taludes de la parcela. Cuando se haya despedregado la parcela se estimara si prevalece algún afloramiento rocoso en la zona de cultivo el cual no se plantara, si es inviabiles el recubrimiento con tierra vegetal, o se estudiara el recubrimiento con tierra vegetal tipo limos, las zonas que se hayan producido oquedades al retirar las piedras se recubrirá con tierra vegetal, que el propietario tiene acumulada en una parcela de su propiedad. Se ha tenido una previsión de 2000 m<sup>3</sup>, que el propietario traería con medios propios a la parcela, para su extendido.
4. Se realizará una pasada de cultivador para nivelar el terreno y airearlo.
5. Se llevara a cabo una enmienda orgánica con estiércol de oveja de primera calidad y la dosis será de 42 Tm/ha, según el Código Valenciano de Buenas Practicas Agrícolas, para dotar al terreno de más materia orgánica y mejorar su estructura.
6. Se realizará una pasada de cultivador para incorporar el estiércol al terreno.
7. Se llevará a cabo el marcaje de la parcela, colocando estacas donde se haya de aperturar el hoyo para plantar el nogal.

En las parcelas 6, 7, 8, 9 y 200 las tareas previas serán las siguientes:

1. Se arrancará el cultivo que hay en la actualidad (almendros), se extraerá toda la madera.
2. Se dará una labor profunda con subsolador.
3. Se realizará una pasada de cultivador para nivelar el terreno y airearlo.

4. Se llevará a cabo el marcaje de la parcela, colocando estacas donde se haya de aperturar el hoyo para plantar el nogal.

Como electo común para todo el proyecto es la red de riego.

Primero se realizará el replanteo de las zanjas a aperturar, este se realizará con el GPS.

Las zanjas tendrán las siguientes características, la profundidad será de 100 cm desde la generatriz superior de la tubería y las anchuras de las zanjas serán de 100 cm.

La red de distribución se ha calculado siguiendo los siguientes parámetros:

- Caudales de diseño, según los caudales totales de las líneas porta-goteros de cada sector.
- Velocidad de agua máxima y mínima admisible en tuberías:  $0,5 \text{ m/s} \leq V \leq 2,5 \text{ m/s}$ .
- Presión mínima exigible en nudos, para las longitudes de las líneas porta-goteros.
- Formula aplicada para la perdida de carga en tuberías es Darcy-Weisbach.

El sector 1 la red de distribución y riego estará formada por:

TUBO PE-80 PN10

Descripción	Longitud (m)	Long. Mayorada (m)
DN75	452.64	497.90

TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud (m)	Long. Mayorada (m)
DN 32	45.86	50,44
DN 75	347.71	382.48

El sector 2 la red de distribución y riego estará formada por:

TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud (m)	Long. mayorada (m)
DN32	40.46	44.50
DN63	258.84	284.72

1 PN10 TUBO PVC

Descripción	Longitud (m)	Long. mayorada (m)
DN110	347.11	381.83

TUBO PE-40 PN4

Descripción	Longitud (m)	Long. mayorada (m)
DN63	500.03	550.03

El sector 3 la red de distribución y riego estará formada por:

TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud (m)	Long. Mayorada (m)
DN 40	407.61	448,37

TUBO PE-80 PN10

Descripción	Longitud (m)	Long. Mayorada (m)
DN 75	9.47	10.41

El sector 4 la red de distribución y riego estará formada por:

TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud (m)	Long. Mayorada (m)
DN 32	154.23	169.66
DN 40	228.22	251.04
DN 50	460.79	506.87
DN 63	161.10	177.21

1 PN10 TUBO PVC

Descripción	Longitud (m)	Long. Mayorada (m)
DN 110	235.90	259.49

Para todos los sectores se va a utilizar líneas de riego porta goteros con goteros integrados AZUD PC-SYSTEM de 20 y 4L.

Descripción de las obras de construcción de la caseta del cabezal de riego.

Sistema Estructural

Cimentación

Dadas las características del terreno se proyecta una cimentación mediante losa corrida de Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm, de 20 cm de espesor y armada en el tercio superior con Mallazo 20x20 4,10 Kg/m<sup>2</sup> D=8. Según la norma EHE de Hormigón Estructural.

### Estructura Soporte

La estructura soporte del edificio se resuelve mediante muros carga con bloque de hormigón de 400 mm x 200 mm x 200 mm con un peso de 17 kg y resistencia a compresión > 6N/mm<sup>2</sup>, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5.

### Arriostramiento horizontal

Sistema implícito en los anteriores, se utilizará un zuncho de coronación de los muros de carga, para el cual se utilizará Hormigón para armar HA-25/P/20/ IIa N/mm<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm. y armados con redondos de Ø12 mm.

## SISTEMA ENVOLVENTE

### CUBIERTA

La cubierta se resuelve con panel de sándwich de 3 cm de espesor, sobre soporte metálico realizada con chapa conformada en frío tipo C-140, e-2,5 mm.

### FACHADAS

El cerramiento es el propio muro de carga descrito y con enfoscado a ambas caras maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm, de espesor

### SUELOS

Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con la solera de hormigón fratasada.

### CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de metálica.

El cabezal de riego estará formado por los siguientes elementos:

- Un filtro de anillas Azud serie 300.
- Dos electroválvulas válvula, hidráulica de 3", on/off, serie 400, modelo 420.
- Dos electroválvulas válvula, hidráulica de 3", on/off, serie 400, modelo 420, equipada con piloto reductor de presión metálico 2 vías, incluso solenoide lacht 402, (9 - 40 volts) y válvula manual de 3 vías. Enlace bridas ISO 16.

- Una Válvula serie 400, modelo 43 Q de 1 1/2", de alivio rápido de presión con piloto metálico, enlace roscado.
- Una bomba de abonado de dosificadora de pistón DOSDEC40 de 100 l/min.
- Una bomba para el sondeo será una bomba sumergida Aldoma Mod. 6SX30-15, una potencia de 17,5 CV o 13 Kw. Según el Anejo 3.
- Generador GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw.
- Una válvula antirretorno.
- Dos ventosas de 1".
- Ocho válvulas de bola.
- Un caudalímetro.
- Un programador de riego AGRONIC 2500 para 18 salidas.

Y todo el material necesario descrito en el documento de mediciones.

### **1.9. Diseño de la plantación.**

La plantación que hay diseñada es de marco cuadrado de 8 x 8 metros, este marco facilita una mecanización del cultivo y permite una densidad de planta por hectárea de 156 plantas.

Por las características de las parcelas la orientación es NO-SE, la cual es bastante positiva para el cultivo.

La planta a emplear son nogales con orientación de fruto y la variedad Chadler, sobre patrón *Junglans hindsii*.

### **1.10. Afecciones ambiental.**

Según la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, las fincas que se realiza la transformación al ser menor de 50 has no están incluidas dentro del Anexo II, por lo tanto no están sometidas a Evaluación Ambiental Simplificada.

### 1.11. Estudio de seguridad y salud.

Atendiendo a las características de las obras a realizar, así como al presupuesto que supone, se redacta el correspondiente Estudio Básico de Seguridad y Salud, que corresponde al Anejo 8.

### 1.12. Estudio geotécnico.

No es necesaria su confección por el tipo de obra y la zona donde se va a ejecutar las obras.

### 1.13. Plazo de ejecución.

La duración de los trabajos será de QUINCE (15) SEMANAS, a partir de la aprobación del proyecto, según el plan de trabajo propuesto en el Anejo 6 de la Memoria.

### 1.14. Presupuesto.

1 Labores previas.	55.613,11
2 Preparación del terreno.	2.401,97
3 Movimiento de tierras.	5.436,30
4 Red de riego	
4.1 Sector 1.	10.373,19
4.2 Sector 2.	12.196,80
4.3 Sector 3.	5.411,97
4.4 Sector 4.	
	Total 4 Red de riego .....: 13.302,08
	41.284,04
5 Caseta cabezal de riego	
5.1 Cimentación.	1.071,60
5.2 Cerramientos.	3.885,32
5.3 Cubierta.	1.438,14
5.4 Carpintería metálica.	995,99
	Total 5 CASETA CABEZAL DE RIEGO .....:7.391,05
6 Instalaciones cabezal de riego	
6.1 Instalación hidráulica.	23.266,54
6.2 Instalación eléctrica.	1.135,37
	Total 6 Instalaciones cabezal DE riego .....:
	24.401,91

7 Plantación.	66.286,22	
8 Varios.	1.624,34	
Presupuesto de ejecución material		204.438,94
13% de gastos generales		26.577,06
6% de beneficio industrial		12.266,34
Suma	243.282,34	
21% IVA		51.089,29
Presupuesto de ejecución por contrata	294.371,63	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

# **ANEJOS A LA MEMORIA.**

## Anejo I: Necesidades Hídricas.

## **ANEJO I:**

### **Necesidades hídricas.**

El Nogal es un cultivo que con las lluvias no cubre las necesidades hídricas, por lo tanto se tiene que realizar el riego para mejorar y regularizar la cosecha.

En las fases juveniles, el riego estimula el desarrollo vegetativo de los árboles y acelera la entrada en producción de los mismos. Una rápida entrada en producción es fundamental para amortizar lo antes posible los costes de implantación.

Para el cálculo de la Necesidades Netas, se ha tenido en cuenta los datos de la estación de la Red SIAR de Segorbe, Provincia: Castellón UTMX: 715424.000 UTMY: 4410508.000 Huso: 30 Altura: 347 m.

El método utilizado para el cálculo de la necesidades de riego el propuesto por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) que tiene su base en la publicación Evapotranspiración del cultivo - Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos.

El procedimiento, en síntesis, estima las necesidades hídricas a partir de:

Las variables climatológicas que determinan la demanda evaporativa o evapotranspiración de referencia (ET<sub>o</sub>) y dos factores ligados al cultivo, denominado coeficiente del cultivo (K<sub>c</sub>) y el estado de desarrollo del cultivo (K<sub>r</sub>).

Las necesidades hídricas o evapotranspiración del cultivo (ET<sub>c</sub>) se calculan como

$$ET_c = ET_o \times K_c \times K_r$$

Naturalmente en la expresión anterior, hay que considerar el efecto de la lluvia, en el caso de que ésta se produzca. La cantidad de lluvia que efectivamente es aprovechada por un cultivo es un valor muy difícil de parametrizar. Se han tenido en cuenta, por tanto, modelos sencillos de estimación de la Precipitación Efectiva (P<sub>ef</sub>) para el cálculo de las Necesidades de Riego Netas (NRN).

$$NRN = ET_c - P_{ef}$$

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTIEM	OCTUBRE	NOVIEM	DICIEMBRE
<b>ETo</b>	1,37	1,90	2,52	3,12	3,82	5,10	5,79	5,79	3,35	2,27	1,74	0,86
<b>Kc</b>	0	0	0,5	0,8	1	1.05	1.05	1	0,95	0,9	0,75	0
<b>Kr</b>	0,88											
<b>Etc</b>	0,00	0,00	1,11	2,19	3,36	4,71	5,35	5,10	2,80	1,80	1,15	0,00
<b>P.EFFECT</b>	0,00	0,70	1,51	2,13	0,20	0,16	0,00	0,67	0,00	0,00	0,05	0,06
<b>NRN</b>	0,00	-0,70	-0,40	0,07	3,17	4,55	5,35	4,43	2,80	1,80	1,10	-0,06

ETo; Evapotranspiración de referencia.

Etc; Evapotranspiración del cultivo.

P.efect; Precipitación efectiva (Pef).

Kc; Coeficiente del cultivo.

Para el cálculo de las necesidades de cada árbol se debe de obtener la superficie cubierta (Sc), que es la sombra que de la copa al mediodía y se calcula en función del diámetro medio de la copa del nogal de la plantación a regar y la densidad de la plantación.

$$Sc = \frac{\pi \times D^2 \times N}{400}$$

D; Diámetro medio de copa.

N; Densidad de plantación en árboles /hectárea.

$$Sc = \frac{\pi \times 6^2 \times 157}{400} = 44,4$$

Para árboles adultos en máxima producción las necesidades de riego son:

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOST	SEPTIEM	OCTUBRE	NOVIEM	DICIEM
<b>litros nogal y día</b>	0,00	-31,20	-17,88	3,05	140,52	201,99	237,62	196,75	124,20	79,73	48,72	-2,88
<b>litros nogal y mes</b>	0,00	-936,01	-536,43	91,62	4.215,64	6.059,62	7.128,62	5.902,50	3.725,91	2.391,84	1.461,62	-86,35
<b>m<sup>3</sup> totales y mes</b>	0	-3266,78	1.872,22	319,77	14.713,06	21.148,75	24.879,68	20.600,36	13.003,83	8.347,78	5.101,20	301,36

<b>horas de riego</b>	0,00	-0,98	-0,56	0,10	4,39	6,31	7,43	6,15	3,88	2,49	1,52	-0,09
-----------------------	------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Las parcelas que se van a poner en riego por goteo son polígono 11 parcelas 6, 7, 8 y 200, polígono 10 parcelas 31, 34 y 35. El área a regar es de 22,23 Ha y los árboles van a ser 3.311.

Las necesidades de anuales de agua para el riego son de 102.674,09 m<sup>3</sup> y año.

Considerando unas pérdidas de un 20 % por diferentes circunstancias, las necesidades de agua subterránea van a ser de **144.808,91 m<sup>3</sup> y año.**

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

## Anejo II: Cálculos hidráulicos.

## ANEJO II:

### Cálculos hidráulicos.

#### SECTOR 1:

##### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

Notas: CALCULO DEL SECTOR 1 DESDE EL POZO

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

##### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBO PE-80 PN10 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN75	63.8

TUBO PE-40 PN 6 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN32	26.0
DN75	61.4

TUBO ACERO ESTIRADO - Rugosidad: 0.00240 mm

Descripción	Diámetros mm
DN3"	81.9

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

##### 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

#### 4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu_s}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

Donde:

- ☐ h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- ☐ f es el factor de fricción
- ☐ L es la longitud resistente en m
- ☐ Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- ☐ g es la aceleración de la gravedad
- ☐ D es el diámetro de la conducción en m
- ☐ Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- ☐ v es la velocidad del fluido en m/s
- ☐  $\nu_s$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- ☐  $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- ☐  $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )

⇒ k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

## 5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N19	701.00	---	797.56	96.56	
N20	706.85	---	764.30	57.44	
NC1	710.06	1.00	756.63	46.57	Pres. máx.
NC2	716.00	5.80	742.42	26.42	Pres. min.
SG1	641.58	-6.80	661.58	20.00	

### 6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N0	N1	14.33	DN75	-5.80	-0.90	-1.96	
N0	N5	5.75	DN75	5.80	0.36	1.96	
N1	N20	17.02	DN75	-5.80	-1.07	-1.96	
N2	N3	8.97	DN32	1.00	1.50	1.88	
N2	N20	10.32	DN32	-1.00	-1.73	-1.88	
N3	NC1	26.56	DN32	1.00	4.44	1.88	
N5	N6	5.40	DN75	5.80	0.34	1.96	
N6	N7	8.74	DN75	5.80	0.55	1.96	
N7	N8	10.75	DN75	5.80	0.68	1.96	
N8	N9	5.53	DN75	5.80	0.35	1.96	

N9	N10	6.09	DN75	5.80	0.38	1.96	
N10	N11	14.89	DN75	5.80	0.94	1.96	
N11	N12	30.44	DN75	5.80	1.92	1.96	
N12	N13	39.59	DN75	5.80	2.49	1.96	
N13	N14	29.99	DN75	5.80	1.89	1.96	
N14	N15	35.22	DN75	5.80	2.22	1.96	
N15	N16	7.60	DN75	5.80	0.48	1.96	
N16	N17	44.01	DN75	5.80	2.77	1.96	
N17	N18	30.10	DN75	5.80	1.89	1.96	
N18	NC2	42.25	DN75	5.80	2.66	1.96	
N19	N32	9.10	DN75	6.80	2.36	2.13	Vel.máx.
N19	SG1	60.00	DN3"	-6.80	135.98	-1.29	Vel.mín.
N20	N21	7.19	DN75	-6.80	-0.50	-2.13	
N21	N22	82.06	DN75	-6.80	-5.72	-2.13	
N22	N23	25.45	DN75	-6.80	-1.77	-2.13	
N23	N24	50.69	DN75	-6.80	-3.53	-2.13	
N24	N25	44.34	DN75	-6.80	-3.09	-2.13	
N25	N26	44.56	DN75	-6.80	-3.10	-2.13	
N26	N27	22.47	DN75	-6.80	-1.57	-2.13	
N27	N28	29.80	DN75	-6.80	-2.08	-2.13	
N28	N29	22.02	DN75	-6.80	-1.53	-2.13	
N29	N30	18.04	DN75	-6.80	-1.26	-2.13	
N30	N31	58.62	DN75	-6.80	-4.08	-2.13	
N31	N32	38.30	DN75	-6.80	-2.67	-2.13	

### 6.3 Listado de elementos

FILTRO	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N19 Nudo final: N32	Distancia al nudo origen 8.168 m (N32)
Coef. de pérdidas del elemento - K	5.00
Diámetro interior de la válvula	63.8 mm

ANTIRETORNO	Válvula antirretorno
Nudo inicial: N19 Nudo final: N32	Distancia al nudo origen 8.580 m (N32)
Sentido	Del nudo N19 al N32
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	63.8 mm

BOMBA	Bomba
Nudo inicial: N19 Nudo final: SG1	Distancia al nudo origen 59.000 m (N19)
Sentido	Del nudo SG1 al N19
Determinación de la curva	Por puntos
Caudal (Q)	Altura (H)

0.00	172.0
3.30	159.0
5.00	146.0
5.85	140.0
6.60	133.0
8.33	113.0
13.05	83.0

## 7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N0	N1	14.33	DN75	5.80	0.90	1.96
N0	N5	5.75	DN75	5.80	0.36	1.96
N1	N20	17.02	DN75	5.80	1.07	1.96
N2	N3	8.97	DN32	1.00	1.50	1.88
N2	N20	10.32	DN32	1.00	1.73	1.88
N3	NC1	26.56	DN32	1.00	4.44	1.88
N5	N6	5.40	DN75	5.80	0.34	1.96
N6	N7	8.74	DN75	5.80	0.55	1.96
N7	N8	10.75	DN75	5.80	0.68	1.96
N8	N9	5.53	DN75	5.80	0.35	1.96
N9	N10	6.09	DN75	5.80	0.38	1.96
N10	N11	14.89	DN75	5.80	0.94	1.96
N11	N12	30.44	DN75	5.80	1.92	1.96
N12	N13	39.59	DN75	5.80	2.49	1.96
N13	N14	29.99	DN75	5.80	1.89	1.96
N14	N15	35.22	DN75	5.80	2.22	1.96
N15	N16	7.60	DN75	5.80	0.48	1.96
N16	N17	44.01	DN75	5.80	2.77	1.96
N17	N18	30.10	DN75	5.80	1.89	1.96
N18	NC2	42.25	DN75	5.80	2.66	1.96
N19	N32	9.10	DN75	6.80	2.36	2.13
N19	SG1	60.00	DN3"	6.80	135.98	1.29
N20	N21	7.19	DN75	6.80	0.50	2.13
N21	N22	82.06	DN75	6.80	5.72	2.13
N22	N23	25.45	DN75	6.80	1.77	2.13
N23	N24	50.69	DN75	6.80	3.53	2.13
N24	N25	44.34	DN75	6.80	3.09	2.13
N25	N26	44.56	DN75	6.80	3.10	2.13
N26	N27	22.47	DN75	6.80	1.57	2.13
N27	N28	29.80	DN75	6.80	2.08	2.13
N28	N29	22.02	DN75	6.80	1.53	2.13
N29	N30	18.04	DN75	6.80	1.26	2.13
N30	N31	58.62	DN75	6.80	4.08	2.13
N31	N32	38.30	DN75	6.80	2.67	2.13

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
N0	N1	14.33	DN75	5.80	0.90	1.96
N0	N5	5.75	DN75	5.80	0.36	1.96
N1	N20	17.02	DN75	5.80	1.07	1.96
N2	N3	8.97	DN32	1.00	1.50	1.88
N2	N20	10.32	DN32	1.00	1.73	1.88
N3	NC1	26.56	DN32	1.00	4.44	1.88
N5	N6	5.40	DN75	5.80	0.34	1.96
N6	N7	8.74	DN75	5.80	0.55	1.96
N7	N8	10.75	DN75	5.80	0.68	1.96
N8	N9	5.53	DN75	5.80	0.35	1.96
N9	N10	6.09	DN75	5.80	0.38	1.96
N10	N11	14.89	DN75	5.80	0.94	1.96
N11	N12	30.44	DN75	5.80	1.92	1.96
N12	N13	39.59	DN75	5.80	2.49	1.96
N13	N14	29.99	DN75	5.80	1.89	1.96
N14	N15	35.22	DN75	5.80	2.22	1.96
N15	N16	7.60	DN75	5.80	0.48	1.96
N16	N17	44.01	DN75	5.80	2.77	1.96
N17	N18	30.10	DN75	5.80	1.89	1.96
N18	NC2	42.25	DN75	5.80	2.66	1.96
N19	N32	9.10	DN75	6.80	2.36	2.13
N19	SG1	60.00	DN3"	6.80	135.98	1.29
N20	N21	7.19	DN75	6.80	0.50	2.13
N21	N22	82.06	DN75	6.80	5.72	2.13
N22	N23	25.45	DN75	6.80	1.77	2.13
N23	N24	50.69	DN75	6.80	3.53	2.13
N24	N25	44.34	DN75	6.80	3.09	2.13
N25	N26	44.56	DN75	6.80	3.10	2.13
N26	N27	22.47	DN75	6.80	1.57	2.13
N27	N28	29.80	DN75	6.80	2.08	2.13
N28	N29	22.02	DN75	6.80	1.53	2.13
N29	N30	18.04	DN75	6.80	1.26	2.13
N30	N31	58.62	DN75	6.80	4.08	2.13
N31	N32	38.30	DN75	6.80	2.67	2.13

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

TUBO PE-80 PN10		
Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN75	452.64	497.90

TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN32	45.86	50.45
DN75	347.71	382.49

TUBO ACERO ESTIRADO

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN3"	60.00	66.00

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 10.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

## **SECTOR 2:**

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

Notas: CALCULO DEL RIEGO DESDE EL POZO

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS.

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBO PE-40 PN 6 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN32	26.0
DN63	51.4

1 PN10 TUBO PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

Descripción	Diámetros mm
DN110	99.4

TUBO ACERO ESTIRADO - Rugosidad: 0.00240 mm

Descripción	Diámetros mm
DN3"	81.9

TUBO PE-40 PN4 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN63	55.4

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

### 4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

Donde:

- ⇒ h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- ⇒ f es el factor de fricción
- ⇒ L es la longitud resistente en m
- ⇒ Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s

- ⇒ g es la aceleración de la gravedad
- ⇒ D es el diámetro de la conducción en m
- ⇒ Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- ⇒ v es la velocidad del fluido en m/s
- ⇒  $\nu_s$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- ⇒  $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- ⇒  $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- ⇒ k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando  $f_l$  o  $f_t$  según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

## 5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N14	707.00	---	744.01	37.01	
N31	707.00	---	743.57	36.57	
N36	707.00	---	743.60	36.60	
N50	701.58	---	752.33	50.75	
NC1	707.00	0.40	742.23	35.23	
NC2	701.00	4.40	727.87	26.87	Pres. min.
NC3	701.00	4.35	728.23	27.23	
NC4	701.00	2.40	736.40	35.40	Pres. máx.
SG1	641.58	-11.55	661.58	20.00	

## 6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N0	N1	51.90	DN63	2.40	1.58	1.16	
N0	N9	4.61	DN63	-2.40	-0.14	-1.16	
N1	N2	18.77	DN63	2.40	0.57	1.16	
N2	N3	16.66	DN63	2.40	0.51	1.16	
N3	N4	12.42	DN63	2.40	0.38	1.16	
N4	N5	12.59	DN63	2.40	0.38	1.16	
N5	N6	7.86	DN63	2.40	0.24	1.16	
N6	N7	9.03	DN63	2.40	0.27	1.16	
N7	NC4	5.22	DN63	2.40	0.16	1.16	
N9	N10	41.78	DN63	-2.40	-1.27	-1.16	
N10	N11	23.24	DN63	-2.40	-0.71	-1.16	
N11	N12	15.79	DN63	-2.40	-0.48	-1.16	
N12	N13	14.69	DN63	-2.40	-0.45	-1.16	
N13	N14	15.50	DN63	-2.40	-0.47	-1.16	
N14	N31	4.19	DN63	4.80	0.44	2.31	Vel.máx.
N14	N36	4.58	DN63	4.35	0.40	2.10	
N14	N39	4.77	DN110	-11.55	-0.10	-1.49	
N15	N16	51.90	DN63	4.35	3.19	1.80	
N15	N32	46.37	DN63	-4.35	-2.85	-1.80	
N16	N17	18.77	DN63	4.35	1.15	1.80	
N17	N18	16.66	DN63	4.35	1.02	1.80	
N18	N19	12.42	DN63	4.35	0.76	1.80	
N19	NC3	34.66	DN63	4.35	2.13	1.80	
N21	N22	51.90	DN63	4.40	3.26	1.83	
N21	N27	46.37	DN63	-4.40	-2.91	-1.83	
N22	N23	18.77	DN63	4.40	1.18	1.83	
N23	N24	16.66	DN63	4.40	1.05	1.83	
N24	N25	12.42	DN63	4.40	0.78	1.83	
N25	NC2	34.66	DN63	4.40	2.18	1.83	
N27	N28	23.24	DN63	-4.40	-1.46	-1.83	
N28	N29	15.79	DN63	-4.40	-0.99	-1.83	
N29	N30	14.69	DN63	-4.40	-0.92	-1.83	
N30	N31	15.50	DN63	-4.40	-0.97	-1.83	
N31	NC1	40.46	DN32	0.40	1.34	0.75	Vel.mín.
N32	N33	23.24	DN63	-4.35	-1.43	-1.80	
N33	N34	15.79	DN63	-4.35	-0.97	-1.80	
N34	N35	14.69	DN63	-4.35	-0.90	-1.80	
N35	N36	15.50	DN63	-4.35	-0.95	-1.80	
N39	N40	0.93	DN110	-11.55	-0.02	-1.49	
N40	N41	50.69	DN110	-11.55	-1.09	-1.49	
N41	N42	44.34	DN110	-11.55	-0.95	-1.49	

N42	N43	44.56	DN110	-11.55	-0.96	-1.49
N43	N44	22.47	DN110	-11.55	-0.48	-1.49
N44	N45	29.80	DN110	-11.55	-0.64	-1.49
N45	N46	22.02	DN110	-11.55	-0.47	-1.49
N46	N47	18.04	DN110	-11.55	-0.39	-1.49
N47	N48	58.62	DN110	-11.55	-1.26	-1.49
N48	N49	38.30	DN110	-11.55	-0.82	-1.49
N49	N50	12.58	DN110	-11.55	-1.12	-1.49
N50	SG1	60.00	DN3"	-11.55	90.75	-2.19

### 6.3 Listado de elementos

FILTRO	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N49 Nudo final: N50	Distancia al nudo origen 9.197 m (N49)
Coef. de pérdidas del elemento - K	5.00
Diámetro interior de la válvula	99.4 mm

VÁLVULA	Válvula antirretorno
Nudo inicial: N49 Nudo final: N50	Distancia al nudo origen 10.495 m (N49)
Sentido	Del nudo N50 al N49
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	99.4 mm

BOMBA	Bomba
Nudo inicial: N50 Nudo final: SG1	Distancia al nudo origen 1.000 m (SG1)
Sentido	Del nudo SG1 al N50
Determinación de la curva	Por puntos
Caudal (Q)	Altura (H)
0.00	172.0
3.30	159.0
5.00	146.0
5.85	140.0
6.60	133.0
8.33	113.0
13.05	83.0

## 7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N0	N1	51.90	DN63	2.40	1.58	1.16
N0	N9	4.61	DN63	2.40	0.14	1.16
N1	N2	18.77	DN63	2.40	0.57	1.16

N2	N3	16.66	DN63	2.40	0.51	1.16
N3	N4	12.42	DN63	2.40	0.38	1.16
N4	N5	12.59	DN63	2.40	0.38	1.16
N5	N6	7.86	DN63	2.40	0.24	1.16
N6	N7	9.03	DN63	2.40	0.27	1.16
N7	NC4	5.22	DN63	2.40	0.16	1.16
N9	N10	41.78	DN63	2.40	1.27	1.16
N10	N11	23.24	DN63	2.40	0.71	1.16
N11	N12	15.79	DN63	2.40	0.48	1.16
N12	N13	14.69	DN63	2.40	0.45	1.16
N13	N14	15.50	DN63	2.40	0.47	1.16
N14	N31	4.19	DN63	4.80	0.44	2.31
N14	N36	4.58	DN63	4.35	0.40	2.10
N14	N39	4.77	DN110	11.55	0.10	1.49
N15	N16	51.90	DN63	4.35	3.19	1.80
N15	N32	46.37	DN63	4.35	2.85	1.80
N16	N17	18.77	DN63	4.35	1.15	1.80
N17	N18	16.66	DN63	4.35	1.02	1.80
N18	N19	12.42	DN63	4.35	0.76	1.80
N19	NC3	34.66	DN63	4.35	2.13	1.80
N21	N22	51.90	DN63	4.40	3.26	1.83
N21	N27	46.37	DN63	4.40	2.91	1.83
N22	N23	18.77	DN63	4.40	1.18	1.83
N23	N24	16.66	DN63	4.40	1.05	1.83
N24	N25	12.42	DN63	4.40	0.78	1.83
N25	NC2	34.66	DN63	4.40	2.18	1.83
N27	N28	23.24	DN63	4.40	1.46	1.83
N28	N29	15.79	DN63	4.40	0.99	1.83
N29	N30	14.69	DN63	4.40	0.92	1.83
N30	N31	15.50	DN63	4.40	0.97	1.83
N31	NC1	40.46	DN32	0.40	1.34	0.75
N32	N33	23.24	DN63	4.35	1.43	1.80
N33	N34	15.79	DN63	4.35	0.97	1.80
N34	N35	14.69	DN63	4.35	0.90	1.80
N35	N36	15.50	DN63	4.35	0.95	1.80
N39	N40	0.93	DN110	11.55	0.02	1.49
N40	N41	50.69	DN110	11.55	1.09	1.49
N41	N42	44.34	DN110	11.55	0.95	1.49
N42	N43	44.56	DN110	11.55	0.96	1.49
N43	N44	22.47	DN110	11.55	0.48	1.49
N44	N45	29.80	DN110	11.55	0.64	1.49
N45	N46	22.02	DN110	11.55	0.47	1.49
N46	N47	18.04	DN110	11.55	0.39	1.49
N47	N48	58.62	DN110	11.55	1.26	1.49
N48	N49	38.30	DN110	11.55	0.82	1.49
N49	N50	12.58	DN110	11.55	1.12	1.49
N50	SG1	60.00	DN3"	11.55	90.75	2.19

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
N0	N1	51.90	DN63	2.40	1.58	1.16
N0	N9	4.61	DN63	2.40	0.14	1.16
N1	N2	18.77	DN63	2.40	0.57	1.16
N2	N3	16.66	DN63	2.40	0.51	1.16
N3	N4	12.42	DN63	2.40	0.38	1.16
N4	N5	12.59	DN63	2.40	0.38	1.16
N5	N6	7.86	DN63	2.40	0.24	1.16
N6	N7	9.03	DN63	2.40	0.27	1.16
N7	NC4	5.22	DN63	2.40	0.16	1.16
N9	N10	41.78	DN63	2.40	1.27	1.16
N10	N11	23.24	DN63	2.40	0.71	1.16
N11	N12	15.79	DN63	2.40	0.48	1.16
N12	N13	14.69	DN63	2.40	0.45	1.16
N13	N14	15.50	DN63	2.40	0.47	1.16
N14	N31	4.19	DN63	4.80	0.44	2.31
N14	N36	4.58	DN63	4.35	0.40	2.10
N14	N39	4.77	DN110	11.55	0.10	1.49
N15	N16	51.90	DN63	4.35	3.19	1.80
N15	N32	46.37	DN63	4.35	2.85	1.80
N16	N17	18.77	DN63	4.35	1.15	1.80
N17	N18	16.66	DN63	4.35	1.02	1.80
N18	N19	12.42	DN63	4.35	0.76	1.80
N19	NC3	34.66	DN63	4.35	2.13	1.80
N21	N22	51.90	DN63	4.40	3.26	1.83
N21	N27	46.37	DN63	4.40	2.91	1.83
N22	N23	18.77	DN63	4.40	1.18	1.83
N23	N24	16.66	DN63	4.40	1.05	1.83
N24	N25	12.42	DN63	4.40	0.78	1.83
N25	NC2	34.66	DN63	4.40	2.18	1.83
N27	N28	23.24	DN63	4.40	1.46	1.83
N28	N29	15.79	DN63	4.40	0.99	1.83
N29	N30	14.69	DN63	4.40	0.92	1.83
N30	N31	15.50	DN63	4.40	0.97	1.83
N31	NC1	40.46	DN32	0.40	1.34	0.75
N32	N33	23.24	DN63	4.35	1.43	1.80
N33	N34	15.79	DN63	4.35	0.97	1.80
N34	N35	14.69	DN63	4.35	0.90	1.80
N35	N36	15.50	DN63	4.35	0.95	1.80
N39	N40	0.93	DN110	11.55	0.02	1.49
N40	N41	50.69	DN110	11.55	1.09	1.49
N41	N42	44.34	DN110	11.55	0.95	1.49
N42	N43	44.56	DN110	11.55	0.96	1.49
N43	N44	22.47	DN110	11.55	0.48	1.49
N44	N45	29.80	DN110	11.55	0.64	1.49
N45	N46	22.02	DN110	11.55	0.47	1.49

N46	N47	18.04	DN110	11.55	0.39	1.49
N47	N48	58.62	DN110	11.55	1.26	1.49
N48	N49	38.30	DN110	11.55	0.82	1.49
N49	N50	12.58	DN110	11.55	1.12	1.49
N50	SG1	60.00	DN3"	11.55	90.75	2.19

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

### TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN32	40.46	44.50
DN63	258.84	284.72

### 1 PN10 TUBO PVC

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN110	347.11	381.83

### TUBO ACERO ESTIRADO

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN3"	60.00	66.00

### TUBO PE-40 PN4

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN63	500.03	550.03

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 10.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

## **SECTOR 3:**

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

Notas: CALCULO DEL RIEGO DEL SECTOR 3 DESDE EL SONDEO

- Viscosidad del fluido:  $1.15000000 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBO PE-40 PN 6 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN40	32.6

TUBO PE-80 PN10 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN75	63.8

TUBO ACERO ESTIRADO - Rugosidad: 0.00240 mm

Descripción	Diámetros mm
DN3"	81.9

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

## 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

## 4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu_s}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

Donde:

- ⇒ h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- ⇒ f es el factor de fricción
- ⇒ L es la longitud resistente en m
- ⇒ Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- ⇒ g es la aceleración de la gravedad
- ⇒ D es el diámetro de la conducción en m
- ⇒ Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- ⇒ v es la velocidad del fluido en m/s
- ⇒  $\nu_s$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- ⇒  $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- ⇒  $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- ⇒ k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando  $f_l$  o  $f_t$  según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

## 5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N13	702.46	---	753.72	51.26	
N14	702.12	---	756.08	53.95	
N15	701.58	---	788.33	86.75	
NC1	701.50	1.95	735.49	33.99	
NC2	701.50	1.95	737.93	36.43	
NC3	699.98	1.95	740.48	40.50	Pres. máx.
NC4	699.52	2.15	725.98	26.45	Pres. mín.
SG1	641.58	-8.00	661.58	20.00	

### 6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Périd. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N0	N1	44.82	DN40	2.15	9.94	2.58	
N0	N13	3.15	DN40	-2.15	-0.70	-2.58	
N1	N2	24.42	DN40	2.15	5.41	2.58	
N2	N3	11.54	DN40	2.15	2.56	2.58	
N3	NC4	41.15	DN40	2.15	9.13	2.58	
N6	N7	23.45	DN40	1.95	4.37	2.34	
N6	N13	33.66	DN40	-1.95	-6.27	-2.34	
N7	N8	29.86	DN40	1.95	5.56	2.34	
N8	NC1	10.96	DN40	1.95	2.04	2.34	
N11	N14	2.53	DN40	-1.95	-0.47	-2.34	
N11	NC3	81.27	DN40	1.95	15.13	2.34	
N13	N14	3.32	DN40	-4.10	-2.36	-4.91	Vel.máx.
N14	N15	9.47	DN75	-8.00	-32.25	-2.50	
N14	NC2	97.47	DN40	1.95	18.14	2.34	
N15	SG1	60.00	DN3"	-8.00	126.75	-1.52	Vel.mín.

### 6.3 Listado de elementos

VAL CONTROL PRES	Válvula de control de presión
Nudo inicial: N14 Nudo final: N15	Distancia al nudo origen 6.940 m (N14)
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	10.00
Diámetro interior de la válvula	63.8 mm
Combinaciones	Presión de consigna (m.c.a.)
Combinación 1	55.00

FILTRO	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N14 Nudo final: N15	Distancia al nudo origen 7.793 m (N14)
Coef. de pérdidas del elemento - K	5.00
Diámetro interior de la válvula	63.8 mm

VÁLVULA	Válvula antirretorno
Nudo inicial: N14 Nudo final: N15	Distancia al nudo origen 9.061 m (N14)
Sentido	Del nudo N15 al N14
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	63.8 mm

BOMBA	Bomba
Nudo inicial: N15 Nudo final: SG1	Distancia al nudo origen 59.000 m (N15)
Sentido	Del nudo SG1 al N15
Determinación de la curva	Por puntos
Caudal (Q)	Altura (H)
0.00	172.0
3.30	159.0
5.00	146.0
5.85	140.0
6.60	133.0
8.33	113.0
13.05	83.0

## 7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N0	N1	44.82	DN40	2.15	9.94	2.58
N0	N13	3.15	DN40	2.15	0.70	2.58
N1	N2	24.42	DN40	2.15	5.41	2.58
N2	N3	11.54	DN40	2.15	2.56	2.58
N3	NC4	41.15	DN40	2.15	9.13	2.58
N6	N7	23.45	DN40	1.95	4.37	2.34
N6	N13	33.66	DN40	1.95	6.27	2.34

N7	N8	29.86	DN40	1.95	5.56	2.34
N8	NC1	10.96	DN40	1.95	2.04	2.34
N11	N14	2.53	DN40	1.95	0.47	2.34
N11	NC3	81.27	DN40	1.95	15.13	2.34
N13	N14	3.32	DN40	4.10	2.36	4.91
N14	N15	9.47	DN75	8.00	32.25	2.50
N14	NC2	97.47	DN40	1.95	18.14	2.34
N15	SG1	60.00	DN3"	8.00	126.75	1.52

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N0	N1	44.82	DN40	2.15	9.94	2.58
N0	N13	3.15	DN40	2.15	0.70	2.58
N1	N2	24.42	DN40	2.15	5.41	2.58
N2	N3	11.54	DN40	2.15	2.56	2.58
N3	NC4	41.15	DN40	2.15	9.13	2.58
N6	N7	23.45	DN40	1.95	4.37	2.34
N6	N13	33.66	DN40	1.95	6.27	2.34
N7	N8	29.86	DN40	1.95	5.56	2.34
N8	NC1	10.96	DN40	1.95	2.04	2.34
N11	N14	2.53	DN40	1.95	0.47	2.34
N11	NC3	81.27	DN40	1.95	15.13	2.34
N13	N14	3.32	DN40	4.10	2.36	4.91
N14	N15	9.47	DN75	8.00	32.25	2.50
N14	NC2	97.47	DN40	1.95	18.14	2.34
N15	SG1	60.00	DN3"	8.00	126.75	1.52

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

### TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN40	407.61	448.37

### TUBO PE-80 PN10

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN75	9.47	10.42

### TUBO ACERO ESTIRADO

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN3"	60.00	66.00

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 10.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

#### **SECTOR 4:**

##### **1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA**

Notas: CÁLCULO DEL SECTOR 1 DESDE EL SONDEO

- Viscosidad del fluido:  $1.14000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- N° de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

##### **2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS**

Los materiales utilizados para esta instalación son:

TUBO PE-80 PN10 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN32	27.2

TUBO PE-40 PN 6 - Rugosidad: 0.00150 mm

Descripción	Diámetros mm
DN40	32.6
DN50	40.8
DN63	51.4

1 PN10 TUBO PVC - Rugosidad: 0.00250 mm

Descripción	Diámetros mm
DN110	99.4

TUBO ACERO ESTIRADO - Rugosidad: 0.00240 mm

Descripción	Diámetros mm
DN3"	81.9

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

### 4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{\nu}$$

$$f_l = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

Donde:

- ☐ h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- ☐ f es el factor de fricción
- ☐ L es la longitud resistente en m
- ☐ Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- ☐ g es la aceleración de la gravedad
- ☐ D es el diámetro de la conducción en m
- ☐ Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- ☐ v es la velocidad del fluido en m/s

- ⇒  $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- ⇒  $f_l$  es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2500.0$ )
- ⇒  $f_t$  es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2500.0$ )
- ⇒  $k$  es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando  $f_l$  o  $f_t$  según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

## 5. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N3	688.48	---	733.97	45.49	
N7	674.11	---	720.17	46.06	
N9	701.58	---	760.46	58.88	
N15	677.52	---	712.96	35.44	
N21	680.00	---	726.08	46.08	
N23	690.00	---	728.62	38.62	
N27	671.00	---	713.88	42.88	
NC1	690.01	1.51	724.34	34.33	
NC2	679.80	2.21	717.48	37.68	
NC3	678.12	3.50	698.73	20.61	Pres. min.
NC4	676.00	0.93	720.79	44.79	
NC5	667.50	0.51	712.27	44.77	
NC6	667.50	0.34	712.54	45.04	Pres. máx.
NC7	671.00	0.92	712.67	41.67	
NC8	671.00	0.93	705.61	34.61	
SG1	641.58	-10.85	661.58	20.00	

## 6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
N1	N27	27.19	DN40	-0.93	-1.35	-1.11	
N1	N62	35.17	DN40	0.93	1.75	1.11	
N3	N4	55.08	DN63	3.63	3.50	1.75	
N3	N13	16.65	DN110	-10.85	-0.32	-1.40	
N3	N23	24.39	DN63	7.22	5.35	3.48	Vel.máx.
N4	N21	69.01	DN63	3.63	4.39	1.75	
N5	N6	17.49	DN50	2.70	1.98	2.07	
N5	N21	18.29	DN50	-2.70	-2.07	-2.07	
N6	N7	16.38	DN50	2.70	1.86	2.07	
N7	N8	28.79	DN40	1.85	4.87	2.22	
N7	N15	71.61	DN32	0.85	7.21	1.46	
N8	N27	8.43	DN40	1.85	1.43	2.22	
N9	N10	14.96	DN110	10.85	22.24	1.40	
N9	SG1	60.00	DN3"	-10.85	98.88	-2.06	
N10	N11	39.87	DN110	10.85	0.77	1.40	
N11	N12	66.59	DN110	10.85	1.28	1.40	
N12	N13	97.83	DN110	10.85	1.88	1.40	
N15	NC5	16.81	DN32	0.51	0.69	0.88	
N15	NC6	21.04	DN32	0.34	0.42	0.59	Vel.mín.
N16	N17	24.49	DN50	1.51	0.98	1.15	
N16	N23	11.27	DN50	-1.51	-0.45	-1.15	
N17	N18	2.43	DN50	1.51	0.10	1.15	
N18	N19	37.14	DN50	1.51	1.49	1.15	
N19	NC1	31.30	DN50	1.51	1.26	1.15	
N21	N58	1.00	DN32	0.93	0.12	1.60	
N23	N38	1.00	DN50	3.50	0.18	2.68	
N23	N39	1.00	DN50	2.21	0.08	1.69	
N25	N26	12.40	DN50	-3.50	-2.24	-2.68	
N25	NC3	11.26	DN50	3.50	2.03	2.68	
N26	N29	14.38	DN50	-3.50	-2.60	-2.68	
N27	NC7	24.70	DN40	0.92	1.20	1.10	
N29	N30	10.62	DN50	-3.50	-1.92	-2.68	
N30	N31	12.37	DN50	-3.50	-2.23	-2.68	
N31	N32	11.71	DN50	-3.50	-2.12	-2.68	
N32	N33	12.61	DN63	-3.50	-0.75	-1.69	
N33	N34	14.43	DN50	-3.50	-2.61	-2.68	
N34	N35	19.96	DN50	-3.50	-3.61	-2.68	
N35	N36	21.05	DN50	-3.50	-3.80	-2.68	
N36	N37	12.11	DN50	-3.50	-2.19	-2.68	
N37	N38	20.04	DN50	-3.50	-3.62	-2.68	
N39	N40	11.85	DN50	2.21	0.94	1.69	
N40	N41	10.54	DN50	2.21	0.84	1.69	

N41	N42	16.80	DN50	2.21	1.33	1.69
N42	N43	14.07	DN50	2.21	1.11	1.69
N43	N44	8.67	DN50	2.21	0.69	1.69
N44	N45	17.86	DN50	2.21	1.42	1.69
N45	N46	13.21	DN50	2.21	1.05	1.69
N46	N47	12.10	DN50	2.21	0.96	1.69
N47	N48	12.35	DN50	2.21	0.98	1.69
N48	N49	12.60	DN50	2.21	1.00	1.69
N49	N50	5.29	DN50	2.21	0.42	1.69
N50	NC2	4.33	DN50	2.21	0.34	1.69
N53	N54	7.16	DN32	-0.93	-0.85	-1.60
N53	NC4	3.43	DN32	0.93	0.41	1.60
N54	N55	12.36	DN32	-0.93	-1.46	-1.60
N55	N56	1.68	DN32	-0.93	-0.20	-1.60
N56	N57	10.68	DN32	-0.93	-1.26	-1.60
N57	N58	8.45	DN32	-0.93	-1.00	-1.60
N62	N63	24.37	DN40	0.93	1.21	1.11
N63	N64	2.85	DN40	0.93	0.14	1.11
N64	NC8	76.72	DN40	0.93	3.81	1.11

### 6.3 Listado de elementos

VÁLVULA	Válvula antirretorno
Nudo inicial: N9 Nudo final: N10	Distancia al nudo origen 1.745 m (N9)
Sentido	Del nudo N9 al N10
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	99.4 mm

FILTRO	Elemento con pérdidas localizadas
Nudo inicial: N9 Nudo final: N10	Distancia al nudo origen 2.969 m (N9)
Coef. de pérdidas del elemento - K	5.00
Diámetro interior de la válvula	99.4 mm

VÁL_CONTROL_PRES	Válvula de control de presión
Nudo inicial: N9 Nudo final: N10	Distancia al nudo origen 3.836 m (N9)
Coef. pérdidas para válvula abierta - K	2.50
Diámetro interior de la válvula	99.4 mm
Combinaciones	Presión de consigna (m.c.a.)
Combinación 1	37.00

BOMBA	Bomba
Nudo inicial: N9 Nudo final: SG1	Distancia al nudo origen 1.000 m (SG1)
Sentido	Del nudo SG1 al N9
Determinación de la curva	Por puntos
Caudal (Q)	Altura (H)

0.00	172.0
3.30	159.0
5.00	146.0
5.85	140.0
6.60	133.0
8.33	113.0
13.05	83.0

## 7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N27	27.19	DN40	0.93	1.35	1.11
N1	N62	35.17	DN40	0.93	1.75	1.11
N3	N4	55.08	DN63	3.63	3.50	1.75
N3	N13	16.65	DN110	10.85	0.32	1.40
N3	N23	24.39	DN63	7.22	5.35	3.48
N4	N21	69.01	DN63	3.63	4.39	1.75
N5	N6	17.49	DN50	2.70	1.98	2.07
N5	N21	18.29	DN50	2.70	2.07	2.07
N6	N7	16.38	DN50	2.70	1.86	2.07
N7	N8	28.79	DN40	1.85	4.87	2.22
N7	N15	71.61	DN32	0.85	7.21	1.46
N8	N27	8.43	DN40	1.85	1.43	2.22
N9	N10	14.96	DN110	10.85	22.24	1.40
N9	SG1	60.00	DN3"	10.85	98.88	2.06
N10	N11	39.87	DN110	10.85	0.77	1.40
N11	N12	66.59	DN110	10.85	1.28	1.40
N12	N13	97.83	DN110	10.85	1.88	1.40
N15	NC5	16.81	DN32	0.51	0.69	0.88
N15	NC6	21.04	DN32	0.34	0.42	0.59
N16	N17	24.49	DN50	1.51	0.98	1.15
N16	N23	11.27	DN50	1.51	0.45	1.15
N17	N18	2.43	DN50	1.51	0.10	1.15
N18	N19	37.14	DN50	1.51	1.49	1.15
N19	NC1	31.30	DN50	1.51	1.26	1.15
N21	N58	1.00	DN32	0.93	0.12	1.60
N23	N38	1.00	DN50	3.50	0.18	2.68
N23	N39	1.00	DN50	2.21	0.08	1.69
N25	N26	12.40	DN50	3.50	2.24	2.68
N25	NC3	11.26	DN50	3.50	2.03	2.68
N26	N29	14.38	DN50	3.50	2.60	2.68
N27	NC7	24.70	DN40	0.92	1.20	1.10
N29	N30	10.62	DN50	3.50	1.92	2.68
N30	N31	12.37	DN50	3.50	2.23	2.68
N31	N32	11.71	DN50	3.50	2.12	2.68
N32	N33	12.61	DN63	3.50	0.75	1.69
N33	N34	14.43	DN50	3.50	2.61	2.68
N34	N35	19.96	DN50	3.50	3.61	2.68

N35	N36	21.05	DN50	3.50	3.80	2.68
N36	N37	12.11	DN50	3.50	2.19	2.68
N37	N38	20.04	DN50	3.50	3.62	2.68
N39	N40	11.85	DN50	2.21	0.94	1.69
N40	N41	10.54	DN50	2.21	0.84	1.69
N41	N42	16.80	DN50	2.21	1.33	1.69
N42	N43	14.07	DN50	2.21	1.11	1.69
N43	N44	8.67	DN50	2.21	0.69	1.69
N44	N45	17.86	DN50	2.21	1.42	1.69
N45	N46	13.21	DN50	2.21	1.05	1.69
N46	N47	12.10	DN50	2.21	0.96	1.69
N47	N48	12.35	DN50	2.21	0.98	1.69
N48	N49	12.60	DN50	2.21	1.00	1.69
N49	N50	5.29	DN50	2.21	0.42	1.69
N50	NC2	4.33	DN50	2.21	0.34	1.69
N53	N54	7.16	DN32	0.93	0.85	1.60
N53	NC4	3.43	DN32	0.93	0.41	1.60
N54	N55	12.36	DN32	0.93	1.46	1.60
N55	N56	1.68	DN32	0.93	0.20	1.60
N56	N57	10.68	DN32	0.93	1.26	1.60
N57	N58	8.45	DN32	0.93	1.00	1.60
N62	N63	24.37	DN40	0.93	1.21	1.11
N63	N64	2.85	DN40	0.93	0.14	1.11
N64	NC8	76.72	DN40	0.93	3.81	1.11

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos						
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
N1	N27	27.19	DN40	0.93	1.35	1.11
N1	N62	35.17	DN40	0.93	1.75	1.11
N3	N4	55.08	DN63	3.63	3.50	1.75
N3	N13	16.65	DN110	10.85	0.32	1.40
N3	N23	24.39	DN63	7.22	5.35	3.48
N4	N21	69.01	DN63	3.63	4.39	1.75
N5	N6	17.49	DN50	2.70	1.98	2.07
N5	N21	18.29	DN50	2.70	2.07	2.07
N6	N7	16.38	DN50	2.70	1.86	2.07
N7	N8	28.79	DN40	1.85	4.87	2.22
N7	N15	71.61	DN32	0.85	7.21	1.46
N8	N27	8.43	DN40	1.85	1.43	2.22
N9	N10	14.96	DN110	10.85	22.24	1.40
N9	SG1	60.00	DN3"	10.85	98.88	2.06
N10	N11	39.87	DN110	10.85	0.77	1.40
N11	N12	66.59	DN110	10.85	1.28	1.40
N12	N13	97.83	DN110	10.85	1.88	1.40
N15	NC5	16.81	DN32	0.51	0.69	0.88
N15	NC6	21.04	DN32	0.34	0.42	0.59

N16	N17	24.49	DN50	1.51	0.98	1.15
N16	N23	11.27	DN50	1.51	0.45	1.15
N17	N18	2.43	DN50	1.51	0.10	1.15
N18	N19	37.14	DN50	1.51	1.49	1.15
N19	NC1	31.30	DN50	1.51	1.26	1.15
N21	N58	1.00	DN32	0.93	0.12	1.60
N23	N38	1.00	DN50	3.50	0.18	2.68
N23	N39	1.00	DN50	2.21	0.08	1.69
N25	N26	12.40	DN50	3.50	2.24	2.68
N25	NC3	11.26	DN50	3.50	2.03	2.68
N26	N29	14.38	DN50	3.50	2.60	2.68
N27	NC7	24.70	DN40	0.92	1.20	1.10
N29	N30	10.62	DN50	3.50	1.92	2.68
N30	N31	12.37	DN50	3.50	2.23	2.68
N31	N32	11.71	DN50	3.50	2.12	2.68
N32	N33	12.61	DN63	3.50	0.75	1.69
N33	N34	14.43	DN50	3.50	2.61	2.68
N34	N35	19.96	DN50	3.50	3.61	2.68
N35	N36	21.05	DN50	3.50	3.80	2.68
N36	N37	12.11	DN50	3.50	2.19	2.68
N37	N38	20.04	DN50	3.50	3.62	2.68
N39	N40	11.85	DN50	2.21	0.94	1.69
N40	N41	10.54	DN50	2.21	0.84	1.69
N41	N42	16.80	DN50	2.21	1.33	1.69
N42	N43	14.07	DN50	2.21	1.11	1.69
N43	N44	8.67	DN50	2.21	0.69	1.69
N44	N45	17.86	DN50	2.21	1.42	1.69
N45	N46	13.21	DN50	2.21	1.05	1.69
N46	N47	12.10	DN50	2.21	0.96	1.69
N47	N48	12.35	DN50	2.21	0.98	1.69
N48	N49	12.60	DN50	2.21	1.00	1.69
N49	N50	5.29	DN50	2.21	0.42	1.69
N50	NC2	4.33	DN50	2.21	0.34	1.69
N53	N54	7.16	DN32	0.93	0.85	1.60
N53	NC4	3.43	DN32	0.93	0.41	1.60
N54	N55	12.36	DN32	0.93	1.46	1.60
N55	N56	1.68	DN32	0.93	0.20	1.60
N56	N57	10.68	DN32	0.93	1.26	1.60
N57	N58	8.45	DN32	0.93	1.00	1.60
N62	N63	24.37	DN40	0.93	1.21	1.11
N63	N64	2.85	DN40	0.93	0.14	1.11
N64	NC8	76.72	DN40	0.93	3.81	1.11

## 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

TUBO PE-80 PN10

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN32	154.23	169.66

TUBO PE-40 PN 6

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN40	228.22	251.04
DN50	460.79	506.87
DN63	161.10	177.21

1 PN10 TUBO PVC

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN110	235.90	259.49

TUBO ACERO ESTIRADO

Descripción	Longitud m	Long. mayorada m
DN3"	60.00	66.00

Se emplea un coeficiente de mayoración en las longitudes del 10.0 % para simular en el cálculo las pérdidas en elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

# Anejo III: Dimensionado de la bomba de impulsión.

### ANEJO III

#### Dimensionado de la bomba.

##### Potencia necesaria de la impulsión.

Se realiza el cálculo de la potencia útil necesaria de la bomba de impulsión del sondeo, se dimensiona según el sector más desfavorable, que para nuestro caso es el sector 2.

$$N = \frac{\gamma QH}{75\eta} = CV$$

$\gamma$  - Peso específico en Kg/l.

$Q$  - Caudal en l/s.

$H$  - Altura manométrica en m.c.a.

$\eta$  - Rendimiento de la bomba.

$$N = \frac{1 \times 11,55 \times 90,75}{75 \times 0,8} = 17,46 CV$$

La bomba elegida es de la marca Aldoma Mod. 6SX30-15 de 17,5 CV y 13 Kw.

Septiembre de 2014.

El alumno.

VICENTE NOGUERA MACIÁN.

## Anejo IV: Cálculo del golpe de ariete.

## ANEJO IV.

### Cálculo del golpe de ariete.

Se calcula la sobrepresión producida en el sector 1 y 2 por el cierre de las válvulas, ya que son los únicos sectores que después del cierre de las válvulas se quedan en carga.

#### Sector 1.

Se realiza el cálculo a partir de La válvula antirretorno del cabezal de riego.

La celeridad es:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.6 + K \frac{D}{e}}} = m / s$$

**K** – coeficiente en función del modulo de elasticidad para PEAD 111.11.

**D**- Diámetro int 63,80mm.

**e**- espesor 5,6 mm

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.6 + 111.11 \frac{63,80}{5,6}}} = 273.062 m / s$$

Tiempo de cierre de la válvula.

Es desde el inicio al cierre de la maniobra de la válvula.

$$T = C + \frac{KxLv}{gxHm} = ms$$

**C**- coeficiente de ajuste 0.60.

**K**- coeficiente adimensional  $L < 500m = 2$ .

**L**-Longitud de la tubería. 452.90 m.

**v**- Velocidad de agua dentro de la tubería 2,13 m/s.

**Hm**- altura manométrico 94,36 mca.

**g**- aceleración de la gravedad 9,81 m/s<sup>2</sup>

$$T = 0,60 + \frac{2 \times 452,90 \times 2,13}{9,81 \times 94,36} = 2,686s$$

Calculamos la Longitud crítica **Lc**.

$$Lc = \frac{axT}{2} = m$$

**a**- celeridad 273,062 m/s.

**T**- tiempo de parada o cierre de válvulas 2,68 s.

$$Lc = \frac{273,062 \times 2,68}{2} = 366,77m$$

Tiempo que tarda la onda de presión en dar una oscilación.

$$T_0 = \frac{2 \times L}{a} = s$$

**a**- celeridad 273,062 m/s.

**L**-Longitud de la tubería. 452.90 m.

$$T_0 = \frac{2 \times 452,90}{273,062} = 3,317s$$

Para saber si la impulsión es de cierre rápido o lento se comparan las longitudes.

Así se aplica la formula de Allievi o de Michaud.

$$L < Lc \text{ Impulsión corta } T > T_0 \text{ cierre lento Michaud. } \Delta H = \frac{2 \times L \times v}{gT} = mca$$

$$L > Lc \text{ Impulsión corta } T < T_0 \text{ cierre lento Allievi. } \Delta H = \frac{axv}{g} = mca$$

L=452.90 m

Lc=366,77 m.

L > Lc Implusión corta.

Se utiliza la formula de Allievi.

$$\Delta H = \frac{av}{g} = mca$$

**a-** celeridad 273,062 m/s.

**v-** Velocidad de agua dentro de la tubería 2,13 m/s.

**g-** aceleración de la gravedad 9,81 m/s<sup>s</sup>

$$\Delta H = \frac{273,062 \times 2,13}{9,81} = 59,28 mca$$

La sobrepresión de la tubería por el golpe de ariete será de 59,28 mca+94,36mca,

**La que hace un total de 153,64 mca.**

Para proteger la tubería se utiliza un válvula de alivio rápido que permite de forma automática la salida del agua del interior de la tubería para dejar la presión que no exceda del límite de la presión de la tubería.

## Sector 2.

Se realiza el cálculo a partir de La válvula antirretorno del cabezal de riego.

La celeridad es:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.6 + K \frac{D}{e}}} = m / s$$

**K** – coeficiente en función del modulo de elasticidad para PVC33,3.

**D-** Diámetro int 99,40mm.

**e-** espesor 5,3 mm

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.6 + 33,3 \frac{99,40}{5,3}}} = 381,57 m / s$$

Tiempo de cierre de la válvula.

Es desde el inicio al cierre de la maniobra de la válvula.

$$T = C + \frac{KxLv}{gxHm} = ms$$

**C**- coeficiente de ajuste 1.

**K**- coeficiente adimensional  $L < 500m = 2$ .

**L**-Longitud de la tubería. 355,10 m.

**v**- Velocidad de agua dentro de la tubería 1,49m/s.

**Hm**- altura manométrico 77,14 mca.

**g**- aceleración de la gravedad 9,81 m/s<sup>2</sup>

$$T = 1 + \frac{2x355,10x1,49}{9,81x77,14} = 2,39s$$

Calculamos la Longitud crítica **Lc**.

$$Lc = \frac{axT}{2} = m$$

**a**- celeridad 381,57 m/s.

**T**- tiempo de parada o cierre de válvulas 2,39 s.

$$Lc = \frac{381,57x2,39}{2} = 455,97m$$

Tiempo que tarda la onda de presión en dar una oscilación.

$$T_0 = \frac{2xL}{a} = s$$

**a**- celeridad 381,57 m/s.

**L**-Longitud de la tubería. 355,10 m.

$$T_0 = \frac{2x355,10}{381,57} = 1,86s$$

Para saber si la impulsión es de cierre rápido o lento se comparan las longitudes.

Así se aplica la formula de Allievi o de Michaud.

$$L < L_c \text{ Impulsi3n corta } T > T_0 \text{ cierre lento Michaud. } \Delta H = \frac{2xLv}{gT} = mca$$

$$L > L_c \text{ Impulsi3n corta } T < T_0 \text{ cierre lento Allievi. } \Delta H = \frac{av}{g} = mca$$

L=355,10 m

Lc=455,97 m.

L < Lc Implusi3n Larga.

Se utiliza la formula de Michaud.

$$\Delta H = \frac{2xLv}{gT} = mca$$

L-Longitud de la tubería. 355,10 m.

v- Velocidad de agua dentro de la tubería 2,13 m/s.

T- tiempo de parada o cierre de v3lvulas 1,49 s.

g- aceleraci3n de la gravedad 9,81 m/s<sup>2</sup>

$$\Delta H = \frac{2 \times 355,10 \times 1,49}{9,81 \times 2,39} = 45,13 mca$$

La sobrepresi3n de la tubería por el golpe de ariete ser3 de 45,13 mca+48,71 mca que es la presi3n disponible en el nudo 49 del sector 2

**La que hace un total de 93,84 mca.**

La tubería de PVC es de PN 10, lo que significa que no se necesita ninguna protecci3n.

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACI3N.**

## Anejo V: Informe fotogràfico.

## ANEJO V

### Informe fotográfico.



Foto 1: Parcela estado inicial, (fuente propia).



Foto 2: Sondeo del IRYDA (fuente propia).



Foto 3: Apertura de zanjas (fuente propia).



Foto 4: Roturación de las parcela (fuente propia).

**Septiembre de 2014.**

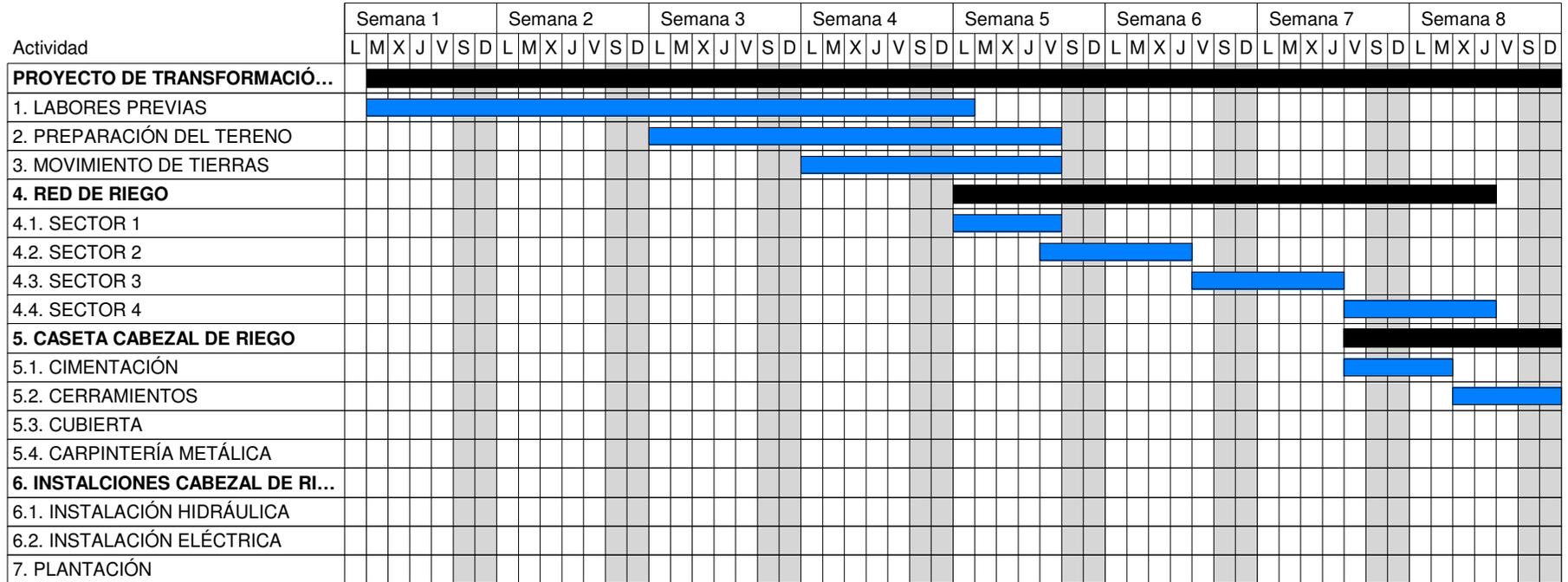
**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

## **Anejo VI: Diagrama de tiempos - actividades.**

**PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES.**

**Diagrama de tiempos-actividades  
(Completo Semana 1 - Semana 15)**



**Plan de pagos**

Pago semanal	11.122,62 €	13.903,28 €	14.703,94 €	17.422,09 €	19.112,02 €	10.839,83 €	7.347,20 €	13.021,20 €
Pagos acumulados	11.122,62 €	25.025,90 €	39.729,84 €	57.151,93 €	76.263,95 €	87.103,78 €	94.450,98 €	107.472,18 €

## PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO ...

### Diagrama de tiempos-actividades (Completo Semana 1 - Semana 15)

Actividad	Semana 9					Semana 10					Semana 11					Semana 12					Semana 13					Semana 14					Semana 15																								
	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D						
<b>PROYECTO DE TRANSFORMACIÓ...</b>																																																							
1. LABORES PREVIAS																																																							
2. PREPARACIÓN DEL TERENO																																																							
3. MOVIMIENTO DE TIERRAS																																																							
<b>4. RED DE RIEGO</b>																																																							
4.1. SECTOR 1																																																							
4.2. SECTOR 2																																																							
4.3. SECTOR 3																																																							
4.4. SECTOR 4																																																							
<b>5. CASETA CABEZAL DE RIEGO</b>																																																							
5.1. CIMENTACIÓN																																																							
5.2. CERRAMIENTOS																																																							
5.3. CUBIERTA																																																							
5.4. CARPINTERÍA METÁLICA																																																							
<b>6. INSTALCIONES CABEZAL DE RI...</b>																																																							
6.1. INSTALACIÓN HIDRÁULICA																																																							
6.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA																																																							
7. PLANTACIÓN																																																							

#### Plan de pagos

Pago semanal	2.939,25 €	6.368,37 €	11.633,27 €	16.953,49 €	22.095,41 €	22.095,41 €	13.257,24 €
Pagos acumulados	110.411,43 €	116.779,80 €	128.413,07 €	145.366,56 €	167.461,97 €	189.557,38 €	202.814,62 €

## Anejo VII: Justificación de precios.

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 LABORES PREVIAS</b>				
1.1	U01BM010	ha	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos con afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral mayor del 80%. Pendiente mayor del 10% y menor o igual al 20%.</b>	
	O01OA020	0,004 h.	Capataz	18,52
	O01OA070	0,004 h.	Peón ordinario	16,13
	M11MM030	0,004 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,29
	M01044	8,500 h	Tractor ruedas 71/100 CV	37,02
			<b>Precio total por ha .....</b>	<b>314,82</b>
1.2	F01170	ha	<b>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</b>	
	M05DC010	1,500 h.	Dozer cadenas D-6 140 CV	61,72
			<b>Precio total por ha .....</b>	<b>92,58</b>
1.3	GR22N6M5	ha	<b>Despedregado de terreno compacto a una profundidad de trabajo de 10 cm, con tractor sobre neumáticos de 91,9 a 110,25 kW (125 a 150 CV) con equipo despedregador tipo rastrillo con elevador y dos remolques, con una anchura de trabajo de más de 2,66 m, para una pendiente inferior al 12 %, sin incluir la carga de piedra y escombros sobre camión o contenedor</b>	
	M01046	1,500 h	Tractor ruedas 125/150 CV	46,01
			<b>Precio total por ha .....</b>	<b>69,02</b>
1.4	U01BQ040	ud	<b>Talado de árbol de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.</b>	
	O01OA020	0,200 h.	Capataz	18,52
	O01OA070	0,650 h.	Peón ordinario	16,13
	M11MM030	1,000 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,29
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>18,47</b>
1.5	U01BQ050	ud	<b>Destoconado de árbol de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.</b>	
	O01OA020	0,060 h.	Capataz	18,52
	O01OA070	0,120 h.	Peón ordinario	16,13
	M05EC030	0,040 h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	81,63
	M11MM030	0,200 h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,29
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>7,18</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 PREPARACIÓN DEL TERENO</b>				
2.1	F01170	ha	<b>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</b>	
	M05DC010	1,500 h.	Dozer cadenas D-6 140 CV	61,72
			<b>Precio total por ha .....</b>	<b>92,58</b>
2.2	U11ED040	ha	<b>Pasada de cultivador de muelles reforzado, arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, para mejorar la capacidad de infiltración del terreno.</b>	
	M09PT040	0,900 h.	Tractor neumático 71/100 CV	25,96
	M09PW060	0,900 h.	Cultivador muelles	3,71
			<b>Precio total por ha .....</b>	<b>26,70</b>
2.3	C02001	jor	<b>Equipo de topografía para el amrcado de la arboles en el terreno formado por un Titulado Medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por un GPS y elementos auxiliares.</b>	
	O01OC360	8,000 h.	Ingeniero Técnico	29,60
	O01OC520	8,000 h.	Auxiliar Topógrafo	15,49
	M08020	1,000 jor	Equipo móvil GPS doble frecuencia	33,96
			<b>Precio total por jor .....</b>	<b>394,68</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
3.1	E02EM020	m3	<b>Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	M05RN020	0,100 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	38,66
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>3,87</b>
3.2	U01RZ010	m3	<b>Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido.</b>	
	M05RN010	0,015 h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	34,29
			<b>Precio total por m3 .....</b>	<b>0,51</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 RED DE RIEGO</b>				
<b>4.1 SECTOR 1</b>				
4.1.1	U06TP275	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE80, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,050 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,050 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPA360	1,000 m.	Tub.polietileno a.d. PE80 PN10 DN=75...	5,50
	P01AA020	0,100 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>9,10</b>
4.1.2	U06TP080	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,050 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,050 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB160	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=75mm.	4,35
	P01AA020	0,100 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>7,95</b>
4.1.3	U06TP005	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB120	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=32mm.	1,15
	P01AA020	0,060 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>3,68</b>
4.1.4	U06VEP012	ud	<b>Codo de polipropileno 90º de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPC470	1,000 ud	Codo polipropileno 90º D=75mm	16,24
<b>Precio total por ud ....</b>				<b>19,12</b>
4.1.5	U06VEP070	ud	<b>Te reducida 90º de polipropileno de 90/75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPT660	1,000 ud	Te reducida polipropileno 90º DN=90-75...	28,02
<b>Precio total por ud ....</b>				<b>37,61</b>
4.1.6	U06VEP032	ud	<b>Enlace reducido polipropileno 63/50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPR150	1,000 ud	Enlace reducido polipropileno DN=63/5...	10,54
<b>Precio total por ud ....</b>				<b>12,84</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.1.7	U06VEP033	ud	<b>Enlace reducido polipropileno 50/32 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPR140	1,000 ud	Enlace reducido polipropileno DN=50/3...	7,09
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>9,01</b>
4.1.8	U12TGS020	m.	<b>Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.</b>	
	O01OB170	0,010 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26TPI020	1,000 m.	Tub.PEBD c/goteo integr. c/150cm. D=...	0,39
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>0,58</b>
<b>4.2 SECTOR 2</b>				
4.2.1	U12TV240	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg/cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>	
	O01OB180	0,065 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	O01OB195	0,065 h.	Ayudante fontanero	17,21
	P26TVP240	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,33
	P02CVW020	0,019 l.	Limpiador tubos PVC	8,62
	P02CVW030	0,038 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>9,47</b>
4.2.2	U06TP005	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB120	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=32mm.	1,15
	P01AA020	0,060 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>3,68</b>
4.2.3	U12TPB170	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, de 63 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.</b>	
	O01OB180	0,035 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	O01OB195	0,035 h.	Ayudante fontanero	17,21
	M05RN020	0,005 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	38,66
	P26TPB150	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=63mm.	5,95
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>7,35</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.2.4	U12TPB080	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm<sup>2</sup>, de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>	
	O01OB180	0,035 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	O01OB195	0,035 h.	Ayudante fontanero	17,21
	M05RN020	0,005 h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	38,66
	P26TPB060	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.	3,06
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>4,46</b>
4.2.5	U06VEV087	ud	<b>Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P02CVW030	0,060 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
	P26PVT590	1,000 ud	Te PVC encolar 90º H-H D=110mm	22,29
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>40,70</b>
4.2.6	U06VEV037	ud	<b>Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P02CVW030	0,040 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
	1008	1,000 u	CODO 90º PVC 110	19,01
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>25,53</b>
4.2.7	U06VEV057	ud	<b>Reducción cónica de PVC encolar de 110/63 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P02CVW030	0,040 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
	P26PVR570	1,000 ud	Red.cónica PVC encolar D=110/63mm	9,91
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>14,51</b>
4.2.8	U06VEP085	ud	<b>Te de polietileno alta densidad de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,150 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26PPT460	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=63mm	11,42
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>19,79</b>
4.2.9	U12TGS020	m.	<b>Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.</b>	
	O01OB170	0,010 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26TPI020	1,000 m.	Tub.PEBD c/goteo integr. c/150cm. D=...	0,39
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>0,58</b>

### 4.3 SECTOR 3

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.3.1	U06TP065	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB130	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=40mm.	1,70
	P01AA020	0,080 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>4,58</b>
4.3.2	U06TP080	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,050 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,050 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB160	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=75mm.	4,35
	P01AA020	0,100 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>7,95</b>
4.3.3	U06VEP071	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPT470	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=75mm	25,89
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>35,48</b>
4.3.4	U06VEP072	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPT440	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=40mm	4,31
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>13,90</b>
4.3.5	U06VEP010	ud	<b>Codo de polipropileno 90º de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>	
	O01OB170	0,100 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26PPC440	1,000 ud	Codo polipropileno 90º D=40mm	2,88
			<b>Precio total por ud ....</b>	<b>4,80</b>
4.3.6	U12TGS020	m.	<b>Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.</b>	
	O01OB170	0,010 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P26TPI020	1,000 m.	Tub.PEBD c/goteo integr. c/150cm. D=...	0,39
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>0,58</b>

#### 4.4 SECTOR 4

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
4.4.1	U06TP005	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB120	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=32mm.	1,15
	P01AA020	0,060 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>3,68</b>
4.4.2	U06TP065	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB130	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=40mm.	1,70
	P01AA020	0,080 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>4,58</b>
4.4.3	U06TP070	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,040 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB140	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=50mm.	2,73
	P01AA020	0,080 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>5,61</b>
4.4.4	U06TP075	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>	
	O01OB170	0,045 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,045 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26TPB150	1,000 m.	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=63mm.	5,95
	P01AA020	0,100 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>9,37</b>
4.4.5	U12TV240	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>	
	O01OB180	0,065 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	O01OB195	0,065 h.	Ayudante fontanero	17,21
	P26TVP240	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,33
	P02CVW020	0,019 l.	Limpiador tubos PVC	8,62
	P02CVW030	0,038 kg	Adhesivo tubos PVC j.pogada	19,31
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>9,47</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
4.4.6	U06VEV087	ud	<b>Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	17,25
	P02CVW030	0,060 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31	1,16
	P26PVT590	1,000 ud	Te PVC encolar 90º H-H D=110mm	22,29	22,29
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>40,70</b>
4.4.7	U06VEP072	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	9,59
	P26PPT440	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=40mm	4,31	4,31
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>13,90</b>
4.4.8	U06VEP073	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	9,59
	P26PPT450	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=50mm	6,78	6,78
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>16,37</b>
4.4.9	U06VEP074	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	9,59
	P26PPT460	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=63mm	11,42	11,42
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>21,01</b>
4.4.10	U06VEP075	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 32mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	9,59
	P26PPT430	1,000 ud	Te polipropileno 90º D=32mm	2,85	2,85
			<b>Precio total por ud .....</b>		<b>12,44</b>
4.4.11	U12TGS020	m.	<b>Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.</b>		
	O01OB170	0,010 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	0,19
	P26TPI020	1,000 m.	Tub.PEBD c/goteo integr. c/150cm. D=...	0,39	0,39
			<b>Precio total por m. ....</b>		<b>0,58</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 CASETA CABEZAL DE RIEGO</b>				
<b>5.1 CIMENTACIÓN</b>				
5.1.1	E04LA010	m3	<b>Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.</b>	
	E04LM010	1,000 m3	HORM. HA-25/P/20/I LOSA V. MAN.	118,18
	E04AB020	25,000 kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,31
<b>Precio total por m3 .....</b>				<b>150,93</b>
<b>5.2 CERRAMIENTOS</b>				
5.2.1	E07BHG060	m2	<b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>	
	O01OA160	0,500 h.	Cuadrilla H	35,38
	P01BG070	13,000 ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,80
	P01MC040	0,024 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	69,19
	A03H090	0,020 m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tm...	78,89
	P03ACA010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,68
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>32,89</b>
5.2.2	E08PFM010	m2	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.</b>	
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	18,51
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	16,87
	A02A050	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-15	88,95
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>15,22</b>
<b>5.3 CUBIERTA</b>				
5.3.1	E09IMP030	m2	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.</b>	
	O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	18,51
	O01OA050	0,230 h.	Ayudante	16,87
	P05WTA100	1,150 m2	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm	21,11
	P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,20
<b>Precio total por m2 .....</b>				<b>32,62</b>
5.3.2	E05AC030	m.	<b>Correa laterales realizada con chapa conformada en frío tipo CF-140x2,5, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.</b>	
	O01OB130	0,200 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,13
	O01OB140	0,050 h.	Ayudante cerrajero	17,05
	P03ALV050	1,050 m.	Correa : CF-140x2.5 chapa 14cm. altura	2,19
	M02GT002	0,100 h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	23,26
<b>Precio total por m. ....</b>				<b>9,11</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.3	E09CTC110	m2	<b>Cubierta del caseton del sondeo formado por rasillón cerámico machihembrado de 80x25x4 cm. para formación dependientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-QTT-29/31. Medido en verdadera magnitud.</b>	
	O01OA030	0,310 h.	Oficial primera	18,51
	O01OA070	0,310 h.	Peón ordinario	16,13
	P01LG141	6,000 ud	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,79
	A02A080	0,005 m3	MORTERO CEMENTO M-5	76,53
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>15,86</b>
5.3.4	E08PFM010	m2	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.</b>	
	O01OA030	0,380 h.	Oficial primera	18,51
	O01OA050	0,380 h.	Ayudante	16,87
	A02A050	0,020 m3	MORTERO CEMENTO M-15	88,95
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>15,22</b>
<b>5.4 CARPINTERÍA METÁLICA</b>				
5.4.1	E15CGA010	m2	<b>Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>	
	O01OB130	0,250 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,13
	O01OB140	0,250 h.	Ayudante cerrajero	17,05
	P13CG010	1,000 m2	Puerta abatible chapa plegada	96,97
	P13CX230	0,160 ud	Transporte a obra	67,42
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>116,55</b>
5.4.2	E15CVM020	m2	<b>Ventana abatible de una hoja, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 1,5 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</b>	
	O01OB130	0,095 h.	Oficial 1ª cerrajero	18,13
	O01OB140	0,195 h.	Ayudante cerrajero	17,05
	P13CV180	1,000 m2	Ventana abat. 1 h. acero esmal.	160,76
			<b>Precio total por m2 .....</b>	<b>165,80</b>
5.4.3	E23DPW080	ud	<b>Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 700x500 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.</b>	
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P21PW100	1,000 ud	Rej.p/toma aire. ext. 500x700	128,70
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>147,87</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.4.4	E15WT040	ud	<b>Tapa de 100x125 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado y tirador, terminado, i/montaje en obra con recibido de albañilería.</b>	
	O01OA050	0,500 h.	Ayudante	16,87
	P13WA070	1,000 ud	Tapa arque.a.galv.p/H 120x120 cm	133,12
	P13WA080	1,600 m.	Junta neopreno para cerco arq.	3,09
	P13WA090	1,000 ud	Junta neopreno para tirador arq.	0,56
	P03ACA090	1,600 kg	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,77
	A03H070	0,003 m3	HORM. DOSIF. 290 kg /CEMENTO Tm...	75,73
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>148,52</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total	
<b>6 INSTALCIONES CABEZAL DE RIEGO</b>					
<b>6.1 INSTALCIÓN HIDRÁULICA</b>					
6.1.1	PRO_1	Ud	<p><b>El Agrónic 2500 es un completo controlador para la fertirrigación, totalmente configurable y con múltiples posibilidades de uso, comunicación y ampliación.</b></p> <p><b>Equipado para el control del riego, fertilización, bombeo y limpieza de filtros, con detección de averías y detallado registro cronológico de eventos e histórico de acumulados.</b></p> <p><b>Modelos con 9, 18 y 27 salidas configurables, más 6 entradas digitales en la base, además de diversas versiones y opciones.</b></p> <p><b>Ampliaciones para la lectura de 2 sensores analógicos en la base o a través del sistema radio AgroBee para más entradas y salidas, hasta llegar a los límites de 30 sectores de riego, 2 motores, 4 fertilizantes y agitadores, 1 general de fertilizantes, 9 filtros, 1 general de filtros, 20 sensores digitales, 10 sensores contadores y 10 sensores analógicos.</b></p> <p><b>Programación por tiempo y volumen, tanto en riego y fertilización como en limpieza de filtros, con posibilidad de actuaciones independientes en cada programa.</b></p>		
	O01OB170 por_02	2,000 h. 1,000 Ud	Oficial 1ª fontanero calefactor Programado de riego Agrónic 2500	19,17 1.500,00	38,34 1.500,00
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>1.538,34</b>	
6.1.2	U06VEV038	Ud	<b>Codode PVC 90º PN16 de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170 P02CVW030 1007	0,150 h. 0,011 kg 1,000 u	Oficial 1ª fontanero calefactor Adhesivo tubos PVC j.pegada CODO 90º PVC 90	19,17 19,31 10,22	2,88 0,21 10,22
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>13,31</b>	
6.1.3	U06VEV034	ud	<b>Codode PVC 90º PN16 de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170 1004 P02CVW030	0,150 h. 1,000 u 0,011 kg	Oficial 1ª fontanero calefactor CODO 90º PVC 50 Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,17 2,27 19,31	2,88 2,27 0,21
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>5,36</b>	
6.1.4	U06VEV030	ud	<b>Codo de PVC 90º PN16 de 20 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170 1140 P02CVW030	0,100 h. 1,000 u 0,004 kg	Oficial 1ª fontanero calefactor CODO 90º PVC 16 Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,17 0,58 19,31	1,92 0,58 0,08
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>2,58</b>	
6.1.5	U06VEV037	ud	<b>Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>		
	O01OB170 P02CVW030 1008	0,300 h. 0,040 kg 1,000 u	Oficial 1ª fontanero calefactor Adhesivo tubos PVC j.pegada CODO 90º PVC 110	19,17 19,31 19,01	5,75 0,77 19,01
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>25,53</b>	

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.1.6	U06VEV087	ud	<b>Te de PVC 90° de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>			
	O01OB170	0,900 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17		17,25
	P02CVW030	0,060 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31		1,16
	P26PVT590	1,000 ud	Te PVC encolar 90° H-H D=110mm	22,29		22,29
<b>Precio total por ud .....</b>						<b>40,70</b>
6.1.7	U06TU010	m.	<b>Tubería de acero estirado de 100 mm. de diámetro interior, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-11.</b>			
	O01OA030	0,160 h.	Oficial primera	18,51		2,96
	O01OA070	0,160 h.	Peón ordinario	16,13		2,58
	O01OB170	0,090 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17		1,73
	P26TUE020	1,000 m.	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	20,68		20,68
	P01AA020	0,160 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65		2,82
	M05EN020	0,050 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	50,75		2,54
	P02CVW010	0,002 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,03		0,01
<b>Precio total por m. ....</b>						<b>33,32</b>
6.1.8	U06TV300	m.	<b>Tubería de PVC de 20 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</b>			
	O01OB170	0,030 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17		0,58
	O01OA070	0,010 h.	Peón ordinario	16,13		0,16
	P26TVP300	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=20mm.	0,69		0,69
	P01AA020	0,060 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65		1,06
	P02CVW020	0,001 l.	Limpiador tubos PVC	8,62		0,01
	P02CVW030	0,001 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31		0,02
<b>Precio total por m. ....</b>						<b>2,52</b>
6.1.9	U06TV305	m.	<b>Tubería de PVC de 32 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</b>			
	O01OB170	0,040 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17		0,77
	O01OA070	0,001 h.	Peón ordinario	16,13		0,02
	P26TVP305	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=32mm.	1,29		1,29
	P01AA020	0,060 m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65		1,06
	P02CVW020	0,001 l.	Limpiador tubos PVC	8,62		0,01
	P02CVW030	0,001 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31		0,02
<b>Precio total por m. ....</b>						<b>3,17</b>
6.1.10	U12TV220	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 50 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>			
	O01OB180	0,042 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45		0,73
	O01OB195	0,042 h.	Ayudante fontanero	17,21		0,72
	P26TVP220	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=50mm.	1,77		1,77
	P02CVW020	0,004 l.	Limpiador tubos PVC	8,62		0,03
	P02CVW030	0,008 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31		0,15
<b>Precio total por m. ....</b>						<b>3,40</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1.11	U12TV235	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 90 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>	
	O01OB180	0,060 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	O01OB195	0,060 h.	Ayudante fontanero	17,21
	P26TVP235	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=90mm.	5,51
	P02CVW020	0,013 l.	Limpiador tubos PVC	8,62
	P02CVW030	0,025 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>8,18</b>
6.1.12	U12TV240	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>	
	O01OB180	0,065 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	O01OB195	0,065 h.	Ayudante fontanero	17,21
	P26TVP240	1,000 m.	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,33
	P02CVW020	0,019 l.	Limpiador tubos PVC	8,62
	P02CVW030	0,038 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por m. ....</b>	<b>9,47</b>
6.1.13	E17SG010	ud	<b>Grupo electrógeno GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.</b>	
	O01OB200	2,000 h.	Oficial 1ª electricista	18,40
	O01OB210	2,000 h.	Oficial 2ª electricista	17,21
	P15JA010	1,000 ud	Grupo elec. compl. 20 KVA	8.940,00
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>9.011,22</b>
6.1.14	Dost_01	Ud	<b>Bombas dosificadoras eléctricas Dostec 40 de desplazamiento positivo para caudales desde de 2.5 l/h a 2000 l/h, y presión máxima hasta 20 bar. Bombas de pistón especialmente diseñadas para la dosificación de todo tipo de productos químicos ya sean corrosivos, tóxicos o de viscosidades elevadas, para aplicaciones de tratamientos de aguas, procesos industriales, industria petroquímica y agricultura totalmente instalada.</b>	
	BOM_01	1,000 Ud	Bombas dosificadoras de pistón.	726,00
	O01OB170	2,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>773,93</b>
6.1.15	ALD_01	Ud	<b>Bomba sumergida de 17,5 Cv o 13 Kw para una ltura manometrica de 120 mca.i /piezas y accesorios, instalado.</b>	
	BOM_1	1,000 Ud	Bomba sumergida de 13 kw.	3.175,00
	O01OB170	2,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>3.222,93</b>
6.1.16	U12L210	ud	<b>Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio, para abonos líquidos a distribuir por medio de las redes de riego, de 1000 litros de capacidad, i/piezas y accesorios, instalado.</b>	
	O01OB170	2,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	M13W200	1,000 ud	Tanque abonado red riego1000 l.	502,19
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>550,12</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1.17	AZUD_FIL	<b>Ud</b>	<b>Equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 2" (SERIE 200). Colectores en polietileno alta densidad de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Caudal máximo 256 m³/h. Configuraciones modulares según preferencias o disponibilidad de espacio. Automatización en 12 V ó 220 V. totalmente colocada e instalada.</b>	
	O01OB170	1,000 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	FIL_AZUD	1,000 Ud	FILTROS AUTOMATICOS DE DISCOS...	1.517,45
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>1.536,62</b>
6.1.18	HIDRO_FIL_01	<b>Ud</b>	<b>Filtro de malla para equipo de abonado manual de 3/4" rosca Macho con cuerpo en PPFV y cartucho con malla de acero inoxidable de 100 Mesh</b>	
	08101	1,000 u	FILTRO EN LINEA 3/4"	22,94
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>26,77</b>
6.1.19	HIDRO_VAL_2	<b>Ud</b>	<b>Válvula antirretorno de enlace salida encolar Ø20mm cierre EPDM, totalmente colocada e instalada.</b>	
	16001	1,000 u	V ANTIRET ENL S/ENC EPDM EPDM 20	8,72
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
			<b>Precio total por Ud .....</b>	<b>12,55</b>
6.1.20	U06VAV110	<b>ud</b>	<b>Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 20 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,200 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,200 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26VE110	1,000 ud	Válvula esfera PVC encol.D=20	4,12
	P02CVW030	0,003 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>11,50</b>
6.1.21	U06VAV112	<b>ud</b>	<b>Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 32 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,250 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,250 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26VE112	1,000 ud	Válvula esfera PVC encol.D=32	6,32
	P02CVW030	0,006 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>15,59</b>
6.1.22	U06VAV114	<b>ud</b>	<b>Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,350 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,350 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	P26VE114	1,000 ud	Válvula esfera PVC encol.D=50	10,06
	P02CVW030	0,016 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>23,19</b>
6.1.23	U06VAV117	<b>ud</b>	<b>Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,500 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,500 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	11682	1,000 u	VALVULA ENLACE SIST IMPLEX S/E...	198,37
	P02CVW030	0,051 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>217,67</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1.24	HIDRO_VAL_1	<b>Ud</b>	<b>Válvula Retención System 110mm cuerpo PPFV clapeta PA y cierre en EPDM,totalmente colocadóa e instalada.</b>	
	13003	1,000 u	VALVULA RETENCION SYSTEM 110	90,15
	O01OB170	0,456 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>98,89</b>
6.1.25	HIDRO_MAN01	<b>Ud</b>	<b>Manometro DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4", totalmente colocado e instalado.</b>	
	O01OB170	0,456 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	91043	1,000 u	MANTRO DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4"	19,59
<b>Precio total por Ud .....</b>				<b>28,33</b>
6.1.26	A11004	<b>ud</b>	<b>Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embreado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.</b>	
	O01OB170	0,856 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	P22004	1,000 ud	Contador tipo Woltmann ø 100 mm (p.o.)	330,77
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>347,18</b>
6.1.27	U06VAF010	<b>ud</b>	<b>Ventosa de efecto cinético (doble efecto) 1" cuerpo PA base en PA con salida en codo R/H 3/4" PN25bar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,700 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	17503	1,000 u	V.NET E/CINETICO 1"(PA) PN25	22,29
	O01OB180	0,700 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>47,93</b>
6.1.28	U06VAV232	<b>ud</b>	<b>Válvula hidráulica ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida, reductora de presión y apertura y cierre, de fundición, con bridas, de 3" de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,400 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	PURA1005690	1,000 u	ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida	276,89
	P26UUL210	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	28,07
	P26UUB040	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	41,27
	P26UUG080	2,000 ud	Goma plana D=80 mm.	1,28
	P01UT055	16,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 ...	1,32
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>384,56</b>
6.1.29	U06VAV380	<b>ud</b>	<b>Válvula ADEQUA 410 Electroválvula-solenoide DN 3" brida colocada, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,420 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,420 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	PURA1005687	1,000 u	ADEQUA 410 Electroválvula-solenoide ...	216,64
	P26UUL210	1,000 ud	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	28,07
	P26UUB040	1,000 ud	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	41,27
	P26UUG080	2,000 ud	Goma plana D=80 mm.	1,28
	P01UT055	16,000 ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 ...	1,32
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>325,04</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.1.30	U06VAV270	ud	<b>Válvula ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido (1-16bar) DN 1 1/2", i/juntas y accesorios, completamente instalada.</b>	
	O01OB170	0,260 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17
	O01OB180	0,260 h.	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45
	PURA1125527	1,000 u	ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido ...	327,13
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>336,65</b>
<b>6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>				
6.2.1	E17CBL010	ud	<b>Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor de control de potencia, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar 40 A, interruptor diferencial 2x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</b>	
	O01OB200	0,500 h.	Oficial 1ª electricista	18,40
	P15FB240	1,000 ud	Caja empot.pta.blanca Legrand Ekinox...	21,46
	P15FE160	2,000 ud	PIA Legrand 3x40 A	84,52
	P15FD080	1,000 ud	Int.aut.di. Legrand 4x40 A 30 mA	226,64
	PLEGR002808	1,000 u	Guardamotor 3p 6.5 A	92,75
	PLEGR002813	1,000 u	Guardamotor 3p 25 A	159,82
	P15FE010	1,000 ud	PIA Legrand (I+N) 10 A	37,53
	P15FE020	2,000 ud	PIA Legrand (I+N) 16 A	38,19
	P15FE140	1,000 ud	PIA Legrand 3x25 A	66,38
	P15FE110	1,000 ud	PIA Legrand 3x10 A	62,11
	P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	1,32
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>925,27</b>
6.2.2	E18GLC020	ud	<b>Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>	
	O01OB200	0,600 h.	Oficial 1ª electricista	18,40
	P16ELC020	1,000 ud	Emergencia Legrand Ura21 fl. 70 lm.	33,47
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,32
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>45,83</b>
6.2.3	E18IEB080	ud	<b>Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b>	
	O01OB200	0,300 h.	Oficial 1ª electricista	18,40
	O01OB220	0,300 h.	Ayudante electricista	17,21
	P16BB180	1,000 ud	Lumin. estanca dif.policar. 2x36 W. HF	68,25
	P16CC090	2,000 ud	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,15
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,32
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>84,55</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
6.2.4	E17MLH050	ud	<b>Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP44 IK 08, y con marco Legrand serie Plexo E de empotrar monobloc gris bicolor, instalado.</b>	
	O01OB200	0,450 h.	Oficial 1ª electricista	18,40
	O01OB220	0,450 h.	Ayudante electricista	17,21
	P15GB010	6,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,19
	P15GA020	18,000 m.	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm2 Cu	0,39
	P15GK050	1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,32
	P15MLE050	1,000 ud	Base enchu.schuko Legrand Plexo E	14,04
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	1,32
			<b>Precio total por ud .....</b>	<b>39,86</b>

## Anejo de justificación de precios

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 PLANTACIÓN</b>				
7.1	U13EC210	ud	<b>Nogal (Nogal fruto) variedad Chandler de 4 a 6 cm de perímetro de tronco, sobre patrón Juglans Hindsii, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.</b>	
	O01OB285	0,400 h.	Peón ordinario agroforestal	10,72
	P28EC210	1,000 ud	Juglans nigra 14-16 cm. r.d.	14,50
	M05EN020	0,017 h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	50,75
	P28PF010	1,000 ud	Tutor bambú h=1,2 m	0,27
	P01DW050	0,090 m3	Agua	1,16
<b>Precio total por ud .....</b>				<b>20,02</b>

---

## Anejo de justificación de precios

---

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 VARIOS</b>				
8.1	sys_01	Ud	<b>Seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según las normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97.</b>	
			Sin descomposición	1.624,34
			<b>Precio total redondeado por Ud .....</b>	<b>1.624,34</b>

# Anejo VIII: Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## **ANEJO VIII:**

### **Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

#### **1. Datos obra**

##### **1.1. Introducción**

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.

##### **1.2. Deberes, obligaciones y compromisos**

Según los Arts. 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.

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.

### **1.3. Principios básicos.**

De acuerdo con los Arts. 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.

#### **1.4. Datos generales.**

##### **1.4.1. Descripción de la obra**

En primer lugar se tiene que realizar unas labores previas que en las parcelas 31, 34 y 35 son las siguientes:

1. Se triturara el matorral, el periodo mas propicio será en otoño o en primavera aprovechando las lluvias. Los pocos pinos que hay en la zona de la transformación se retirarán, extrayendo la parte maderable para ser utilizarla como biomasa en calefacción y los restos de ramas se acordonarán para su posterior triturado y tener así la parcela despejada para poder realizar la labor propuesta.

2. Se realizará un Subsulado del terreno donde se penetrara a profundidades mayores de 80 cm. utilizando un Caterpillar D9T, para así conseguir que todo el terreno quede removido y se mezclen bien los dos horizontes.

3. Después del subsulado se realizará un despedregado del terreno con una despedregadora de rastrillo, acumulando algunas grandes piedras en los márgenes de la parcela, como se puede observar en otras parcelas cercanas, así sirve para refugio de algunas especies de animales y como contención de aguas para evitar cárcavas y arrastres en los taludes de la parcela. Cuando se haya despedregado la parcela se estimara si prevalece algún afloramiento rocoso en la zona de cultivo el cual no se plantara, si es inviabil el recubrimiento con tierra vegetal, o se estudiara el recubrimiento con tierra vegetal tipo limos, las zonas que se hayan

producido oquedades al retirar las piedras se recubrirá con tierra vegetal, que el propietario tiene acumulada en una parcela de su propiedad. Se ha tenido una previsión de 2000 m<sup>3</sup>, que el propietario traería con medios propios a la parcela, para su extendido.

4. Se realizará una pasada de cultivador para nivelar el terreno y airearlo.

5. Se llevara a cabo una enmienda orgánica con estiércol de oveja de primera calidad y la dosis será de 42 Tm/ha, según el Código Valenciano de Buenas Practicas Agrícolas, para dotar al terreno de más materia orgánica y mejorar su estructura.

6. Se realizará una pasada de cultivador para incorporar el estiércol al terreno.

7. Se llevará a cabo el marcaje de la parcela, colocando estacas donde se haya de aperturar el hoyo para plantar el nogal.

En las parcelas 6, 7, 8, 9 y 200 las tareas previas serán las siguientes:

1. Se arrancará el cultivo que hay en la actualidad (almendros), se extraerá toda la madera.

2. Se dará una labor profunda con subsolador. 3. Se realizará una pasada de cultivador para nivelar el terreno y airearlo.

4. Se llevará a cabo el marcaje de la parcela, colocando estacas donde se haya de aperturar el hoyo para plantar el nogal. Como electo común para todo el proyecto es la red de riego.

Primero se realizará el replanteo de las zanjas a aperturar, este se realizará con el GPS. Las zanjas tendrán las siguientes características, la profundidad será de 100 cm desde la generatriz superior de la tubería y las anchuras de la zanjas serán de 100 cm.

La red de distribución se ha calculado siguiendo los siguientes parámetros: - Caudales de diseño, según los caudales totales de las líneas porta-goteros de cada sector. - Velocidad de agua máxima y mínima admisible en tuberías:  $0,5 \text{ m/s} < V < 2,5 \text{ m/s}$ . - Presión mínima exigible en nudos, para las longitudes de las líneas porta-goteros. - Formula aplicada para la perdida de carga en tuberías es Darcy-Weisbach.

Descripción de las obras de construcción de la caseta del cabezal de riego.

Sistema Estructural Cimentación Dadas las características del terreno se proyecta una cimentación mediante losa corrida de Hormigón para armar HA-25/P/20/ Ila N/m m<sup>2</sup>, con tamaño máximo del árido de 20 mm, de 20 cm de espesor y armada en el tercio superior con Mallazo 20x20 4,10 Kg/m<sup>2</sup> D=8. Según la norma EHE de Hormigón Estructural.

Estructura Soporte La estructura soporte del edificio se resuelve mediante muros carga con bloque de hormigón de 400 mm x 200 mm x 200 mm con un peso de 17 kg y resistencia a compresión  $> 6 \text{ N/m}^2$ , para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y

arena de río M-5. Arriostramiento horizontal Sistema implícito en los anteriores, se utilizará un zuncho de coronación de los muros de carga, para el cual se utilizará Hormigón para armar HA-25/P/20/ Ila N/m m<sup>2</sup> con tamaño máximo del árido de 20 mm.y armados con redondos de  $\text{Æ}12$  mm.

**SISTEMA ENVOLVENTE CUBIERTA** La cubierta se resuelve con panel de sándwich de 3 cm de espesor, sobre soporte metálico realizada con chapa conformada en frío tipo C-140, e-2,5 mm.

**FACHADAS** El cerramiento es el propio muro de carga descrito y con enfoscado a ambas caras maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor

**SUELOS** Los suelos en contacto con el terreno se resuelven con la solera de hormigón fratasada.

**CARPINTERÍA EXTERIOR** La carpintería exterior será de metálica.

El cabezal de riego estará formado por los siguientes elementos:

Un filtro de anillas Azud serie 300.

Dos electroválvulas válvula, hidráulica de 3", on/off, serie 400, modelo 420.

Dos electroválvulas válvula, hidráulica de 3", on/off, serie 400, modelo 420, equipada con piloto reductor de presión metálico 2 vías, incluso solenoide lacht 402, (9 - 40 volts) y válvula manual de 3 vías. Enlace bridas ISO 16.

Una Válvula serie 400, modelo 43 Q de 1 1/2", de alivio rápido de presión con piloto metálico, enlace roscado.

Una bomba de abonado de dosificadora de pistón DOSDEC40 de 100 l/min.

Una bomba para el sondeo será una bomba sumergida Aldoma Mod. 6SX30-15 para una presión de trabajo de 120 mca, y una potencia de 14,85 cv.

Generador GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw.

Una válvula antirretorno. Ø Dos ventosas de 1".

Ocho válvulas de bola. Ø Un caudalímetro.

Un programador de riego AGRONIC 2500 para 18 salidas.

Y todo el material necesario descrito en el documento de mediciones.

#### **1.4.2. Situación**

POLÍGONO 10 PARCELA 31,34 Y 35, POLÍGONO 11 PARCELAS 6, 7, 8, 9 Y 200 EN EL TM DE VIVER (CASTELLÓN).

#### **1.4.3. Técnico Autor del proyecto.**

VICENTE NOGUERA MACIÁN.

#### **1.4.4. Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto**

VICENTE NOGUERA MACIÁN.

#### **1.5. Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra.**

##### **1.5.1. Presupuesto de la obra**

Presupuesto de ejecución por contrata 294.371,63 Ascende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

##### **1.5.2. Plazo de ejecución de la obra.**

El número de años de duración estimada de esta obra, objeto de este estudio de Seguridad y Salud es de 15 semanas.

##### **1.5.3. Personal previsto**

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 5 operarios

#### **1.6. Unidades de obra.**

##### **1.6.1. Servicios de higiene y bienestar.**

###### **1.6.1.1. Botiquín**

DESCRIPCIÓN:

- 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 la obra 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.

-El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico

**RIESGOS (DERIVADOS DE SU UTILIZACIÓN):**

- Infecciones por manipulaciones indebidas de sus componentes.

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :**

- Se prohíbe manipular el botiquín y sus componentes sin antes haberse lavado a conciencia las manos.

- Las gasas, vendas, esparadrapo y demás componentes en mal estado por suciedad o manipulación indebida deberán desecharse y reponerse inmediatamente.

- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.

- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.

- Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.

**1.6.2. Operaciones previas.**

**1.6.2.1. Replanteos.**

**PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:**

- Se efectuará el replanteo siguiendo los datos de los planos, mediante la colocación de estacas de madera clavada, coincidente con los puntos de replanteo señalados en los planos del proyecto.

**RIESGOS EVITADOS:**

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

**RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:**

- Atropellamiento de los trabajadores en la calzada, por el tránsito rodado.

- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.
- Caídas de personas en zanjas y zonas de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Seccionamiento de instalaciones existentes.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR

Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se colocaran vallas de protección en las zanjas y zonas de excavación, y se protegerán con cuerdas de banderines a un metro de altura siempre que estos tengan menos de 2 metros.
- La entrada y salida a las zonas de excavación, se efectuará mediante una escalera de mano, que sobresalga 1 metro por encima de la rasante del terreno.
- Las piquetas de replanteo una vez clavadas se señalarán convenientemente mediante cintas, en evitación de caídas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Ropa de trabajo.
- Guantes.

#### **1.6.2.2. Excavaciones en zanja.**

PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Trabajos de excavación y terraplenado del terreno hasta dejarlo a cota de rasante definitiva.
- Transporte de tierras a vertedero. RIESGOS EVITADOS:
  - En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Caídas desde el borde de la excavación.
- Excesivo nivel de ruido.
- Atropellamiento de personas.

- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.
- Interferencias con conducciones enterradas.
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Antes de comenzar el tajo, se recabará toda la información necesaria y que sea posible de las compañías suministradoras de energía (gas y electricidad), para localizar líneas enterradas.
- Cuando sea de prever el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 2,00 metros del borde de la excavación.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- Las vallas estarán dispuestas a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el tráfico atraviesa la zanja de excavación, esta deberá ser al menos de 4,00 metros.
- El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,3 metros se dispondrán a una distancia no menor de 2,00 metros del borde de la excavación.
- En materiales con tendencia a rodar (tubos, canalizaciones, etc.), los acopios serán asegurados mediante topes.
- Cuando las tierras extraídas estén contaminadas se desinfectarán, así como las paredes de las excavaciones correspondientes.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.
- No se trabajará en ningún lugar de la excavación en dos niveles diferentes.
- Se acotará las distancias mínimas de separación entre operarios en función de las herramientas que empleen, distribuyéndose en el tajo de tal manera que no se estorben entre sí...
- En cortes de profundidad mayor de de 1,30 metros, las entibaciones deberán sobrepasar al menos 20,00 centímetros la cota superior del terreno y 75,00 centímetros en el borde superior de laderas.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente las entibaciones, tensando cordales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.

- Los elementos de la entibación no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

- Las entibaciones solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parte inferior del corte.

- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto.

- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.

- Como medida preventiva se dispondrán en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablonos, etc. que no se utilizarán y se reservarán para el equipo de salvamento para socorrer en caso de necesidad a operarios accidentados.

- En aquellas zonas de la excavación cuya altura de caída sea superior a 2,00 metros, deberán protegerse mediante barandillas de 90,00 centímetros al menos de altura, que irán situadas entre 0,80 y 1,00 metros de distancia al borde de la excavación, disponiendo de listón intermedio, rodapié y pasamanos.

- El acceso al fondo de la excavación se realizará mediante escalera sólida, dotada con barandilla. Si el fondo de la excavación tiene más de 7,00 metros, deberá disponerse de mesetas intermedias de descanso. La escalera rebasará siempre en 1 metro el nivel superior de desembarco.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes.

- Trajes impermeables (en tiempo lluvioso).

- Botas de seguridad.

#### **1.6.2.3. Losas de cimentación.**

#### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos.
- Las armaduras estarán ferralladas en taller.
- Se colocarán los separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.
- Los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonos de madera o perfiles metálicos.
- El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonado.
- Tratar con precaución, a la hora de la reanudación de hormigonado, la junta entre losa y soporte.
- Se hará coincidir juntas de retracción con juntas de hormigonado. RIESGOS EVITADOS:
  - Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocutión.
- Caída de objetos en manipulación.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- No acopie materiales ni permita el paso de vehículos al borde de los pozos y zanjas de cimentación.

- Procure introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no realizar las operaciones de atado en su interior.

- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.

- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.

- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.

- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.

- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

- Se tratará con precaución, a la hora de la reanudación de hormigonado, la junta entre losa y soporte.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado.

- Guantes de cuero y de goma.

- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

- Gafas de seguridad.

- Mono de trabajo.

- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

#### **1.6.2.4. Estructuras de fábrica.**

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA:

- Se trabarán todas las juntas verticales.

- En el arranque del muro se colocará una barrera antihumedad.

- Los dinteles se resolverán mediante piezas en U, rellenas de hormigón armado.

- Los encuentros y esquinas se resolverán mediante colocación de armaduras verticales, zunchando las hiladas.

- En el uso del bloque termoarcilla se respetará su sistema constructivo.

- Se mantendrán la verticalidad y la horizontalidad de llagas y tendeles.

- Los dinteles se resolverán mediante viguetas de hormigón o acero.

- Las piedras empleadas procederán de canteras con antecedentes en su uso.

- Usaremos sillares que sean uniformes, sin grietas ni coqueras.

- Los sillares se colocarán en seco y con sus juntas trabadas, manteniendo las hiladas horizontales.

- Se comprobará durante su colocación que mantiene la estereotomía del despiece diseñado.

- Las piedras empleadas procederán de canteras conocidas y no serán frágiles ni heladizas.

- Se procurará colocar llaves que aten las caras del muro de mampostería.

#### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas al mismo nivel.

- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas.

- Choques y golpes contra objetos móviles.

- Iluminación inadecuada.

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.

- Pisadas sobre objetos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Plataformas de trabajo como mínimo de 0,60 m.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- No se acopiarán materiales en las plataformas de trabajo.
- Se usará andamiaje en condiciones de seguridad.
- Se suspenderán los trabajos si llueve.
- Se prohibirá el trabajo en un nivel inferior al del tajo.
- Se usarán andamios de borriquetas en alturas menores de dos metros.
- Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos.
- Limpieza y orden en la obra.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Uso de guantes de neopreno en albañilería.
- Arnés de seguridad (en trabajos en altura).
- Casco de seguridad homologado.
- Uso de guantes de seguridad.

#### **1.6.2.5. Tejados de placas de chapa galvanizada.**

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Las placas serán atornilladas sobre las correas de acero laminado.
- Los encuentros y puntos singulares se resolverán con los elementos adecuados.
- Los canalones serán del mismo material e irán selladas sus juntas.

##### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

##### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de objetos a niveles inferiores.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- El personal encargado de la construcción de la cubierta será conocedor del sistema constructivo más correcto a poner en práctica, en prevención de los riesgos por impericia.

- El riesgo de caída al vacío, se controlará instalando redes de horca en rededor del edificio. No se permiten caídas sobre red superior a los 6 m. de altura.

- Se tenderá, unido a dos 'puntos fuertes' instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.

- El riesgo de caída de altura se controlará manteniendo los andamios metálicos apoyados de construcción del crecimiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para forma plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, (tablestacado, tableros de T.P. reforzados), que sobrepasen en 1 m. la cota de límite del alero.

- El riesgo de caída de altura se controlará construyendo la plataforma descrita en la medida preventiva anterior sobre tablones volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada, no dejará huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.

- Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

- El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.

- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

- Las chapas galvanizadas se izarán mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentess por derrame de la carga.

- Las chapas galvanizadas se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.
- Las chapas galvanizadas sueltas, (rotos los paquetes), se izarán mediante plataformas empuntadas y enjauladas en prevención de derrames innecesarios.
- Las chapas galvanizadas se descargarán para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.
- Las bateas, (o plataformas de izado), serán gobernadas para su recepción mediante cabos, nunca directamente con las manos, en prevención de golpes y de agravamientos.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km/h., En prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de cuero impermeabilizados.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

#### **1.6.2.6. Revestimientos verticales exteriores e interiores.**

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Los paramentos horizontales y verticales exteriores se enfoscarán de mortero de cemento de CP y dosificación 1/3.
- El cemento a utilizar será con prioridad el CEM II-A/L. Las arenas a emplear serán procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas. La forma de los granos será redonda o poliédrica y se rechazarán las que tengan forma de laja o aguja.

- El tamaño máximo del grano será de 2,5 mm.
- El volumen de huecos será inferior al 35 por ciento.
- En techos, una vez se haya aplicado el enfoscado y estando la superficie todavía fresca se aplicará el fratás mojado en agua hasta conseguir que la superficie quede plana.

RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Cortes por uso de herramientas, (paletas, paletines, terrajas, miras, etc.).
- Caídas al vacío.
- Caídas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis de contacto con el cemento y otros aglomerantes.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados (y asimilables) de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se forman sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohibirá el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.

- Para la utilización de borriquetas en balcones (terrazas o tribunas), se instalará un cerramiento provisional, formado por 'pies derechos' acñados al suelo y techo, a los que se amarrarán tablonces formando una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidas desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapie.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, mdeidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con 'portalámparas estancos con mango aislante' y 'rejilla' de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohibirá el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos de aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado (obligatorio para los desplazamientos por la obra y en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos).
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Arnés de seguridad.

#### 1.6.2.7. Carpintería metálica.

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

##### A) CARPINTERÍA EXTERIOR

- En toda su longitud se colocarán tornillos de acero galvanizado para la sujeción del junquillo por presión.

- Los planos formados por las hojas y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.
- En todo el perímetro exterior del cerco se colocará un perfil angular de acero galvanizado de 2 mm de espesor.
- Las hojas irán unidas al cerco mediante dos pernios cada una, colocados con remaches o atornillados a los perfiles y a 150 mm de los extremos.
- Las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes con holgura de 2mm.

#### B) PUERTAS

- El cerco se recibirá en el hueco mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, quedando perfectamente nivelado y aplomado.
- Las hojas se colgarán mediante pernios o bisagras en número de 2 por metro cuadrado.
- Cuando las puertas sean de grandes dimensiones se dispondrán de guías embutidas en la solera.

#### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al vacío.
- 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.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Los acopios de carpintería metálica 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 prohibirá 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.
- 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 prohibirá 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 tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- 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 prohibirá expresamente la anulación de toma de tierra de las máquinas herramienta. Se instalará en cada una de ellas una 'pegatina' en tal sentido, si no están dotadas de doble aislamiento.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (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.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

#### **1.6.3. Fontanería de la instalación de riego.**

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

- Se realizará con tubo de polietileno, acero galvanizado y PVC.
- Se realizará una zanja y la tubería la asentaremos sobre una cama de arena. La tubería se protegerá con un pasatubos de plástico corrugado.
- Se dispondrá del cuadro de control con una protección del mismo compuesta por un magnetotérmico y un diferencial.

##### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- 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.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.

- Los tajos dispondrán de una buena ventilación, principalmente donde se suelde plomo, y estarán bien iluminados, aproximadamente entre 200 y 300 lux.

- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante 'mecanismos estancos de seguridad' con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

- Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.

- Se prohibirá abandonar los mecheros y sopletes encendidos.

- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.

- Para trabajos en altura se utilizarán andamios de borriquetas o colgados, debiendo de cumplir las normas reglamentarias. Existirán puntos fijos donde poder atar el arnés de seguridad. Si la duración del trabajo es corta, podrán utilizarse escaleras de tipo tijera.

- Los lugares de paso de tubos que deban protegerse para aplomar la vertical en las conducciones se rodearán de barandillas en todas las plantas, y se irán retirando conforme se ascienda con la tubería.

- Las máquinas dobladoras y cortadoras eléctricas estarán protegidas por toma de tierra y disyuntor diferencial a través del cuadro general.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (para los desplazamientos por la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad.

#### **1.6.4. Instalación Eléctrica.**

##### PROCEDIMIENTO DE LA UNIDAD DE OBRA :

###### A) ACOMETIDA

- Los conductores o cables serán aislados, de cobre o aluminio y los materiales utilizados y las condiciones de instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en ITC-BT-06 y la ITC-BT-10

###### B) CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

- La caja general de protección que se colocará será con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102. De material aislante, autoextinguible, y estará protegida frente a la corrosión.

- La caja general de protección se procurará que esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida de otras instalaciones (agua, gas, teléfono, etc.) según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07

- La caja general de protección estará provista de orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, dispositivos de cierre, precintado, sujeción de tapa y fijación al muro.

- Contendrá tres cortacircuitos fusibles maniobrables individualmente, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, así como bornes de entrada y salida para conexionado, directo o por medio de terminales, de los tres conductores de fase y el neutro.

- El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

- Las cajas generales de protección cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la norma UNE-EN 60.349 -1. Tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán el grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

#### F) DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

- Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán en lugar accesible.

- La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m.

- Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3 con grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

- La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar.

- Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo :

a) Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia. Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4.500 A. mínimo.

b) Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24. Deberá resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y estar su sensibilidad de acuerdo a lo señalado en la ITC-BT-24.

c) Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos. Deberá resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación.

d) Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

#### G) INSTALACIÓN INTERIOR

- La instalación interior se ejecutará bajo roza.

- La instalación interior unirá el cuadro general de distribución con cada punto de utilización. Usaremos tubo aislante flexible. Diámetro interior D según Cálculo. Se alojará en la roza y penetrará 0,5 cm en cada una de las cajas.

- El conductor será aislado para tensión nominal de 750 V. De sección S según Cálculo. Se tenderán por el tubo el conductor de fase y el neutro desde cada pequeño interruptor automático y el conductor de protección desde su conexión con el de protección de la derivación individual, hasta cada caja de derivación.

- En los tramos en que el recorrido de dos tubos se efectúe por la misma roza, los seis conductores atravesarán cada caja de derivación.

- Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE 20.460 -5 -523 y su anexo Nacional.

- Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente el neutro y el de protección :

Quando exista un conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a un conductor neutro, se identificarán éstos por su 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 o negro.

- En lo referente a los conductores de protección, se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460 -5-54 en su apartado 543.

#### RIESGOS EVITADOS :

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE :

- 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.
- Electrocutión o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocutión o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

- Electrocuci3n o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocuci3n o quemaduras por puente o de los mecanismos de protecci3n (disyuntores diferenciales, etc.).
- Electrocuci3n o quemaduras por conexiones directas sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES T3CNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES :

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerar3 el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estar3n bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminaci3n mediante port3tiles se efectuar3 utilizando 'portal3mparas estancos con mango aislante', y rejilla de protecci3n de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohibir3 el conexionado de cables a los cuadros de suministro el3ctrico de obra, sin la utilizaci3n de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, ser3n 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 prohibir3 la formaci3n de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibir3 en general en esta obra, la utilizaci3n 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, estar3n protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energ3a el3ctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalaci3n el3ctrica ser3n anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalaci3n el3ctrica se har3 una revisi3n en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales el3ctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrot3cnico de Baja Tensi3n.

- 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, 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.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL :

- Casco de seguridad homologado, (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.

- Arnés de seguridad.

- Banqueta de maniobra.

- Alfombra aislante.

- Comprobadores de tensión.

- Herramientas aislantes.

### **1.7. Medios auxiliares**

#### **1.7.1. Andamios en general**

##### DESCRIPCIÓN DEL MEDIO:

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

- Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

- Sin embargo, cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

- En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

- Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

- Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.

- El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

- En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:

a) 0,60 metros cuando se utilice únicamente para sostener personas y no para depositar, sobre ella, materiales.

b) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.

c) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.

d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.

e) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

RIESGOS EVITADOS (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- Mediante la aplicación de medidas técnicas o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE (OPERACIONES DE UTILIZACIÓN, MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):

- 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.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

- a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- e) Las condiciones de carga admisible.
- f) Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

- Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga

de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

- Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar - Andamios normalizados - :

a) Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

- En el supuesto de utilizar - Andamios no normalizados - Se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.

a) A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como - No Normalizado -.

- Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:

a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.

d) 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.

e) 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.

f) 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.

g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

h) Los tablonos 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.

i) Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

j) Se prohibirá 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.

k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.

l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

m) Se prohibirá expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

o) Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante,

O bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

p) Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización

normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

q) Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a) Antes de su puesta en servicio.

n) A continuación, periódicamente.

c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

- Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

- Los 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 cardíacos, 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.

**EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO):**

- Casco de seguridad homologado.

- Botas de seguridad (según casos).

- Calzado antideslizante (según caso).

- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

## **1.8. Epi's**

### **1.8.1. Protección de la cabeza**

#### PROTECCIÓN DE LA CABEZA CASCO DE SEGURIDAD:

##### 1) Definición:

- Conjunto destinado a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra choques y golpes.

##### 2) Criterios de selección:

- El equipo debe poseer la marca CE (según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre). La Norma UNE-397, establece los requisitos mínimos (ensayos y especificaciones) que deben cumplir estos equipos, de acuerdo con el R.D. 1407/1992.

- El Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones precisas para el cumplimiento de la Directiva del Consejo 89/686/CEE, de 21 de diciembre de 1989 (publicada en el -Diario Oficial de las Comunidades Europeas- de 30 de diciembre) referentes a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativos a los equipos de protección individual.

##### 3) Exigencias específicas para prevenir los riesgos:

- Estarán comprendidas las que se indican en el R.D. 1407/1992, en su Anexo II apartado 3.1.1:

a) Golpes resultantes de caídas o proyecciones de objetos e impactos de una parte del cuerpo contra un obstáculo.

b) Deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo del EPI durante el tiempo que se calcule haya de llevarlos.

##### 4) Accesorios:

- Son los elementos que sin formar parte integrante del casco pueden adaptarse al mismo para completar específicamente su acción protectora o facilitar un trabajo concreto como portalámparas, pantalla para soldadores, etc. En ningún caso restarán eficacia al casco. Entre

ellos se considera conveniente el barbuquejo que es una cinta de sujeción ajustable que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos simétricos de la banda de contorno o del casquete.

5) Materiales:

- Los cascos se fabricarán con materiales incombustibles o de combustión lenta y resistente a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

- Las partes que se hallen en contacto con la cabeza no afectarán a la piel y se confeccionarán con material no rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

- La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidas los accesorios no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos.

6) Fabricación:

- El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, sus bordes serán redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente.

- No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni otros defectos que disminuyan las características resistentes y protectoras del mismo.

- Casquete y arnés formarán un conjunto estable, de ajuste preciso y dispuesto de tal forma que permita la sustitución del atalaje sin deterioro de ningún elemento.

- Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas.

7) Ventajas de llevar el casco:

- Además del hecho de suprimir o por lo menos reducir, el número de accidentes en la cabeza, permite en la obra diferenciar los oficios, mediante un color diferente.

- Asimismo mediante equipos suplementarios, es posible dotar al obrero de alumbrado autónomo, auriculares radiofónicos, o protectores contra el ruido.

- El problema del ajuste en la nuca o del barbuquejo es en general asunto de cada individuo, aunque ajustar el barbuquejo impedirá que la posible caída del casco pueda entrañar una herida a los obreros que estén trabajando a un nivel inferior.

8) Elección del casco:

- Se hará en función de los riesgos a que esté sometido el personal, debiendo tenerse en cuenta: a) resistencia al choque; b) resistencia a distintos factores agresivos; ácidos, electricidad (en cuyo caso no se usarán cascos metálicos); c) resistencia a proyecciones incandescentes (no se usará material termoplástico) y d) confort, peso, ventilación y estanqueidad.

9) Conservación del casco:

- Es importante dar unas nociones elementales de higiene y limpieza.

- No hay que olvidar que la transpiración de la cabeza es abundante y como consecuencia el arnés y las bandas de amortiguación pueden estar alteradas por el sudor. Será necesario comprobar no solamente la limpieza del casco, sino la solidez del arnés y bandas de amortiguación, sustituyendo éstas en el caso del menor deterioro.

10) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Cascos protectores:

- Obras de construcción y, especialmente, actividades en, debajo o cerca de andamios y puestos de trabajo situados en altura, obras de encofrado y desencofrado, montaje e instalación, colocación de andamios y demolición.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios y estructuras metálicas de gran altura, postes, torres, obras hidráulicas de acero, instalaciones de altos hornos, acerías, laminadores, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, instalaciones de calderas y centrales eléctricas.

- Obras en fosas, zanjas, pozos y galerías.

- Movimientos de tierra y obras en roca.

- Trabajos en explotaciones de fondo, en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.

- La utilización o manipulación de pistolas grapadoras.

- Trabajos con explosivos.

- Actividades en ascensores, mecanismos elevadores, grúas y andamios de transporte.

- Actividades en instalaciones de altos hornos, plantas de reducción directa, acerías, laminadores, fábricas metalúrgicas, talleres de martillo, talleres de estampado y fundiciones.

- Trabajos en hornos industriales, contenedores, aparatos, silos, tolvas y canalizaciones.

- Obras de construcción naval.

- Maniobras de trenes.

### 1.8.2. Protección del aparato ocular

#### PROTECCIÓN DEL APARATO OCULAR:

- En el transcurso de la actividad laboral, el aparato ocular está sometido a un conjunto de agresiones como; acción de polvos y humos; deslumbramientos; contactos con sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas; choque con partículas o cuerpos sólidos; salpicadura de líquidos fríos y calientes, cáusticos y metales fundidos; radiación; etc.

- Ante estos riesgos, el ojo dispone de defensas propias que son los párpados, de forma que cuando estos están cerrados son una barrera a la penetración de cuerpos extraños con poca velocidad; pero los párpados, normalmente, no están cerrados, y por otro lado no siempre ve llegar estas partículas.

- Se puede llegar a la conclusión que el ojo es un órgano frágil mal protegido y cuyo funcionamiento puede ser interrumpido de forma definitiva por un objeto de pequeño tamaño.

- Indirectamente, se obtiene la protección del aparato ocular, con una correcta iluminación del puesto de trabajo, completada con gafas de montura tipo universal con oculares de protección contra impactos y pantallas transparentes o viseras.

- El equipo deberá estar certificado - Certificado de conformidad, Marca CE, Garantía de Calidad de fabricación -, de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1407/92 y Normas Armonizadas.

- En caso de riesgo múltiple que exija que se lleven además de las gafas otros EPIS, deberán ser compatibles.

- Deberán ser de uso personal; si por circunstancias es necesario el uso de un equipo por varios trabajadores, deberán tomarse las medidas para que no causen ningún problema de salud o higiene a los usuarios.

- Deberán venir acompañado por la información técnica y guía de uso, mantenimiento, contraindicaciones, caducidad, etc. reglamentada en la Directiva de certificación.

- El campo de uso de los equipos de protección ocular viene regulado por la Norma EN-166, donde se validan los diferentes tipos de protectores en función del uso.

- La Norma EN-167, EN-168, EN-169, EN-170 y EN-171 establece los requisitos mínimos - ensayos y especificaciones- que deben cumplir los protectores para ajustarse a los usos anteriormente descritos.

#### CLASES DE EQUIPOS

- a) Gafas con patillas
- b) Gafas aislantes de un ocular
- c) Gafas aislantes de dos oculares

d) Gafas de protección contra rayos X, rayos láser, radiación ultravioleta, infrarroja y visible

e) Pantallas faciales

f) Máscaras y casos para soldadura por arco GAFAS DE SEGURIDAD

1) Características y requisitos

- Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

- Podrán limpiarse con facilidad y admitirán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.

- No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

- Dispondrán de aireación suficiente para evitar el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

- Todos los elementos metálicos se habrán sometido al ensayo de corrosión.

- Los materiales no metálicos que se utilicen en su fabricación no se inflamarán.

- Los oculares estarán firmemente fijados en la montura.

2) Particulares de la montura

- El material empleado en la fabricación de la montura podrá ser metal, plástico, combinación de ambos o cualquier otro material que permita su correcta adaptación a la anatomía del usuario.

- Las partes en contacto con la piel no serán de metal sin recubrimiento, ni de material que produzca efectos nocivos.

- Serán resistentes al calor y a la humedad.

- Las patillas de sujeción mantendrán en posición conveniente el frente de la montura fijándolo a la cabeza de manera firme para evitar su desajuste como consecuencia de los movimientos del usuario.

3) Particulares de los oculares

- Estarán fabricados con materiales de uso oftalmológico ya sea de vidrio inorgánico, plástico o combinación de ambos.

- Tendrán buen acabado, no existiendo defectos estructurales o superficiales que alteren la visión.

- Serán de forma y tamaño adecuados al modelo de gafas al que vayan a ser adaptados.

- El bisel será adecuado para no desprenderse fortuitamente de la montura a que vayan acoplados.

- Serán incoloros y ópticamente neutros y resistentes al impacto.

- Los oculares de plástico y laminados o compuestos no deberán inflamarse y ser resistentes al calor y la humedad.

#### 4) Particulares de las protecciones adicionales

- En aquellos modelos de gafas de protección en los que existan estas piezas, cumplirán las siguientes especificaciones:

- Cuando sean de fijación permanente a la montura permitirán el abatimiento total de las patillas de sujeción para guardar las gafas cuando no se usen.

- Si son de tipo acoplables a la montura tendrán una sujeción firme para no desprenderse fortuitamente de ella.

#### 5) Identificación

Cada montura llevará en una de las patillas de sujeción, marcadas de forma indeleble, los siguientes datos:

- Marca registrada o nombre que identifique al fabricante.

- Modelo de que se trate.

- Código identificador de la clase de protección adicional que posee. PANTALLA PARA SOLDADORES

#### 1) Características generales

- Estarán hechas con materiales que garanticen un cierto aislamiento térmico; deben ser poco conductores de la electricidad, incombustibles o de combustión lenta y no inflamables.

- Los materiales con los que se hayan realizado no producirán dermatosis y su olor no será causa de trastorno para el usuario.

- Serán de fácil limpieza y susceptibles de desinfección.

- Tendrán un buen acabado y no pesarán más de 600 gramos, sin contar los vidrios de protección.

- Los acoplamientos de los vidrios de protección en el marco soporte, y el de éste en el cuerpo de pantalla serán de buen ajuste, de forma que al proyectar un haz luminoso sobre la cara anterior del cuerpo de pantalla no haya paso de luz a la cara posterior, sino sólo a través del filtro.

## 2) Armazón

- Las formas y dimensiones del cuerpo opaco serán suficientes para proteger la frente, cara, cuello, como mínimo.

- El material empleado en su construcción será no metálico y será opaco a las radiaciones ultravioletas visibles e infrarrojas y resistentes a la penetración de objetos candentes.

- La cara interior será de acabado mate, a fin de evitar reflejos de las posibles radiaciones con incidencia posterior.

- La cara exterior no tendrá remaches, o elementos metálicos, y si éstos existen, estarán cubiertos de material aislante. Aquellos que terminen en la cara interior, estarán situados en puntos suficientemente alejados de la piel del usuario.

## 3) Marco soporte

Será un bastidor, de material no metálico y ligero de peso, que acoplará firmemente el cuerpo de pantalla.

- Marco fijo: Es el menos recomendable, ya que necesita el uso de otro elemento de protección durante el descascarillado de la soldadura. En general llevará una placa-filtro protegida o no con cubre-filtro.

El conjunto estará fijo en la pantalla de forma permanente, teniendo un dispositivo que permita recambiar fácilmente la placa-filtro y el cubre-filtro caso de tenerlo.

- Marco deslizable: Está diseñado para acoplar más de un vidrio de protección, de forma que el filtro pueda desplazarse dejando libre la mirilla sólo con el cubre-filtro, a fin de permitir una visión clara en la zona de trabajo, garantizando la protección contra partículas volantes.

- Marco abatible: Llevará acoplados tres vidrios (cubre-filtro, filtro y antecristal). Mediante un sistema tipo bisagra podrá abatirse el conjunto formado por el cubre filtro y la placa filtrante en los momentos que no exista emisión de radiaciones, dejando la mirilla con el antecristal para protección contra impactos.

## 4) Elementos de sujeción

- Pantallas de cabeza: La sujeción en este tipo de pantallas se realizará con un arnés formado por bandas flexibles; una de contorno, que abarque la cabeza, siguiendo una línea que una la zona media de la frente con la nuca, pasando sobre las orejas y otra u otras transversales que unan los laterales de la banda de contorno pasando sobre la cabeza. Estas bandas serán graduables, para poder adaptarse a la cabeza.

La banda de contorno irá provista, al menos en su parte frontal, de un almohadillado.

Existirán unos dispositivos de reversibilidad que permitan abatir la pantalla sobre la cabeza, dejando libre la cara.

- Pantallas de mano: Estarán provistas de un mango adecuado de forma que se pueda sujetar indistintamente con una u otra mano, de manera que al sostener la pantalla en su posición normal de uso quede lo más equilibrada posible.

#### 5) Elementos adicionales

- En algunos casos es aconsejable efectuar la sujeción de la pantalla mediante su acoplamiento a un casco de protección.

- En estos casos la unión será tal que permita abatir la pantalla sobre el casco, dejando libre la cara del usuario.

#### 6) Vidrios de protección. Clases.

En estos equipos podrán existir vidrios de protección contra radiaciones o placas-filtro y vidrios de protección mecánica contra partículas volantes.

- Vidrios de protección contra radiaciones:

- Están destinados a detener en proporción adecuada las radiaciones que puedan ocasionar daño a los órganos visuales.

- Tendrán forma y dimensiones adecuadas para acoplar perfectamente en el protector al que vayan destinados, sin dejar huecos libres que permitan el paso libre de radiación.

- No tendrán defectos estructurales o superficiales que alteren la visión del usuario y ópticamente neutros.

- Serán resistentes al calor, humedad y al impacto cuando se usen sin cubre-filtros.

- Vidrios de protección mecánica contra partículas volantes:

- Son optativos y hay dos tipos; cubre-filtros y antecristales. Los cubrefiltros se sitúan entre el ocular filtrante y la operación que se realiza con objeto de prolongar la vida del filtro.

- Los antecristales, situados entre el filtro y los ojos, están concebidos para protegerlo (en caso de rotura del filtro, o cuando éste se encuentre levantado) de las partículas desprendidas durante el descascarillado de la soldadura, picado de la escoria, etc.

- Serán incoloros y superarán las pruebas de resistencia al choque térmico, agua e impacto.

Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

Gafas de protección, pantalla o pantallas faciales:

- Trabajos de soldadura, apomazados, esmerilados o pulidos y corte.
- Trabajos de perforación y burilado.
- Talla y tratamiento de piedras.
- Manipulación o utilización de pistolas grapadoras.
- Utilización de máquinas que al funcionar levanten virutas en la transformación de materiales que produzcan virutas cortas.
- Trabajos de estampado.
- Recogida y fragmentación de cascos.
- Recogida y transformación de vidrio, cerámica.
- Trabajo con chorro proyector de abrasivos granulosos.
- Manipulación o utilización de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes y detergentes corrosivos.
- Manipulación o utilización de dispositivos con chorro líquido.
- Trabajos con masas en fusión y permanencia cerca de ellas.
- Actividades en un entorno de calor radiante.
- Trabajos con láser.
- Trabajos eléctricos en tensión, en baja tensión.

### **1.8.3. Protección de las extremidades superiores**

PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES SUPERIORES:

El diario Oficial de las Comunidades Europeas de 30.12.89 en la directiva del Consejo de 30 de noviembre de 1989 relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de EPIS en su anexo III nos muestra una lista de actividades y sectores de actividades que puedan requerir la utilización de equipos de protección individual de los brazos y las manos.

A) Guantes:

- Trabajos de soldadura
- Manipulación de objetos con aristas cortantes, pero no al utilizar máquinas, cuando exista el riesgo de que el guante quede atrapado.

- Manipulación al aire de productos ácidos o alcalinos.

B) Guantes de metal trenzado:

- Sustitución de cuchillas en las máquinas de cortar.

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN

El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre-. Las normas EN-348, EN-368, EN-373, EN-381, EN-142 y EN-510, establecen los requisitos mínimos que debe cumplir la protección para ajustarse al citado Real Decreto.

1) La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

2) Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica según las características o riesgos del trabajo a realizar.

3) En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

4) Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno o materias plásticas que lleven indicado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

5) Los guantes y manguitos en general, carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

- Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

- Las manoplas, evidentemente, no sirven más que para el manejo de grandes piezas.

- Las características mecánicas y fisicoquímicas del material que componen los guantes de protección se definen por el espesor y resistencia a la tracción, al desgarro y al corte.

- La protección de los antebrazos, es a base de manguitos, estando fabricados con los mismos materiales que los guantes; a menudo el manguito es solidario con el guante, formando una sola pieza que a veces sobrepasa los 50 cm.

6) Aislamiento de las herramientas manuales usadas en trabajos eléctricos en baja tensión.

- Nos referimos a las herramientas de uso manual que no utilizan más energía que la del operario que las usa.

- Las alteraciones sufridas por el aislamiento entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $+50^{\circ}\text{C}$  no modificará sus características de forma que la herramienta mantenga su funcionalidad. El recubrimiento tendrá un espesor mínimo de 1 mm.

- Llevarán en caracteres fácilmente legibles las siguientes indicaciones: a) Distintivo del fabricante. b) Tensión máxima de servicio 1000 voltios.

- A continuación, se describen las herramientas más utilizadas, así como sus condiciones mínimas.

#### 6.1) Destornillador.

- Cualquiera que sea su forma y parte activa (rectos, acodados, punta plana, punta de cruz, cabeza hexagonal, etc.), la parte extrema de la herramienta no recubierta de aislamiento, será como máximo de 8 mm. La longitud de la empuñadura no será inferior de 75 mm.

#### 6.2) Llaves.

- En las llaves fijas (planas, de tubo, etc.), el aislamiento estará presente en su totalidad, salvo en las partes activas.

- No se permitirá el empleo de llaves dotadas de varias cabezas de trabajo, salvo en aquellos tipos en que no exista conexión eléctrica entre ellas.

- No se permitirá la llave inglesa como herramienta aislada de seguridad.

- La longitud de la empuñadura no será inferior a 75 mm.

#### 6.3) Alicates y tenazas.

- El aislamiento cubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo y dispondrá de un resalte para evitar el peligro de deslizamiento de la mano hacia la cabeza de trabajo.

#### 6.4) Corta-alambres.

- Cuando las empuñaduras de estas herramientas sean de una longitud superior a 400 mm. No se precisa resalte de protección.

- Si dicha longitud es inferior a 400mm, irá equipada con un resalte similar al de los alicates.

- En cualquier caso, el aislamiento recubrirá la empuñadura hasta la cabeza de trabajo.

#### 6.5) Arcos-portasierras.

- El aislamiento recubrirá la totalidad del mismo, incluyendo la palomilla o dispositivo de tensado de la hoja.

- Podrán quedar sin aislamiento las zonas destinadas al engarce de la hoja.

7) Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual:

- dediles de cuero: Transporte de sacos, paquetes rugosos, esmerilado, pulido.
- dediles o semiguantes que protegen dos dedos y el pulgar, reforzados con cota de malla: Utilización de herramientas de mano cortantes.
- Manoplas de cuero: Albañiles, personal en contacto con objetos rugosos o materias abrasivas, manejo de chapas y perfiles.
- Semiguantes que protejan un dedo y el pulgar reforzados con malla: Algún trabajo de sierra, especialmente en la sierra de cinta.
- Guantes y manoplas de plástico: Guantes con las puntas de los dedos en acero: Manipulación de tubos, piezas pesadas.
- Guantes de cuero: Chapistas, plomeros, cincadores, vidrieros, soldadura al arco.
- Guantes de cuero al cromo: Soldadura al acero.
- Guantes de cuero reforzado: Manejo de chapas, objetos con aristas vivas.
- Guantes con la palma reforzada con remaches: Manipulación de cables de acero, piezas cortantes.
- Guantes de caucho natura: Ácido, álcalis.
- Guantes de caucho artificial: Ídem, hidrocarburos, grasas, aceite.
- Guantes de amianto: Protección quemaduras.

#### **1.8.4. Protección de las extremidades inferiores**

##### PROTECCIÓN DE LAS EXTREMIDADES INFERIORES:

- El equipo de protección deberá estar certificado y poseer la - marca CE- Según R.D. 1407/1992 de 20 de Noviembre.
- Deberán serle de aplicación las Normas EN-344, EN-345, EN-346, EN-347, que establecen los requisitos mínimos -ensayos y especificaciones que deben cumplir los EPIS-.
- El Diario Oficial de la Comunidad Europea de 30-12-89, en la Directiva del Consejo, de 30 de Noviembre de 1989, relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual - tercera Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE y 89/656/CEE en

su anexo II, nos muestra una lista indicativa y no exhaustiva de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual del pie.

A) Calzados de protección con suela antiperforante:

- Trabajos de obra gruesa, ingeniería civil y construcción de carreteras.
- Trabajos en andamios.
- Obras de demolición de obra gruesa.
- Obras de construcción de hormigón y de elementos prefabricados que incluyan encofrado y desencofrado.
- Actividades en obras de construcción o áreas de almacenamiento.
- Obras de techado.

B) Zapatos de protección sin suela antiperforante.

- Trabajos en puentes metálicos, edificios metálicos de gran altura, postes, torres, ascensores, construcciones hidráulicas de acero, grandes contenedores, canalizaciones de gran diámetro, grúas, instalaciones de calderas, etc.
- Obras de construcción de hornos, montaje de instalaciones de calefacción, ventilación y estructuras metálicas.
- Trabajos en canteras, explotaciones a cielo abierto y desplazamiento de escombreras.
- Trabajos y transformación de piedras.
- Fabricación, manipulación y tratamiento de vidrio plano y vidrio hueco.
- Transporte y almacenamientos

C) Zapatos de seguridad con tacón o suela corrida y suela antiperforante

- Obras de techado

D) Zapatos de seguridad con suelas termoaislantes

- Actividades sobre y con masas ardientes o muy frías **CARACTERÍSTICAS DE LOS EPIS PARA PROTECCIÓN DE LOS PIES.**

1) Polainas y cubrepies.

- Suelen ser de amianto, se usan en lugares con riesgo de salpicaduras de chispa y caldos; los de serraje son usados por los soldadores, los de cuero para protección de agentes químicos, grasas y aceites; los de neopreno para protección de agentes químicos.

- Pueden ser indistintamente de media caña o de caña alta; el tipo de desprendimiento ha de ser rápido, por medio de flejes.

#### 2) Zapatos y botas.

- Para la protección de los pies, frente a los riesgos mecánicos, se utilizará calzado de seguridad acorde con la clase de riesgo.

- Clase I: Calzado provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos de caída de objetos, golpes o aplastamientos, etc.

- Clase II: Calzado provisto de plantilla o suela de seguridad para protección de la planta de los pies contra pinchazos.

- Clase III: Calzado de seguridad, contra los riesgos indicados en clase I y II.

#### 3) Características generales.

- La puntera de seguridad formará parte integrante del calzado y será de material rígido.

- El calzado cubrirá adecuadamente el pie, permitiendo desarrollar un movimiento normal al andar.

- La suela estará formada por una o varias capas superpuestas y el tacón podrá llevar un relleno de madera o similar.

- La superficie de suela y tacón, en contacto con el suelo, será rugosa o estará provista de resaltes y hendiduras.

- Todos los elementos metálicos que tengan una función protectora serán resistentes a la corrosión a base de un tratamiento fosfatado.

#### 4) Contra riesgos químicos.

- Se utilizará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado o madera y la unión del cuerpo con la suela será por vulcanización en lugar de cosido.

#### 5) Contra el calor.

- Se usará calzado de amianto.

#### 6) Contra el agua y humedad.

- Se usarán botas altas de goma.

#### 7) Contra electricidad.

- Se usará calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

### 1.8.5. Protección anticaída

#### CRITERIOS DE SELECCIÓN

- El equipo debe poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre-.
- Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del R.D. 1407/1992.
- En todo el trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad.

#### CLASIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS ANTICAÍDA

Según las prestaciones exigidas se dividen en:

##### a) Clase A:

- Pertenecen a la misma los cinturones de sujeción. Es utilizado para sostener al usuario a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre. Está constituido al menos por una faja y uno o más elementos de amarre. El elemento de amarre estará siempre tenso, con el fin de impedir la caída libre. Es aconsejable el uso de un sistema de regularización del elemento de amarre.

##### TIPO 1:

- Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

##### TIPO 2:

- Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.

##### b) Clase B:

- Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario),

tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.

TIPO 1:

- Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.

TIPO 2:

- Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración. TIPO 3:

- Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.

c) Clase C:

- Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.-TIPO 1:

- Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre. TIPO 2:

- Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre.

- Todos los cinturones de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

Arnés de seguridad:

De sujeción:

- Denominados de Clase -A-, se utilizarán en aquellos trabajos que el usuario ni tiene que hacer grandes desplazamientos. Impide la caída libre.

- Clasificación. Tipo I: Con solo una zona de sujeción. Tipo II: Con dos zonas de sujeción.

- Componentes. Tipo I: Faja, hebilla, cuerda o banda de amarre, argolla y mosquetón.

- La cuerda de amarre tendrá un diámetro mínimo de 10 mm.

- Separación mínima entre los agujeros de la hebilla, 20mm. Características geométricas:

- Faja: Formada con bandas de dimensiones iguales o superiores a las indicadas a continuación: Separación mínima de agujeros para la hebilla, 20 mm. Cuerda de amarre: diámetro mínimo 10 mm.

Características mecánicas:

- Valores mínimos requeridos, mediante métodos establecidos en la norma Técnica Reglamentaria NT-13.

- Fajas de cuero: Resistencia a la rotura por tracción, no inferior a 2,8 Kg/mm, no se apreciará a simple vista ninguna grieta o hendidura. La resistencia a rasgarse, no será inferior a 10 Kg/mm de espesor.

- Fajas de material textil o mixto: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.

- Elementos metálicos: Resistencia a tracción, tendrán una carga de rotura igual o superior a 1000 Kg.f.

- Elementos de amarre: Resistencia de tracción, la carga de rotura tiene que ser superior a 1200 Kg.f.

- Zona de conexión: La carga de rotura del conjunto tiene que ser superior a 1000 Kg.f.

Recepción:

- Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas, que puedan ocasionar molestias innecesarias. Carecerá de empalmes y deshilachaduras.

- Bandas de amarre: no debe tener empalmes.

- Costuras: Serán siempre en línea recta.

LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE ACTIVIDADES QUE PUEDEN REQUERIR LA UTILIZACIÓN DE ESTOS EQUIPOS.

- Trabajos en andamios.

- Montaje de piezas prefabricadas.

- Trabajos en postes y torres.

- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.

- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.

- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.

- Trabajos en pozos y canalizaciones.

## 1.9. Protecciones colectivas

### 1.9.1. Señalización

#### DESCRIPCIÓN DE SEÑALIZACIÓN UTILIZADA:

- Esta obra debe de tener una serie de señales, indicadores, vallas o luces de seguridad que indiquen y hagan conocer de antemano todos los peligros.

- La señalización a utilizar debe estar de acuerdo con principios profesionales, y se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.

2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

- El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra.

- El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

#### SEÑALIZACIÓN EN LA OBRA:

La señalización en la obra, es compleja y la más variada, debiéndose hablar de diversos tipos de señalización según características de base como son:

1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. A su vez puede dividirse en señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.

- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno del centro del trabajo, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Se basa en el aprovechamiento de la luz solar, mostrando paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.

- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se pueden utilizar las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, componiéndose los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente. Las señales de tráfico son un buen ejemplo.

- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Suele utilizarse en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.

- Señalización olfativa. Consiste en adicionar un producto de olor característico a gases inodoros peligrosos. Por ejemplo un escape de butano que es inodoro se percibe por el olor del componente adicionado previamente.

- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.

#### MEDIOS PRINCIPALES DE SEÑALIZACIÓN EN ESTA OBRA:

- Los andamios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los andamios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de andamios de señalización:

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

2) BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

3) SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

4) ETIQUETAS: En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

#### RIESGOS (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Quemaduras.

- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
- b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (OPERACIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE):

- Ropa de trabajo con franjas reflectantes.
- Guantes preferiblemente de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad homologado.

## **1.10. Maquinaria de obra.**

### **1.10.1. Retroexcavadora.**

DESCRIPCIÓN:

- La retroexcavadora se emplea básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

- Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que

en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

- Las cucharas, dispondrá de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

- La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

- La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

- Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

#### RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.

- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamiento.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- 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 prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá 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 prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando 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 prohibirá 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.

- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

- Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Gafas antiproyecciones.

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.

- Guantes de goma o de P.V.C.

- Cinturón abdominal antivibratorios, con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones

- Protección de los oídos, cuando el nivel de ruido sobrepasa el margen de seguridad establecido.

- Calzado antideslizante.

- Botas impermeables (terreno embarrado).

- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas.

### 1.10.2. Tractor sobre neumáticos.

#### DESCRIPCIÓN:

- Por su flexibilidad y rapidez de utilización tiende a sustituir en muchos casos al tractor sobre orugas.

- Presenta el inconveniente de una menor adherencia al suelo en terrenos de poca resistencia (embarrado y arenoso) o para trabajos duros (rocosos).

- Para corregir éste inconveniente existe la posibilidad de colocar sobre los neumáticos cadenas articuladas, que le confiere una mayor adherencia.

- Tendremos en cuenta que las rocas duras disgregadas pueden provocar cortes en los neumáticos. RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Se dispondrá de un maquinista competente y cualificado.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, etc.

- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de los tractores, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre el tractor, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- No abandonar la máquina, si está cargada, si tiene el motor en marcha o si la cuchara está levantada.
- Se guardarán las distancias mínimas a los tendidos eléctricos.
- El sillín del conductor estará dotado de los elementos de suspensión precisos.
- Los vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor deberán ser provistas de pórticos de seguridad para el caso de vuelco.
- Tendrán una indicación visible de la capacidad máxima a transportar. En caso de dejarse en superficies inclinadas se bloquearán sus ruedas.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado (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 antivibratorios.

#### **1.10.3. Camión transporte**

##### DESCRIPCIÓN:

- El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente (en ambos sentidos o en uno solo). La capacidad de la cubeta varía en función de la potencia del motor. Un camión de 5 T. puede transportar de 3 a 3,5 m<sup>3</sup> de escombros (sin asentar) por viaje.

Las mayores máquinas actuales tienen una capacidad de 18 m<sup>3</sup>, lo cual permite para ciertos trabajos particulares (canteras, construcción de autopistas, etc.) realizar notables economías en tiempos de transporte y carga.

- Los camiones de cubeta múltiple ofrecen interesantes posibilidades en las obras de movimientos de tierras, cuando es baja la producción de la excavadora. Permiten obtener un rendimiento óptimo de la parte motriz reduciendo los tiempos de espera y de maniobra junto a la excavadora.

- La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

#### RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

#### RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- Atropello de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo al bajar la caja.
- Otros.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- Si se tratase de un vehículo de marca y tipo que previamente no ha manejado, solicite las instrucciones pertinentes.
- Antes de subir a la cabina para arrancar, inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.
- Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.
- Se comprobarán los frenos después de un lavado o de haber atravesado zonas de agua.
- No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

- Quedará totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

- No se deberá circular nunca en punto muerto.

- No se deberá circular demasiado próximo al vehículo que lo preceda.

- No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

- Se deberá bajar el basculante inmediatamente después de efectuar la descarga, evitando circular con el levantado.

- No se deberá realizar revisiones o reparaciones con el basculante levantado, sin haberlo calzado previamente.

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.

- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.

- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.

- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.

- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán. A)  
Medidas Preventivas a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pie de este escrito.

- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.

- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

- Subir a la caja del camión con una escalera.

- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Buzo de trabajo.
- Casco de seguridad homologado (al descender de la cabina).
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

#### **1.10.4. Soldadura eléctrica**

DESCRIPCIÓN:

- Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

- La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

- Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

- Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

RIESGOS EVITADOS:

- En esta unidad de obra, mediante la aplicación de medidas técnicas que actúan sobre la tarea o soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, etc. se han eliminado todos los riesgos que no se contemplan en el apartado siguiente.

RELACIÓN DE RIESGOS LABORALES QUE NO PUEDEN ELIMINARSE CONFORME A LO SEÑALADO ANTERIORMENTE:

- 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.

MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS ADOPTADAS, TENDENTES A CONTROLAR Y REDUCIR LOS RIESGOS ANTERIORES:

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos 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.
- 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 -fornillos termorretráctiles-.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos 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.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad homologado, (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador.
- 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.

- Arnés de seguridad.

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

## Anejo IX: Cálculos eléctricos.

## ANEJO IX.

### Cálculos eléctricos.

La suma de consumos de todos los receptores de la instalación, según desglose detallado, asciende a **20,52 kW**. Una vez aplicados los factores correctores indicados por el REBT, así como los factores de simultaneidad considerados para cada caso, se obtiene una potencia máxima prevista de **24,64 kW**.

#### 1.1. RESUMEN GENERAL

##### Acometida

###### Alumbrado:

- Cuadro 82 W
- Total alumbrado: 82 W

###### Fuerza:

- Cuadro 20.440 W
- Total fuerza: 20.440 W

###### Resumen:

- Alumbrado: 82 W
- Fuerza: 20.440 W
- TOTAL 20.522 W

#### 1.2. CUADROS PRINCIPALES

##### Cuadro

###### Alumbrado:

- Luminaria de emergencia 10 W
- Pantalla 2x36 72 W
- Total alumbrado: 82 W

###### Fuerza:

- **Bomba inyección abono** 500 W
- **Bomba sumergida** 16.250 W
- **Programador** 10 W
- **TC's 16A** 3.680 W
- **Total fuerza:** 20.440 W

**Resumen:**

- **Alumbrado:** 82 W
  - **Fuerza:** 20.440 W
  - **TOTAL** 20.522 W
- 

**2. ANEJO DE CÁLCULOS DETALLADOS POR CIRCUITO**

**2.1. ACOMETIDA**

**DI**

**Datos del circuito**

<b>Origen:</b>	Acometida
<b>Destino:</b>	Cuadro (1CD)
<b>Longitud total:</b>	10,00 m
<b>Cable e instalación:</b>	RZ1-K (AS)/5-B2
<b>Distribución:</b>	3F+N+P

**Potencias**

<b>Suma de consumos:</b>	20.522 W
<b>Potencia máxima prevista, P:</b>	24.635 W
<b>Potencia reactiva máxima prevista, Q:</b>	10.144 VAR
<b>Potencia aparente máxima prevista, S:</b>	26.642 VA
<b>Factor de potencia:</b>	0,9247

**Intensidades**

<b>Máxima prevista, <math>I_b=24.635/(R3 \times 400 \times 0,9247)</math>:</b>	38,45 A
--	---------

**Máxima admisible,  $I_z$  , tabla 52-C4, col.5 Cu, 10mm<sup>2</sup>:** 0,91×60 = 54,60 A

**Factores correctores:** 0,91

**Densidad de corriente:** 3,85 A/mm<sup>2</sup>

### Secciones

**Por calentamiento,  $S_{CAL}$ :** 6 mm<sup>2</sup>

**Por máxima caída de tensión por tramo,  $S_{CDT}$  (1,50% ):** 2,26 mm<sup>2</sup>

**Por momentos eléctricos,  $S_{MEE}$  (4,5%):** 4,86 mm<sup>2</sup>

**Adoptada forzada por el usuario mayor o igual a un valor,  $S_{ADP}$ :** 10 mm<sup>2</sup>

**Cable elegido**

**(4×10)+TT×10mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=40mm**

### Caídas de tensión

**Receptor con mayor caída de tensión:** Cuadro

**Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión,  $L_{CDT}$ :** 10,00 m

**Caída de tensión del circuito:** 0,3121 %

**Caída de tensión acumulada:** 0,3121 %

### Potencias máximas admisibles

**Por calentamiento:** 34.979 W

**Por caída de tensión:** 118.408 W

### Intensidades de cortocircuito

**Máxima al inicio del circuito,  $I_{cc}$  máx:** 15,00 kA

**Mínima al final del circuito,  $I_{cc}$  mín:** 3,93 kA

### Protecciones del circuito

**Dispositivo de protección:**

**Intensidad asignada,  $I_n$ :**

Tensión asignada,  $U_n$ :

Poder de corte, PdC:

Curvas válidas:

## 2.2. CUADRO

### C1.- Alumbrado

#### Datos del circuito

Origen:	Cuadro
Destino:	2 consumos (1TD, 1E)
Longitud total (3 tramos):	19,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/5-B2
Distribución:	F+N+P

#### Potencias

Suma de consumos:	82 W
Potencia máxima prevista, P:	133 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	64 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	148 VA
Factor de potencia:	0,9000

#### Intensidades

Máxima prevista, $I_b=133/(230 \times 0,9)$ :	0,64 A
Máxima admisible, $I_z$ , tabla 52-C2, col.5 Cu, 1,5mm <sup>2</sup> :	$0,91 \times 22 = 20,02$ A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	0,43 A/mm <sup>2</sup>

#### Secciones

Por calentamiento, $S_{CAL}$ :	1,5 mm <sup>2</sup>
Por máxima caída de tensión por tramo, $S_{CDT}$ (3,00%):	0,03 mm <sup>2</sup>

Por momentos eléctricos,  $S_{MMEE}$  (4,19%): 0,03 mm<sup>2</sup>

Adoptada por calentamiento,  $S_{ADP}$ : 1,5 mm<sup>2</sup>

Cable elegido

(2×1,5)+TT×1,5mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=16mm

Caídas de tensión

Receptor con mayor caída de tensión: Pantalla 2x36

Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión,  
 $L_{CDT}$ : 12,00 m

Caída de tensión del circuito: 0,0671 %

Caída de tensión acumulada: 0,3792 %

Potencias máximas admisibles

Por calentamiento: 4.144 W

Por caída de tensión: 5.334 W

Intensidades de cortocircuito

Máxima al inicio del circuito,  $I_{CC}$  máx: 6,03 kA

Mínima al final del circuito,  $I_{CC}$  mín: 0,47 kA

Protecciones del circuito

Dispositivo de protección: IM

Intensidad asignada,  $I_n$ : 10 A

Tensión asignada,  $U_n$ : 230 V

Poder de corte,  $PdC$ : 6 kA

Curvas válidas: B,C,D

## C2.- Fuerza

### Datos del circuito

Origen:	Cuadro
Destino:	TC's 16A (1TC)
Longitud total:	5,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/5-B2
Distribución:	F+N+P

### Potencias

Suma de consumos:	3.680 W
Potencia máxima prevista, P:	3.680 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	0 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	3.680 VA
Factor de potencia:	1,0000

### Intensidades

Máxima prevista, $I_b=3.680/(230 \times 1)$ :	16,00 A
Máxima admisible, $I_z$ , tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm <sup>2</sup> :	0,91×30 = 27,30 A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	6,40 A/mm <sup>2</sup>

### Secciones

Por calentamiento, $S_{CAL}$ :	1,5 mm <sup>2</sup>
Por máxima caída de tensión por tramo, $S_{CDT}$ (5,00% ):	0,31 mm <sup>2</sup>
Por momentos eléctricos, $S_{MMEE}$ (6,19%):	0,25 mm <sup>2</sup>
Adoptada por sección mínima de fuerza, $S_{ADP}$ :	2,5 mm <sup>2</sup>

### Cable elegido

**(2×2,5)+TT×2,5mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=16mm**

### Caídas de tensión

Receptor con mayor caída de tensión:	TC's 16A
Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, $L_{CDT}$ :	5,00 m
Caída de tensión del circuito:	0,5497 %
Caída de tensión acumulada:	0,8617 %

### Potencias máximas admisibles

Por calentamiento:	6.279 W
Por caída de tensión:	33.475 W

### Intensidades de cortocircuito

Máxima al inicio del circuito, $I_{CC \text{ máx}}$ :	6,03 kA
Mínima al final del circuito, $I_{CC \text{ mín}}$ :	1,40 kA

### Protecciones del circuito

Dispositivo de protección:	IM
Intensidad asignada, $I_n$ :	16 A
Tensión asignada, $U_n$ :	230 V
Poder de corte, PdC:	6 kA
Curvas válidas:	B,C,D

## C3.- Programador

### Datos del circuito

Origen:	Cuadro
Destino:	Programador (1PT)
Longitud total:	2,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/5-B2
Distribución:	F+N+P

### Potencias

<b>Suma de consumos:</b>	10 W
<b>Potencia máxima prevista, P:</b>	10 W
<b>Potencia reactiva máxima prevista, Q:</b>	0 VAR
<b>Potencia aparente máxima prevista, S:</b>	10 VA
<b>Factor de potencia:</b>	1,0000

#### Intensidades

<b>Máxima prevista, <math>I_b=10/(230 \times 1)</math>:</b>	0,04 A
<b>Máxima admisible, <math>I_z</math>, tabla 52-C2, col.5 Cu, 2,5mm<sup>2</sup>:</b>	$0,91 \times 30 = 27,30$ A
<b>Factores correctores:</b>	0,91
<b>Densidad de corriente:</b>	0,02 A/mm <sup>2</sup>

#### Secciones

<b>Por calentamiento, <math>S_{CAL}</math>:</b>	1,5 mm <sup>2</sup>
<b>Por máxima caída de tensión por tramo, <math>S_{CDT}</math> (3,00%):</b>	- mm <sup>2</sup>
<b>Por momentos eléctricos, <math>S_{MMEE}</math> (6,19%):</b>	- mm <sup>2</sup>
<b>Adoptada por sección mínima de fuerza, <math>S_{ADP}</math>:</b>	2,5 mm <sup>2</sup>

#### Cable elegido

(2×2,5)+TT×2,5mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=16mm

#### Caídas de tensión

<b>Receptor con mayor caída de tensión:</b>	Programador
<b>Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, <math>L_{CDT}</math>:</b>	2,00 m
<b>Caída de tensión del circuito:</b>	0,0006 %
<b>Caída de tensión acumulada:</b>	0,3126 %

#### Potencias máximas admisibles

<b>Por calentamiento:</b>	6.279 W
<b>Por caída de tensión:</b>	53.348 W

### Intensidades de cortocircuito

Máxima al inicio del circuito,  $I_{cc \text{ máx}}$ : 6,03 kA

Mínima al final del circuito,  $I_{cc \text{ mín}}$ : 2,29 kA

### Protecciones del circuito

Dispositivo de protección: IM

Intensidad asignada,  $I_n$ : 6 A

Tensión asignada,  $U_n$ : 230 V

Poder de corte,  $PdC$ : 6 kA

Curvas válidas: B,C,D

## C4.- Bomba inyección abono

### Datos del circuito

Origen: Cuadro

Destino: Bomba inyección abono (1M)

Longitud total: 10,00 m

Cable e instalación: RZ1-K (AS)/5-B2

Distribución: 3F+P

### Potencias

Suma de consumos: 500 W

Potencia máxima prevista,  $P$ : 625 W

Potencia reactiva máxima prevista,  $Q$ : 303 VAR

Potencia aparente máxima prevista,  $S$ : 694 VA

Factor de potencia: 0,9000

### Intensidades

Máxima prevista,  $I_b=625/(R3 \times 400 \times 0,9)$ : 1,00 A

Máxima admisible,  $I_z$ , tabla 52-C4, col.5 Cu, 2,5mm<sup>2</sup>:  $0,91 \times 26 = 23,66$  A

Factores correctores: 0,91

**Densidad de corriente:** 0,40 A/mm<sup>2</sup>

#### Secciones

**Por calentamiento, S<sub>CAL</sub>:** 1,5 mm<sup>2</sup>

**Por máxima caída de tensión por tramo, S<sub>CDT</sub> (3,00%):** 0,02 mm<sup>2</sup>

**Por momentos eléctricos, S<sub>MMEE</sub> (6,19%):** 0,01 mm<sup>2</sup>

**Adoptada por sección mínima de fuerza, S<sub>ADP</sub>:** 2,5 mm<sup>2</sup>

#### Cable elegido

**(3×2,5)+TT×2,5mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=16mm**

#### Caídas de tensión

**Receptor con mayor caída de tensión:** Bomba inyección abono

**Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, L<sub>CDT</sub>:** 10,00 m

**Caída de tensión del circuito:** 0,0291 %

**Caída de tensión acumulada:** 0,3411 %

#### Potencias máximas admisibles

**Por calentamiento:** 14.753 W

**Por caída de tensión:** 64.520 W

#### Intensidades de cortocircuito

**Máxima al inicio del circuito, I<sub>CC</sub> máx:** 9,58 kA

**Mínima al final del circuito, I<sub>CC</sub> mín:** 1,45 kA

#### Protecciones del circuito

**Dispositivo de protección:** IM

**Intensidad asignada, I<sub>n</sub>:** 160 A (0,81 A)

**Tensión asignada, U<sub>n</sub>:** 400 V

**Poder de corte, PdC:** 25 kA

#### Curvas válidas:

### C5.- Bombra sumergida

#### Datos del circuito

Origen:	Cuadro
Destino:	Bomba sumergida (1M)
Longitud total:	65,00 m
Cable e instalación:	RZ1-K (AS)/5-B2
Distribución:	3F+P

#### Potencias

Suma de consumos:	16.250 W
Potencia máxima prevista, P:	20.313 W
Potencia reactiva máxima prevista, Q:	9.838 VAR
Potencia aparente máxima prevista, S:	22.569 VA
Factor de potencia:	0,9000

#### Intensidades

Máxima prevista, $I_b=20.313/(R3 \times 400 \times 0,9)$ :	32,58 A
Máxima admisible, $I_z$ , tabla 52-C4, col.5 Cu, 10mm <sup>2</sup> :	$0,91 \times 60 = 54,60$ A
Factores correctores:	0,91
Densidad de corriente:	3,26 A/mm <sup>2</sup>

#### Secciones

Por calentamiento, $S_{CAL}$ :	6 mm <sup>2</sup>
Por máxima caída de tensión por tramo, $S_{CDT}$ (3,00%):	5,76 mm <sup>2</sup>
Por momentos eléctricos, $S_{MMEE}$ (6,19%):	2,79 mm <sup>2</sup>
Adoptada forzada por el usuario mayor o igual a un valor, $S_{ADP}$ :	10 mm <sup>2</sup>
Cable elegido	

**(3×10)+TT×10mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo=32mm**

### Caídas de tensión

<b>Receptor con mayor caída de tensión:</b>	Bomba sumergida
<b>Longitud hasta el elemento con mayor caída de tensión, <math>L_{CDT}</math>:</b>	65,00 m
<b>Caída de tensión del circuito:</b>	1,6335 %
<b>Caída de tensión acumulada:</b>	1,9456 %

### Potencias máximas admisibles

<b>Por calentamiento:</b>	34.045 W
<b>Por caída de tensión:</b>	37.304 W

### Intensidades de cortocircuito

<b>Máxima al inicio del circuito, <math>I_{CC \text{ máx}}</math>:</b>	9,58 kA
<b>Mínima al final del circuito, <math>I_{CC \text{ mín}}</math>:</b>	0,97 kA

### Protecciones del circuito

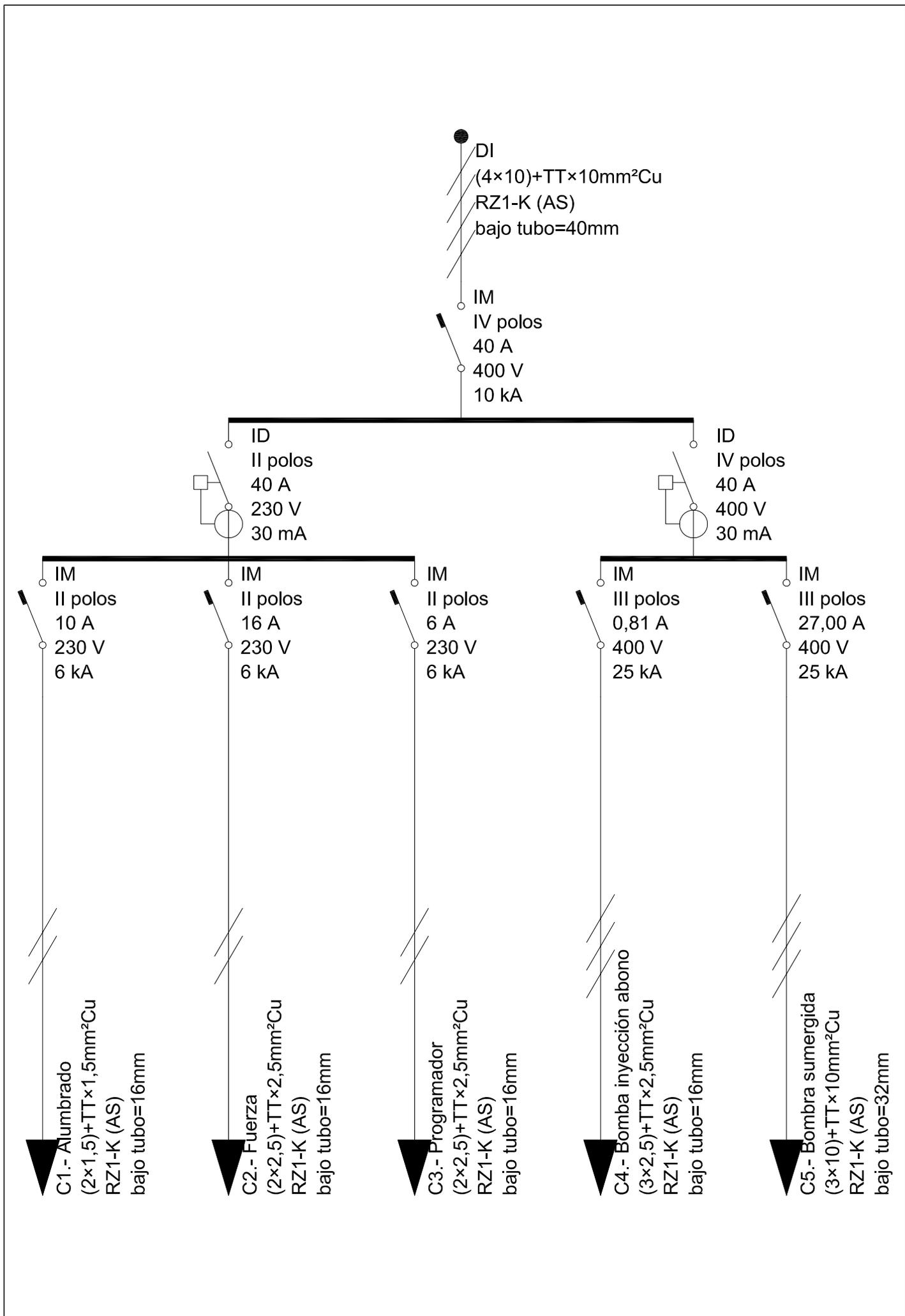
<b>Dispositivo de protección:</b>	IM
<b>Intensidad asignada, <math>I_n</math>:</b>	160 A (27 A)
<b>Tensión asignada, <math>U_n</math>:</b>	400 V
<b>Poder de corte, <math>PdC</math>:</b>	25 kA

### Curvas válidas:

## 3. LISTADO DE MATERIALES

### Listado de materiales

Ud	Concepto	Medición	
		Subtotal	Total
m	Circuito de alumbrado, cable RZ1-K (AS) multip. en montaje superficial bajo tubo TECHNIC, de (2x1,5)+TTx1,5mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm.		19,00
m	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) multip. en montaje superficial bajo tubo TECHNIC, de (2x2,5)+TTx2,5mm <sup>2</sup> Cu bajo		7,00



<b>m</b>	tubo=16mm. Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) multip. en montaje superficial bajo tubo TECHNIC, de (3x10)+TTx10mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=32mm.	65,00
<b>m</b>	Circuito de fuerza, cable RZ1-K (AS) multip. en montaje superficial bajo tubo TECHNIC, de (3x2,5)+TTx2,5mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=16mm.	10,00
<b>m</b>	Derivación individual (DI), cable RZ1-K (AS) multip. en montaje superficial bajo tubo TECHNIC, de (4x10)+TTx10mm <sup>2</sup> Cu bajo tubo=40mm.	10,00
<b>ud</b>	Pantalla estanca 2x36W (72W, f.p.0,90)	1,00
<b>ud</b>	Emergencia fluor. (10W, f.p.0,90)	1,00
<b>ud</b>	Motor (2) (16250W, rend.0,80, rel.arr.1,00, f.p.0,90)	1,00
<b>ud</b>	Motor (2) (500W, rend.0,80, rel.arr.1,00, f.p.0,90)	1,00
<b>ud</b>	Punto terminal (10W, f.p.1,00)	1,00
<b>ud</b>	Toma de Corriente 16A + TT (16A)	1,00
<b>ud</b>	Interruptor diferencial (General, II polos, 40 A, 230 V, 30 mA)	1,00
<b>ud</b>	Interruptor diferencial (General, IV polos, 40 A, 400 V, 30 mA)	1,00
<b>ud</b>	Interruptor magnetotérmico (General con regulación, III polos, 160 A, 400 V, 25 kA)	2,00
<b>ud</b>	Interruptor magnetotérmico (Merlin Gerin C60H, IV polos, 40 A, 400 V, 10 kA)	1,00
<b>ud</b>	Interruptor magnetotérmico (Merlin Gerin K60N, II polos, 10 A, 230 V, 6 kA)	1,00
<b>ud</b>	Interruptor magnetotérmico (Merlin Gerin K60N, II polos, 16 A, 230 V, 6 kA)	1,00
<b>ud</b>	Interruptor magnetotérmico (Merlin Gerin K60N, II polos, 6 A, 230 V, 6 kA)	1,00
<b>ud</b>	Caja de distribución para "Cuadro", con capacidad para albergar 36 (3x12) modulos DIN de 18mm.	1,00

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

## Anejo X: Bibliografía.

## **ANEJO X**

### **Bibliografía.**

Allen, Richard G., y otros. 2006. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma.

Arviza Valverde, J. 1990. Curso de Riego. Ed. Generalitat Valenciana. Valencia.

Fernandez, R.; Barranco, D. 2008. El Cultivo del Olivo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, pp.287-306.

Guía para la descripción de suelos. 2009. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma.

López Geta, J.A. y otros. 1989. Las aguas subterráneas en la Comunidad Valenciana. Uso, calidad y perspectivas de utilización. Ed. Instituto Geológico y Minero de España.

Losada Villasante, A. 2005. El riego II. Fundamentos de su hidrología y de su práctica. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Losada Villasante, A. 2009. El riego. Fundamentos hidráulicos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Medina Sanjuan, J.M. 2000. Riego Por goteo. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Muncharaz Pou, M. 2001. El Nogal. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Muncharaz Pou, M. 2012. El Nogal. Técnicas de producción de fruto y madera. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.

Pérez Cueva, A.J. 1994. Atlas climático de la Comunidad Valenciana. Ed. Generalitat Valenciana. Valencia.

Quereda, J. 1985. El Tiempo en la Provincia de Castellón. Ed. Diputacion Provincial de Castellon 1985. Castellón.

Reglamento electrotécnico para baja tensión. 2002. Ed. AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación). Madrid.

Selles Van S, Gabriel; Ferreyra E, Raul. 2001, El nogal en Chile. Ed. INIA, Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. Santiago de Chile.

Soil Survey Staff. 2010. Claves para la Taxonomía de Suelos, 11th ed. USDA-Natural Resources Conservation Service, Washington, DC.

**Páginas Web.**

[www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es)

[www.fao.org](http://www.fao.org).

[www.agricultura.gva.es](http://www.agricultura.gva.es).

[www.bombasideal.com](http://www.bombasideal.com)

[www.bermad.com](http://www.bermad.com).

[www.azud.com](http://www.azud.com)

[www.regaber.com](http://www.regaber.com)

[www.hidroten.es](http://www.hidroten.es)

[www.aldoma.com](http://www.aldoma.com)

[www.progres.es](http://www.progres.es)

[siar.eportal.magrama.gob.es](http://siar.eportal.magrama.gob.es).

[www.gesan.com](http://www.gesan.com)

[www.adequa-tuberias.com](http://www.adequa-tuberias.com).

[www.transglass.net](http://www.transglass.net)

[www.naandanjain.com](http://www.naandanjain.com)

[www.itc.es](http://www.itc.es)

[www2.inia.cl](http://www2.inia.cl)

[www.masa.es](http://www.masa.es)

**Soporte informàtico.**

Autocad 2011.

Arcgis 9.3, Arcmap.

Cype 2011. Arquímedes, Abastecimiento de agua, Cypelec.

Epanet 2.0 VE.

Office 2003, Word, Excel.

Topocal 2013.

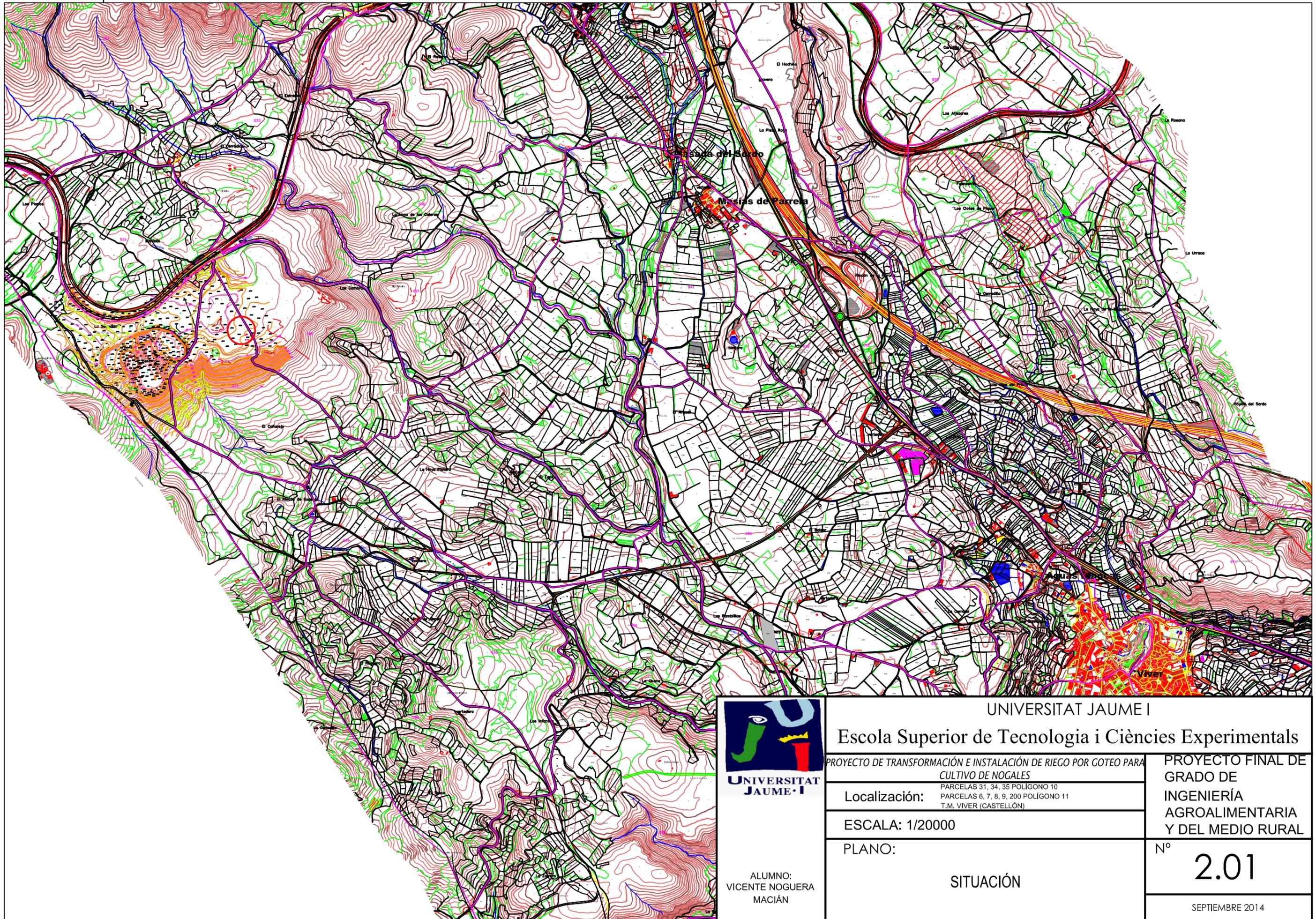
Urbicad 3.8, Estudios de planificación de la acción preventiva.

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

## **2. PLANOS.**



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA  
CULTIVO DE NOGALES  
PARCELAS 31, 34, 35 POLIGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLIGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

Localización:

ESCALA: 1/20000

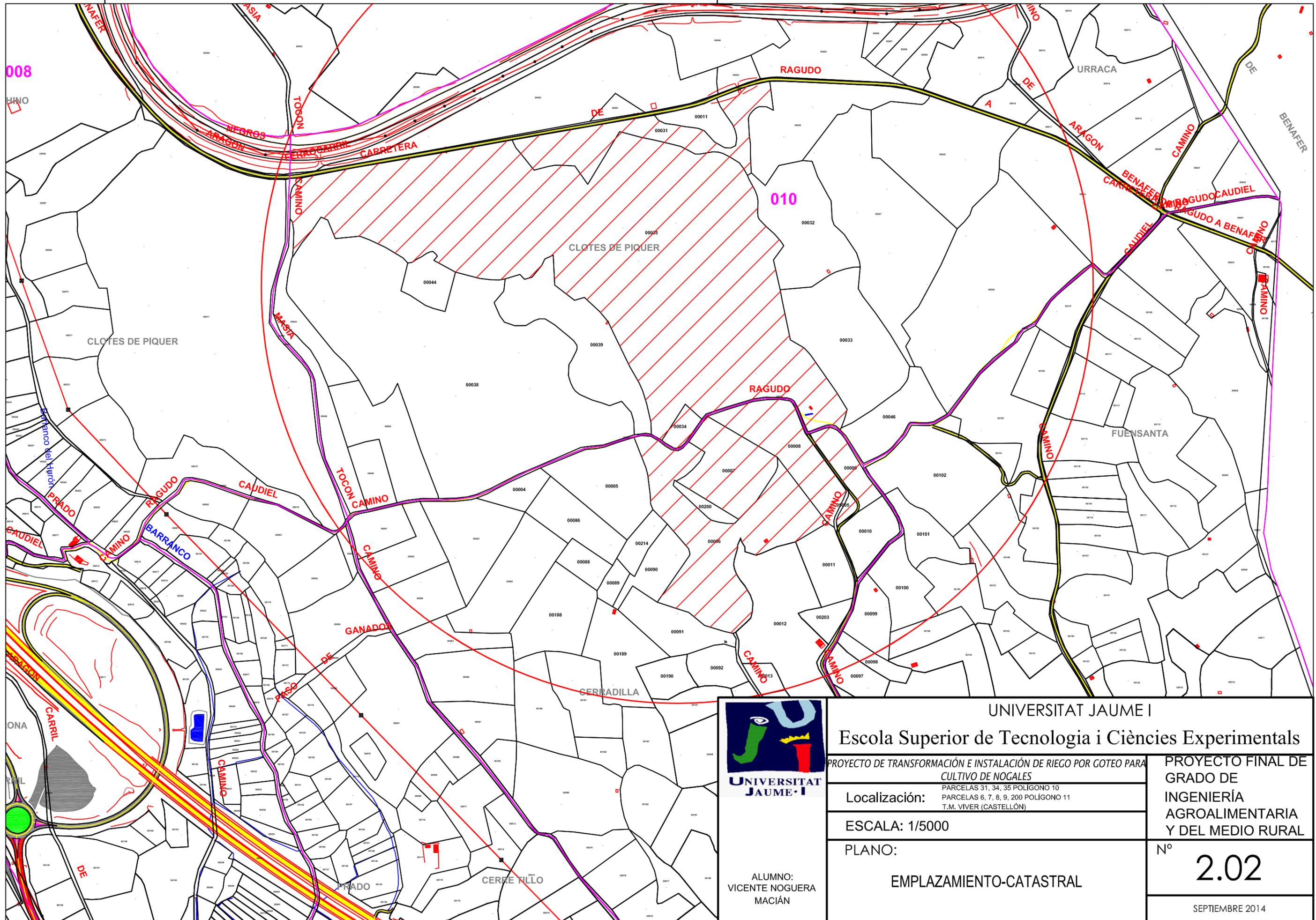
PLANO:

SITUACIÓN

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Nº  
**2.01**

SEPTIEMBRE 2014



UNIVERSITAT  
JAUME I

ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA  
CULTIVO DE NOGALES  
Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLIGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLIGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/5000

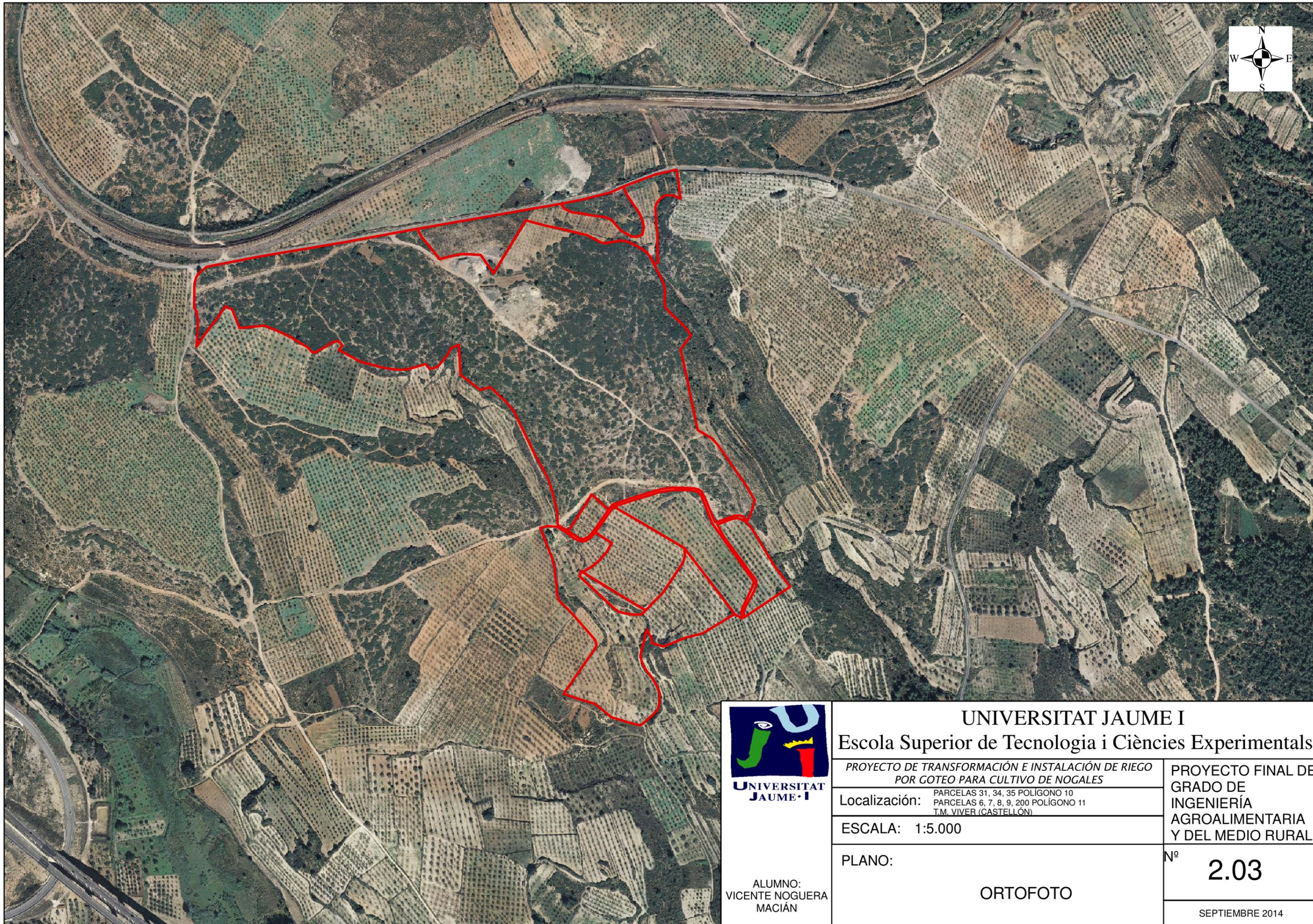
PLANO:

EMPLAZAMIENTO-CATASTRAL

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Nº  
**2.02**

SEPTIEMBRE 2014



UNIVERSITAT  
JAUME I

ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

**UNIVERSITAT JAUME I**  
**Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals**

*PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES*

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLÍGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1:5.000

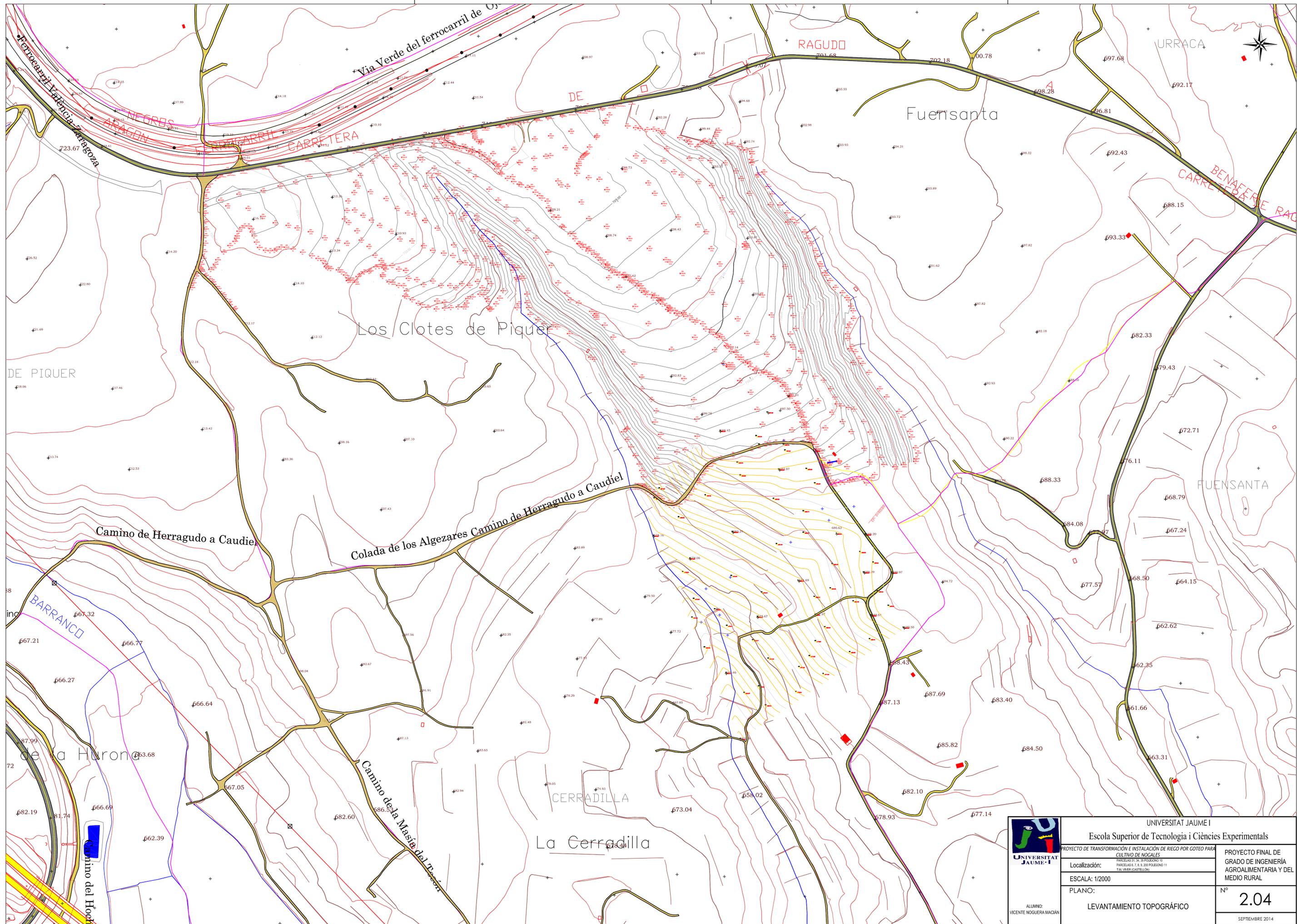
PLANO:

ORTOFOTO

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

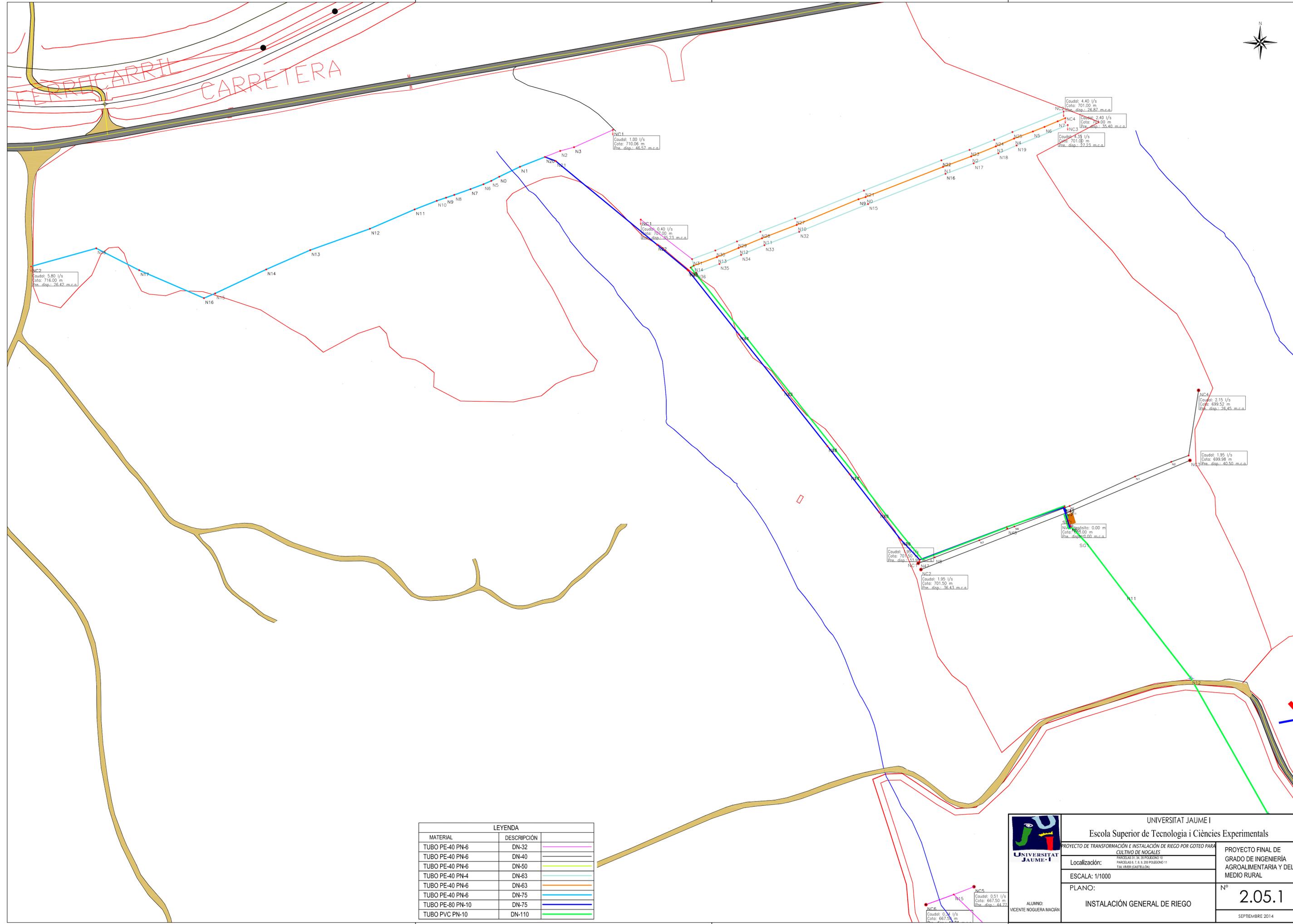
Nº  
**2.03**

SEPTIEMBRE 2014



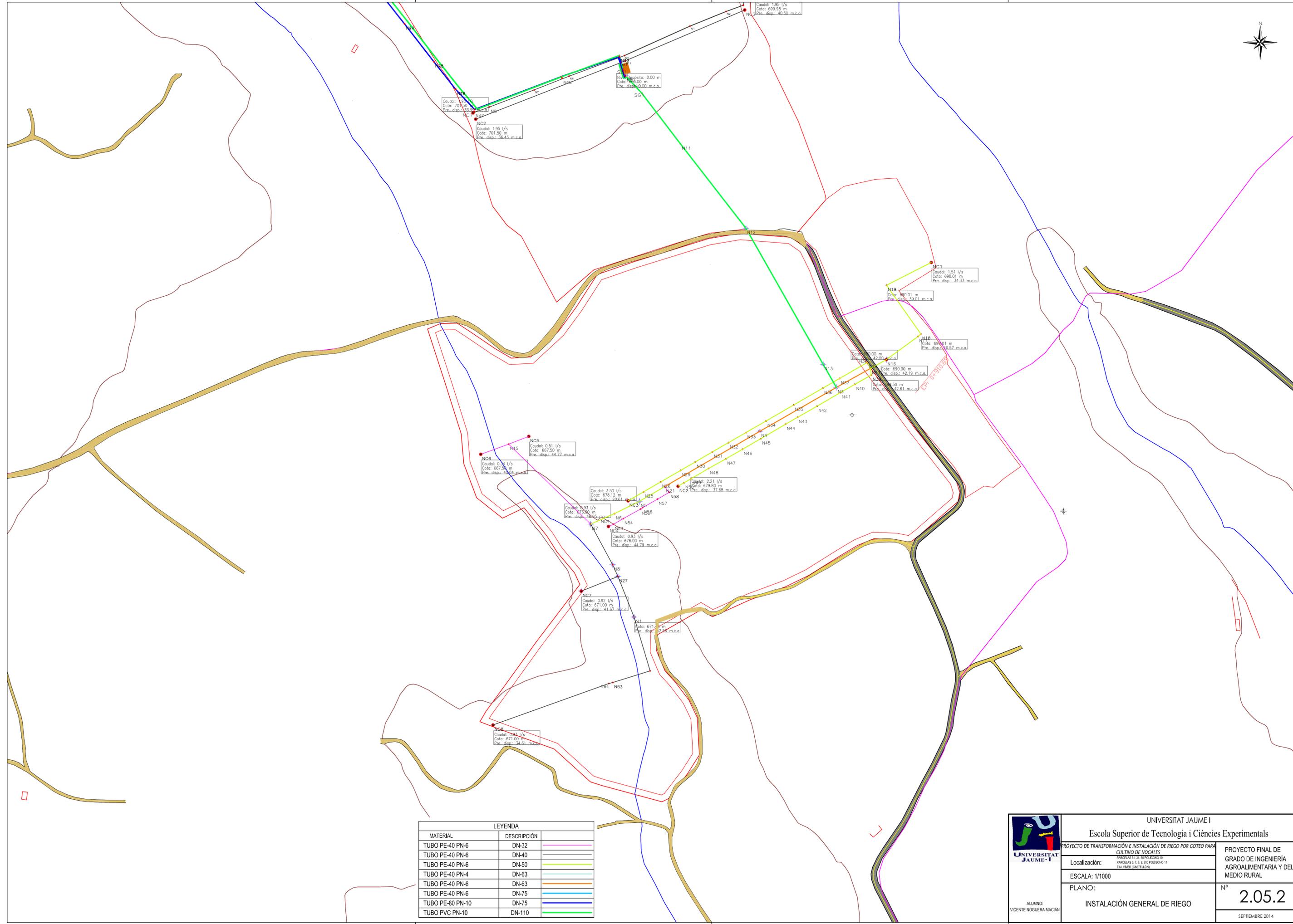
	UNIVERSITAT JAUME I Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals	
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES	
	Localización: PARCELAS 8, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TAL. VIBER (CASTELLÓN)	PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
	ESCALA: 1/2000 PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	Nº <b>2.04</b> SEPTIEMBRE 2014

ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA MACIÁN



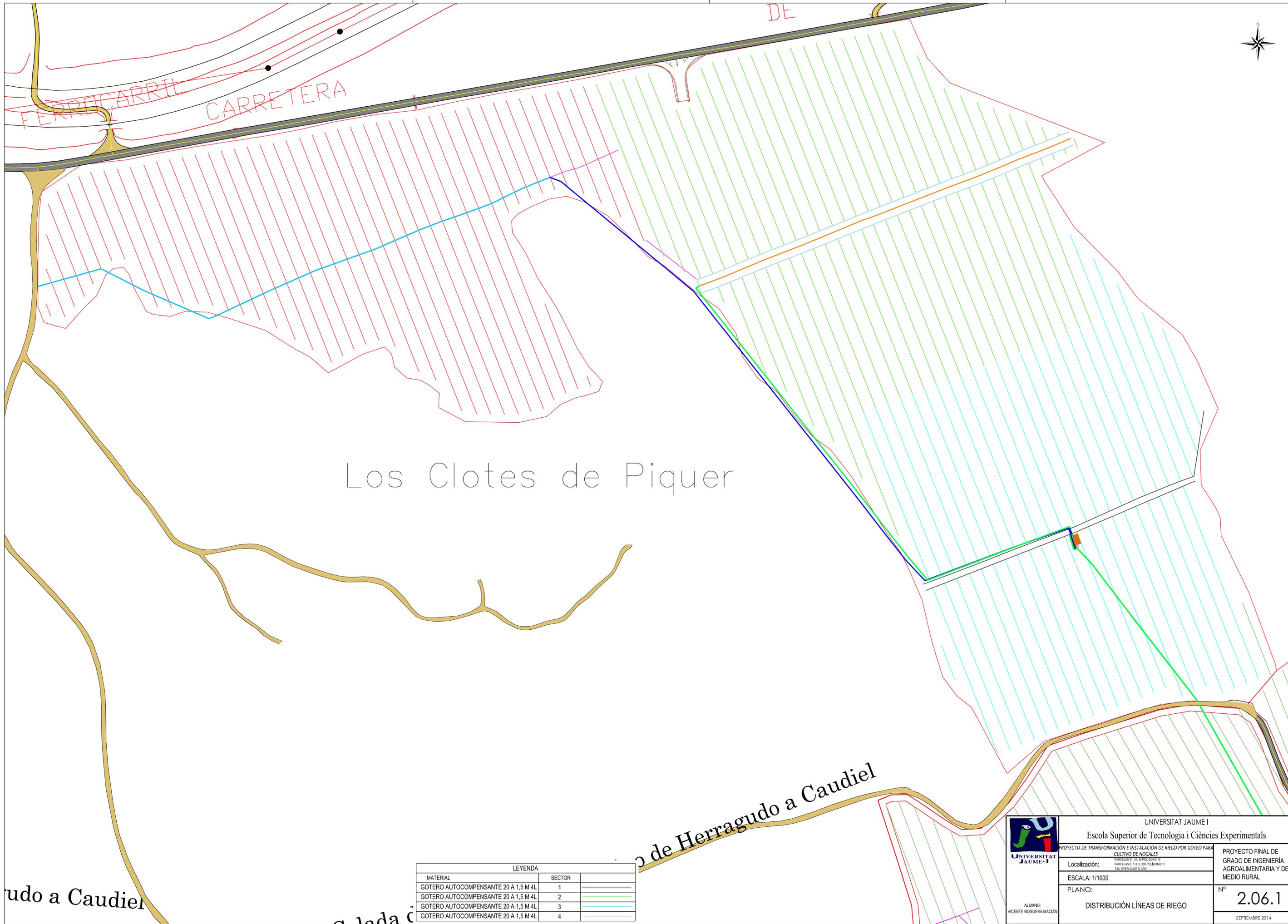
LEYENDA	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
TUBO PE-40 PN-6	DN-32
TUBO PE-40 PN-6	DN-40
TUBO PE-40 PN-6	DN-50
TUBO PE-40 PN-4	DN-63
TUBO PE-40 PN-6	DN-63
TUBO PE-40 PN-6	DN-75
TUBO PE-80 PN-10	DN-75
TUBO PVC PN-10	DN-110

	<b>UNIVERSITAT JAUME I</b> Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals		PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL  Nº <b>2.05.1</b>  SEPTIEMBRE 2014
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEJO PARA CULTIVO DE NOGALES <small>PARCELAS 5, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 10</small>		
	Localización: <small>PARCELAS 5, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TAL-VERDE (CASTELLÓN)</small>		
	ESCALA: 1/1000  PLANO: <b>INSTALACIÓN GENERAL DE RIEGO</b>		
ALUMNO: VICENTE NOGUERA MACIÁN			



LEYENDA	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
TUBO PE-40 PN-6	DN-32
TUBO PE-40 PN-6	DN-40
TUBO PE-40 PN-6	DN-50
TUBO PE-40 PN-4	DN-63
TUBO PE-40 PN-6	DN-63
TUBO PE-40 PN-6	DN-75
TUBO PE-80 PN-10	DN-75
TUBO PVC PN-10	DN-110

	<b>UNIVERSITAT JAUME I</b> Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals		PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL  <b>Nº 2.05.2</b> <small>SEPTIEMBRE 2014</small>
	<small>PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES</small> <small>PARCELAS 5, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TALAIA (CASTELLÓN)</small>		
	Localización:		
	ESCALA: 1/1000		
PLANO:		<b>INSTALACIÓN GENERAL DE RIEGO</b>	
<small>ALUMNO:</small> VICENTE NOGUERA MACIÁN			



FERRICARRIL

CARRETERA

DE

Los Clotes de Piquer

de Herragudo a Caudiel

udo a Caudiel

a loda C

LEYENDA		
MATERIAL	SECTOR	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	1	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	2	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	3	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	4	

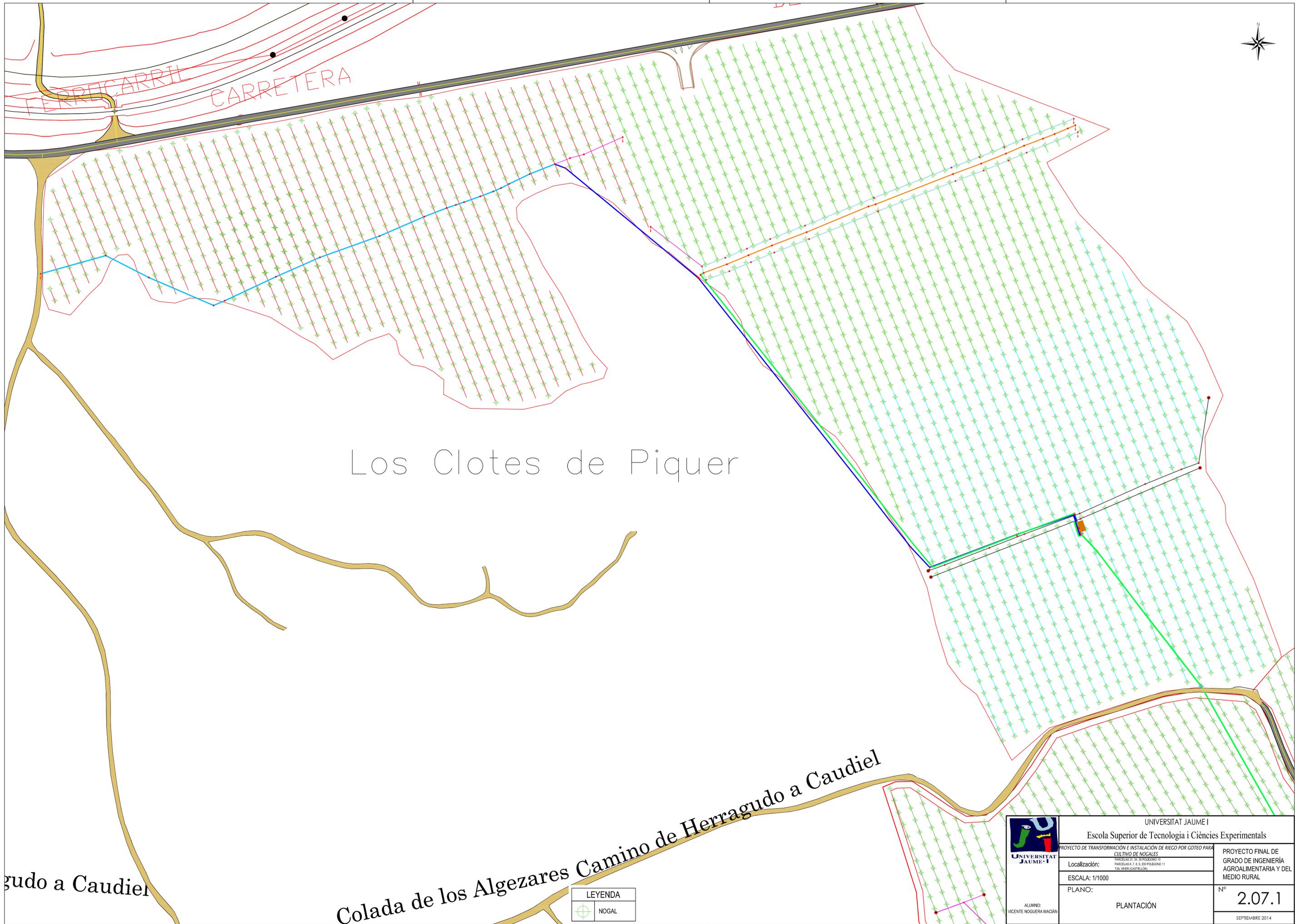
	UNIVERSITAT JAUME I		PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
	Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals		
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES		
	Parcel·les 5, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TAL·LER (CASTELLÓN)		
Localización:	ESCALA: 1/1000		Nº 2.06.1
PLANO:	DISTRIBUCIÓN LÍNEAS DE RIEGO		
ALUMNO: VICENTE NOGUERA MACIÁN		SEPTIEMBRE 2014	

ino de Herragudo a Caudiel



LEYENDA		
MATERIAL	SECTOR	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	1	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	2	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	3	
GOTERO AUTOCOMPENSANTE 20 A 1,5 M 4L	4	

 UNIVERSITAT JAUME I ESCALA: 1/750	UNIVERSITAT JAUME I	
	Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals	
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES LOCALIZACIÓN: PARCELAS 8, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TAL-VEB (CASTELLÓN)	
	PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL Nº 2.06.2 SEPTIEMBRE 2014	
ALUMNO: VICENTE NOGUERA MACIÁN		DISTRIBUCIÓN LÍNEAS DE RIEGO



Los Clotes de Piquer

Herragudo a Caudiel

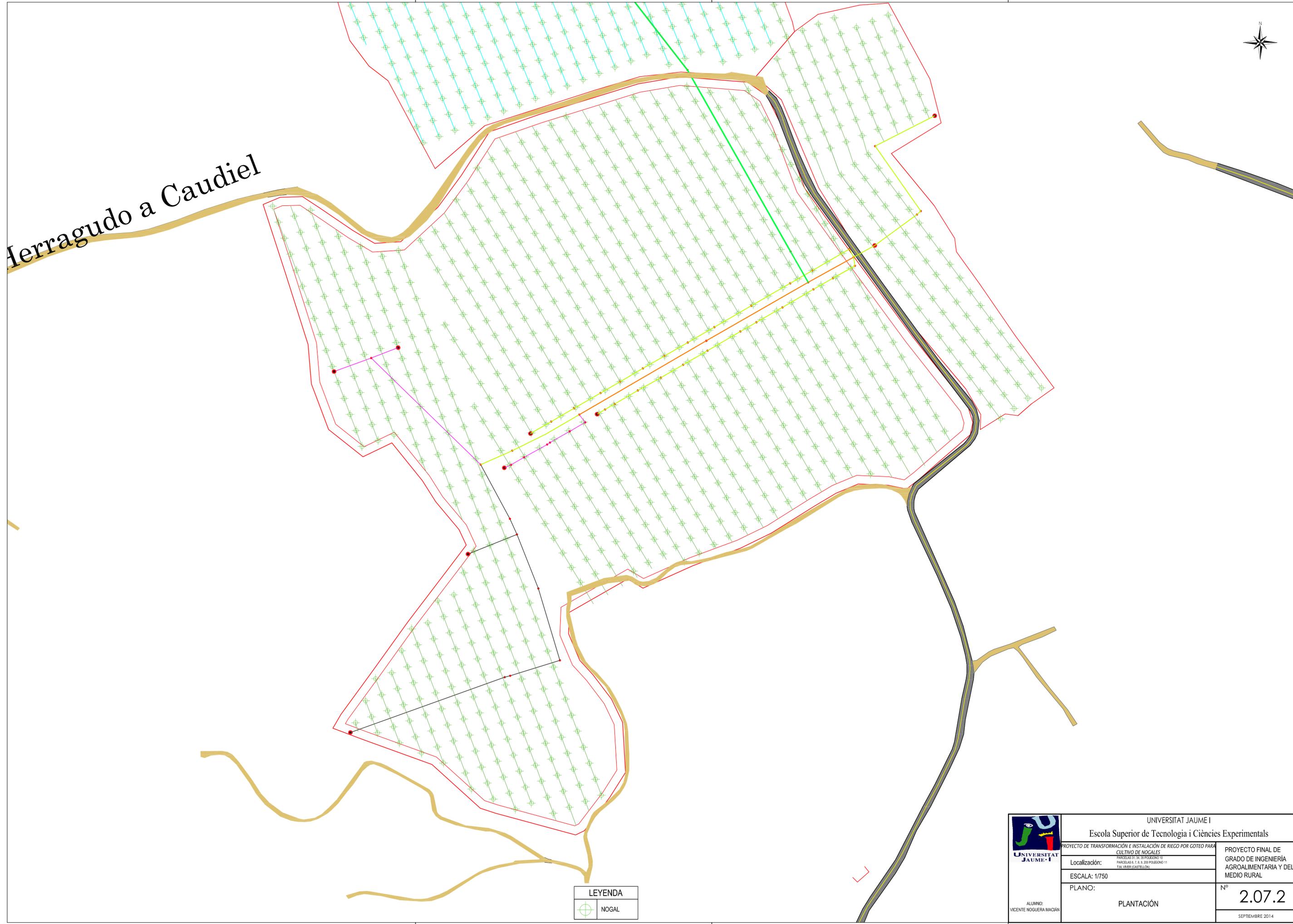
Colada de los Algezares Camino de Herragudo a Caudiel

LEYENDA	
	NOGAL

	UNIVERSITAT JAUME I	
	Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals	
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES		PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
Localización: PARCELAS 8, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TAL-108 (V. CASTELLÓN)		
ESCALA: 1/1000		Nº 2.07.1
PLANO: PLANTACIÓN		
ALUMNO: VICENTE NOGUERA MACIÁN		SEPTIEMBRE 2014



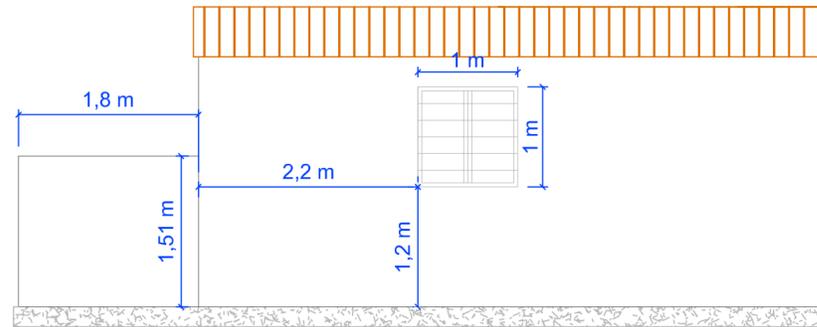
Herragudo a Caudiel



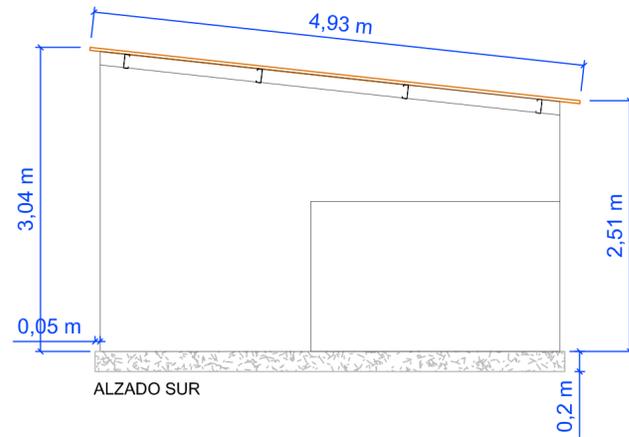
LEYENDA

 NOGAL

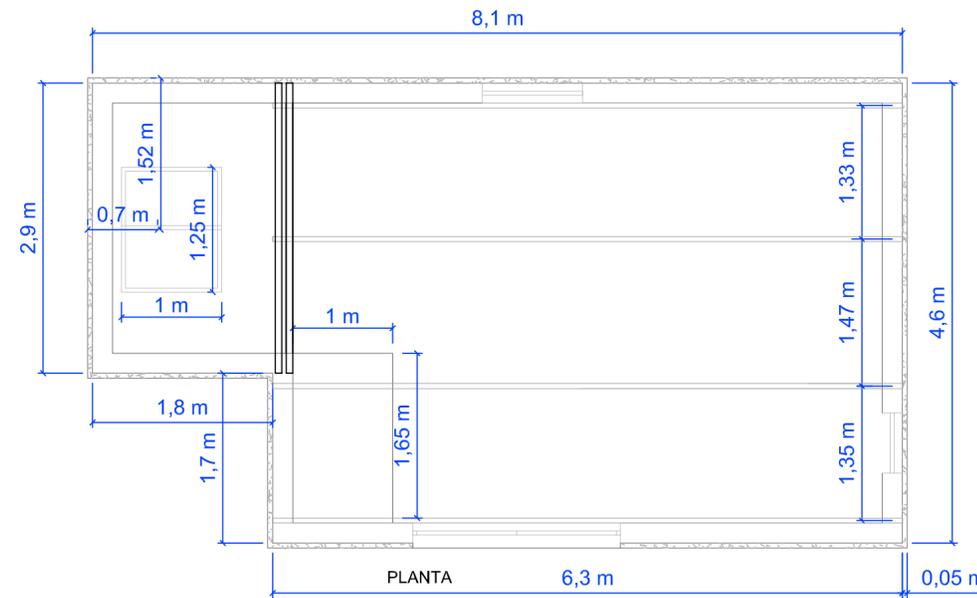
	UNIVERSITAT JAUME I	
	Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals	
	PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES	
	Parcel·les 5, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11 TAL·LER (CASTELLÓN)	
Localización:	PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL	
ESCALA: 1/750	Nº 2.07.2	
PLANO:	SEPTIEMBRE 2014	
ALUMNO: VICENTE NOGUERA MACIÁN	PLANTACIÓN	



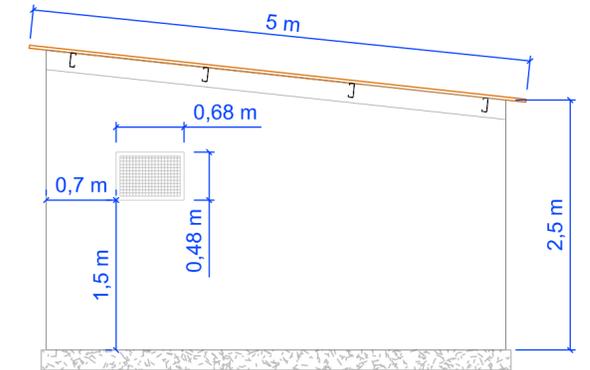
ALZADO OESTE



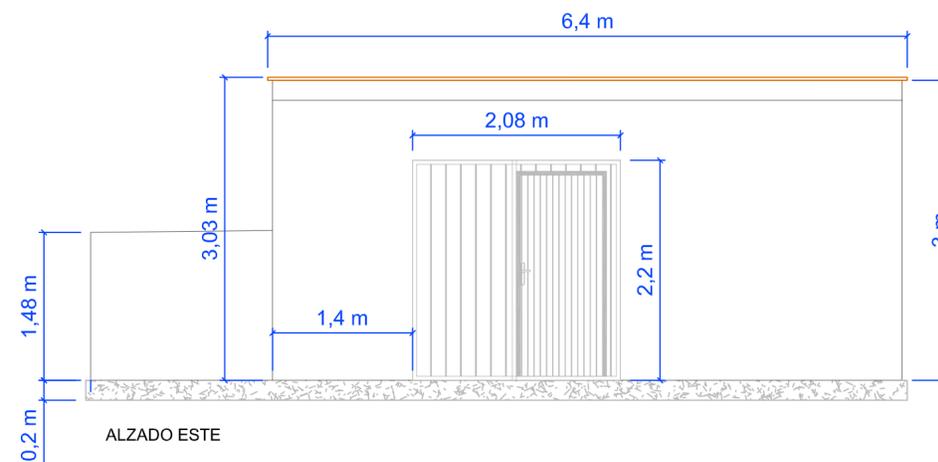
ALZADO SUR



PLANTA



ALZADO NORTE



ALZADO ESTE



CUADRO DE SUPERFICIES (m <sup>2</sup> )		
	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
CABEZAL DE RIEGO	29,29	34,21



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEJO PARA CULTIVO DE NOGALES

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLÍGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/50

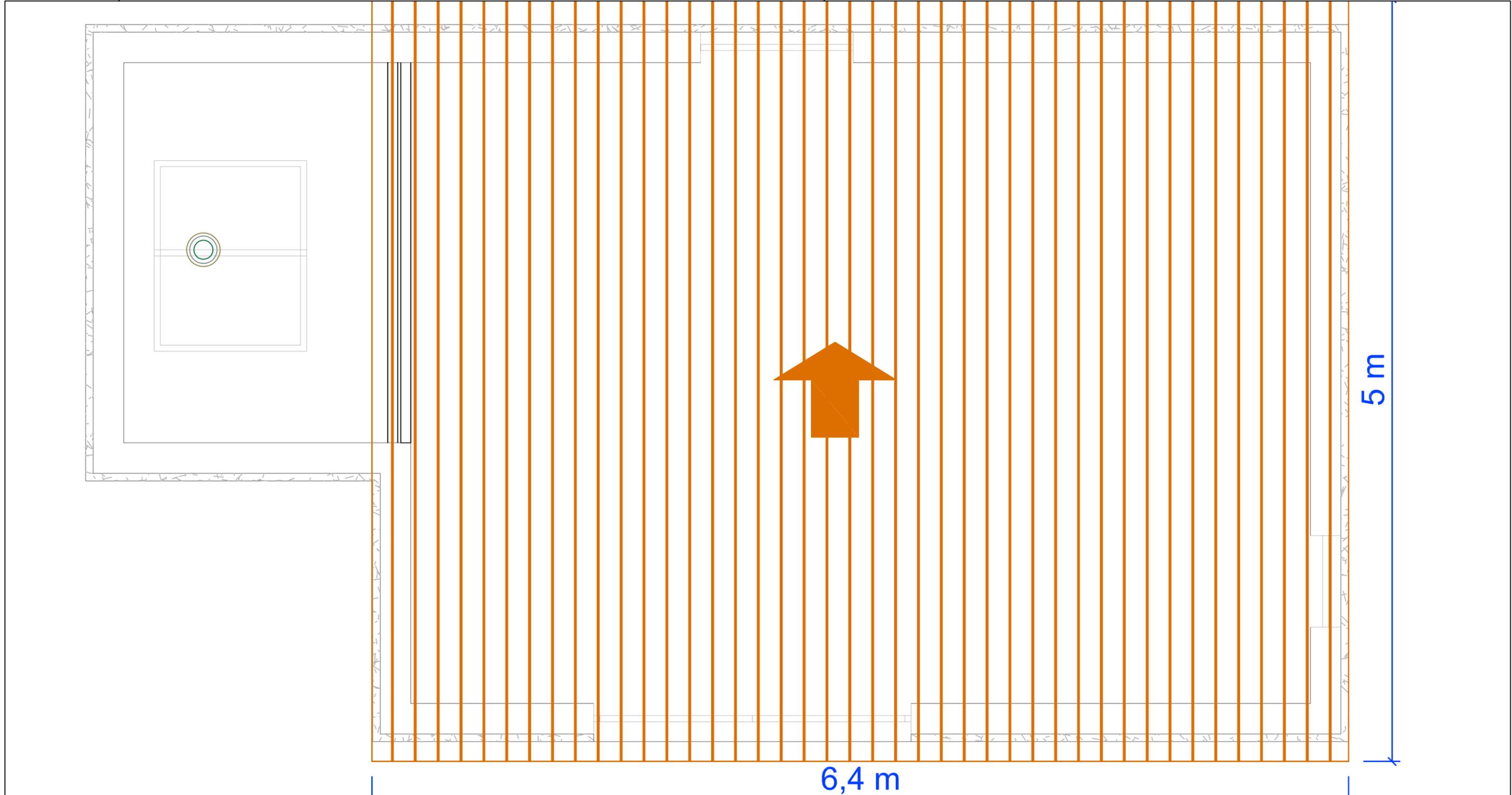
PLANO:

PLANTA Y ALZADOS

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Nº  
**2.08**

SEPTIEMBRE 2014



CUBIERTA



UNIVERSITAT  
JAUME I

ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLIGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLIGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/25

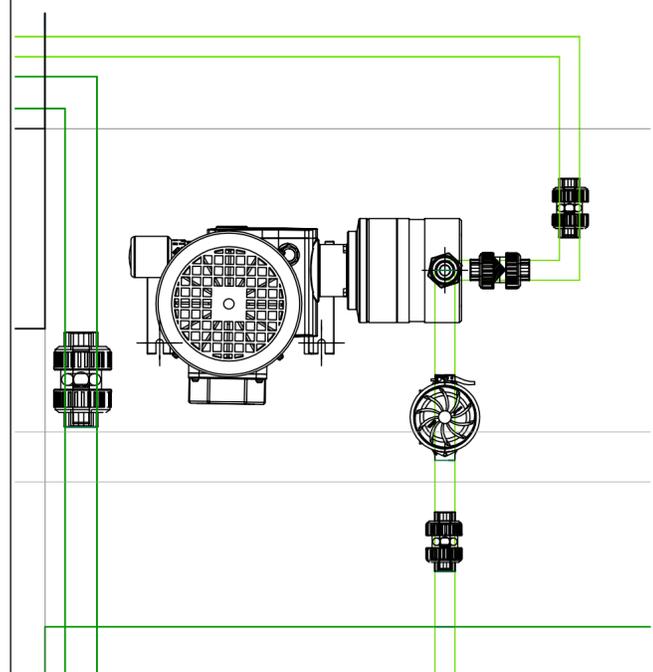
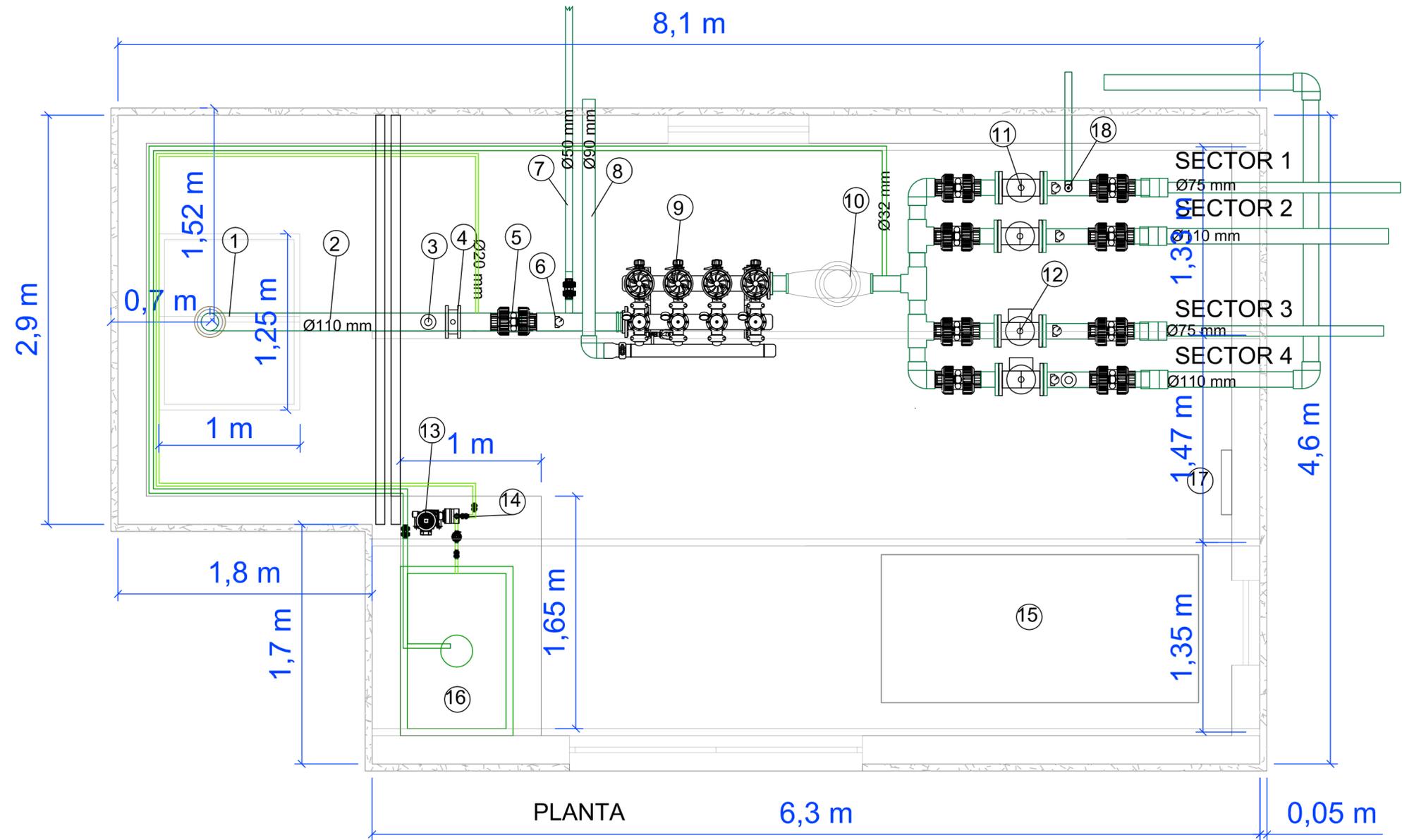
PLANO:

CUBIERTA

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Nº  
2.09

SEPTIEMBRE 2014



ESCALA  
1:5

LEYENDA			
1	SONDEO	10	CAUTALÍMETRO
2	TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO PVC PN 16 Dext 110 mm.	11	ELECTROVÁLVULA CON SOLENOIDE
3	VÁLVULA VENTOSA	12	ELECTROVÁLVULA CON SOLENOIDE Y DE CONTROL DE PRESIÓN
4	VÁLVULA DE RETENCIÓN	13	BOMBA DE ABONADO DOSIFICADORA DE PISTÓN
5	VÁLVULA DE BOLA	14	VÁLVULA ANTIRRETORNO
6	MANÓMETRO	15	GENERADOR DE 20 KVA
7	TUBERÍA DE DESAGÜE PVC PN 16 Dext 50 mm	16	TANQUE DE ABONADO
8	TUBERÍA DE LIMPIEZA DE FILTROS PVC PN 16 Dext 90 mm	17	PROGRAMADOR Y CUADRO DE MANDO Y PROTECCIÓN
9	EQUIPO DE FILTRADO EN LÍNEA CON LIMPIEZA AUTOMÁTICA	18	VÁLVULA DE ALIVIO RÁPIDO



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLÍGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/25

PLANO:

DISTRIBUCIÓN CABEZAL DE RIEGO

Nº  
2.10

SEPTIEMBRE 2014

A  
0 metros

A'

NIVEL ESTÁTICO

35,90 metros

NIVEL DINÁMICO

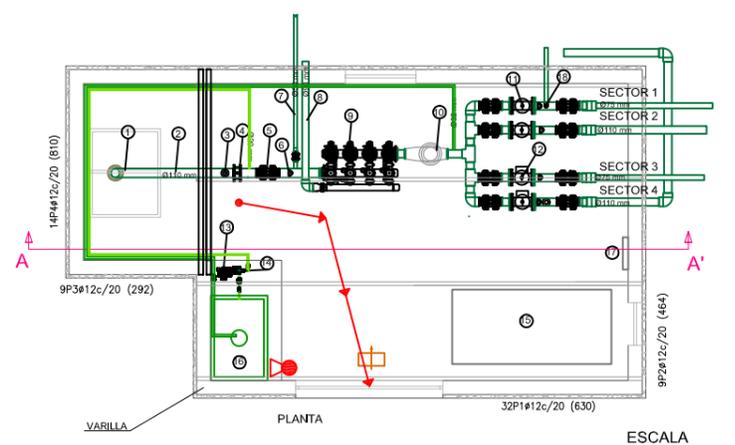
37,40 metros

BOMBA SUMERGIBLE 17.5 CV.

60 metros

REJILLA

120 metros



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLIGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLIGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/50

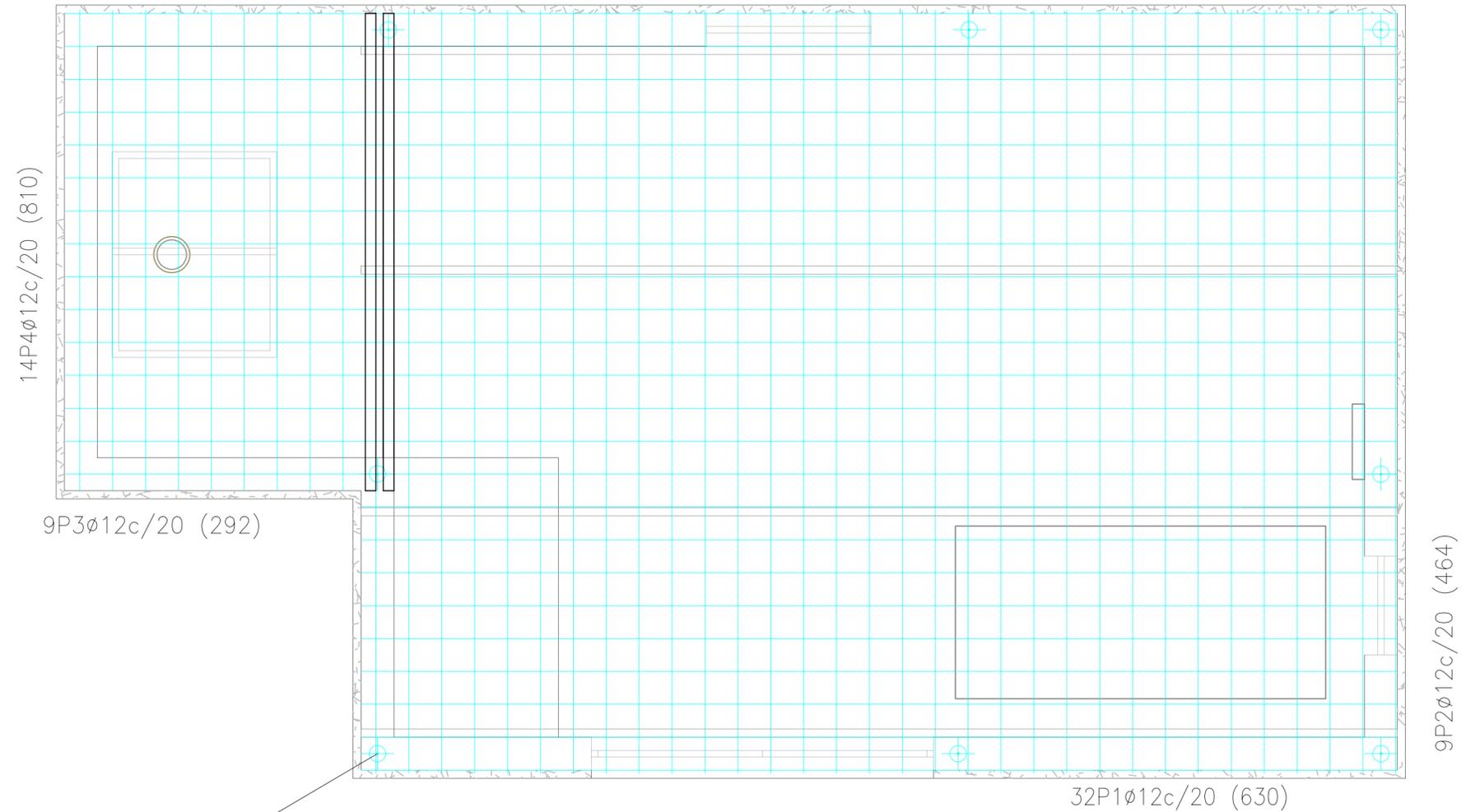
PLANO:

SECCIÓN DEL SONDEO

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

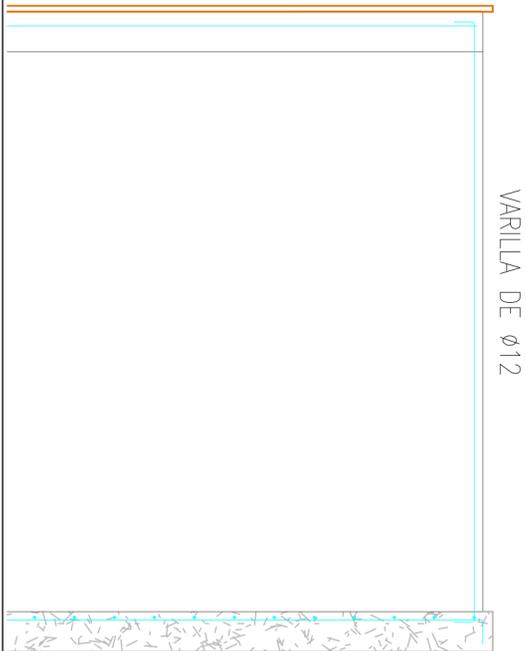
Nº  
2.11

SEPTIEMBRE 2014



VARILLA

PLANTA



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLÍGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLÍGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/25

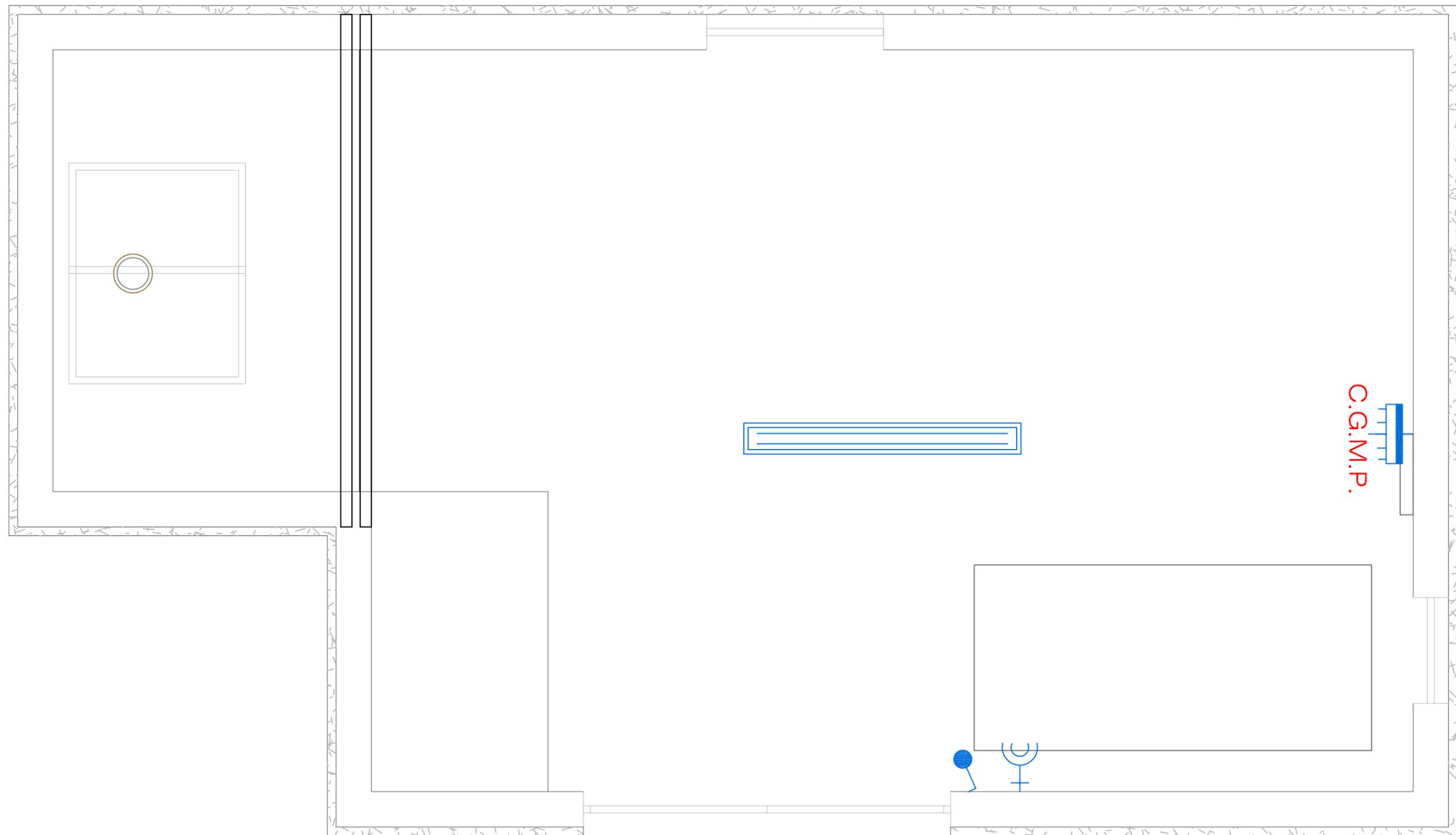
PLANO:

DETALLES CONSTRUCTIVOS

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Nº  
**2.12**

SEPTIEMBRE 2014



PLANTA

LEYENDA	
	LUZ EMERG 150 LUM.
	PANTALLA 2 x 58 W
	INTERRUPTOR.
	C 2 - ENCHUFE T.T. 16 A.
	C. GENERAL MANDO PROTECCIÓN.



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals

PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO  
POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES

Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLIGONO 10  
PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLIGONO 11  
T.M. VIVER (CASTELLÓN)

ESCALA: 1/25

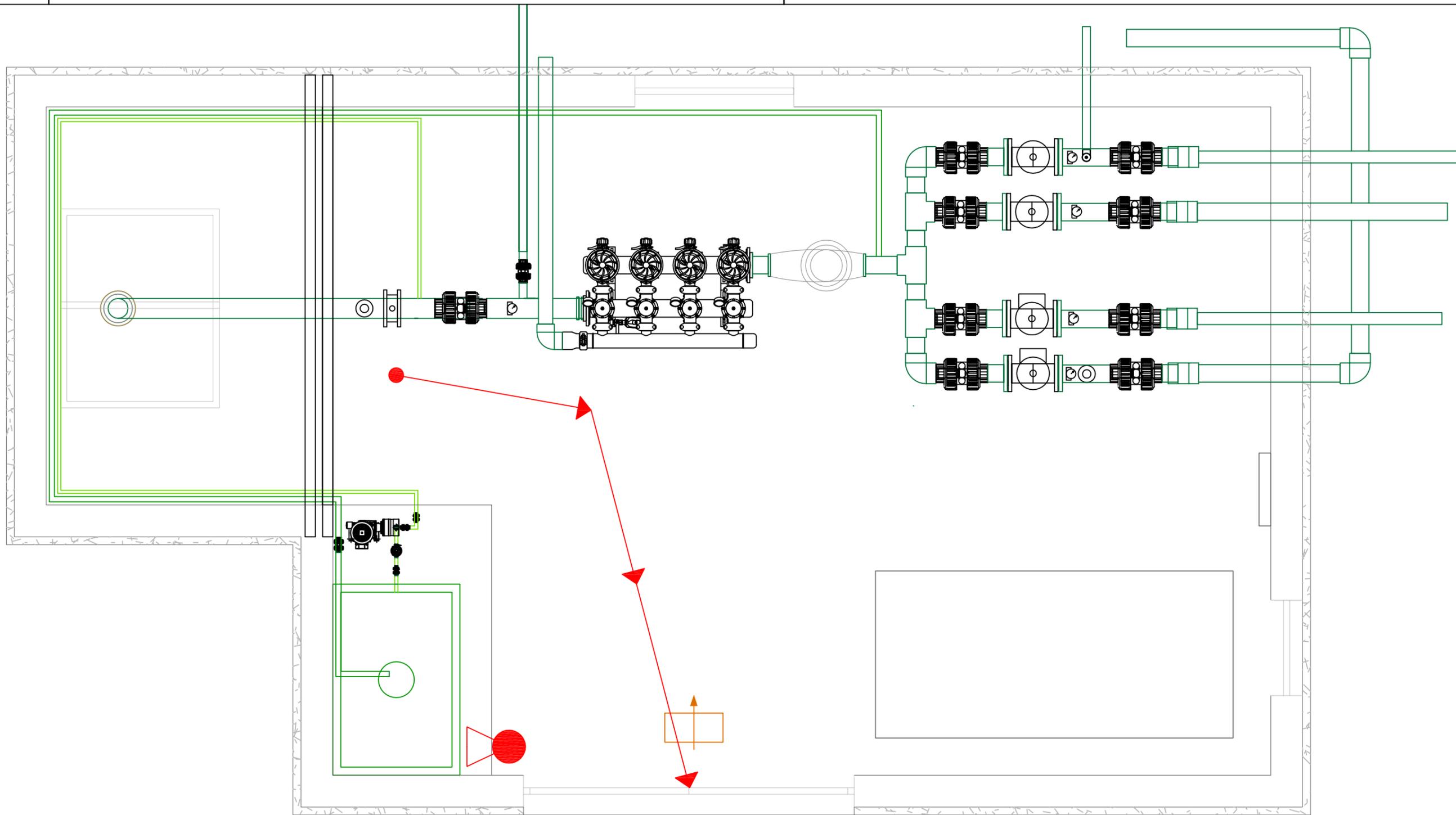
PLANO:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

PROYECTO FINAL DE  
GRADO DE  
INGENIERÍA  
AGROALIMENTARIA  
Y DEL MEDIO RURAL

Nº  
**2.13**

SEPTIEMBRE 2014



PLANTA

LEYENDA	
	EXTINTOR 21A - 113B.
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN.
	LUZ EMERGENCIA 150 LUM.



ALUMNO:  
VICENTE NOGUERA  
MACIÁN

UNIVERSITAT JAUME I		PROYECTO FINAL DE GRADO DE INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y DEL MEDIO RURAL
Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals		
PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES		Nº <b>2.14</b>
Localización: PARCELAS 31, 34, 35 POLIGONO 10 PARCELAS 6, 7, 8, 9, 200 POLIGONO 11 T.M. VIVER (CASTELLÓN)		
ESCALA: 1/25		
PLANO:  INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS		SEPTIEMBRE 2014

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES.**

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES.**

#### **3.1. Condiciones generales.**

##### **3.1.1. Objeto.**

Establecer las condiciones de índole general que regirán en la ejecución de las obras del presente Proyecto, con la finalidad de regular la ejecución de las obras, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que correspondan, 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, al Ingeniero y al Ingeniero Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

##### **3.1.2. Definición de las obras.**

Las obras y su ubicación quedan claramente definidas cualitativa y cuantitativamente en los documentos que conforman el Proyecto, a saber:

- 1.- Memoria y Anexo de Memoria.
- 2.- Planos.
- 3.- Pliego de Condiciones.
- 4.- Presupuesto.
- 5.- Programa de trabajo.
- 6.- Estudio de Seguridad y Salud.

##### **3.1.3. Normativa complementaria de aplicación.**

Además de lo estipulado en el presente Pliego, regirán con carácter subsidiario y complementario los siguientes documentos:

- 1.- Toda la normativa relacionada en el punto en el presente pliego de condiciones.

**2.-** El Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura 1.960, compuesto por la Dirección General de Arquitectura y Tecnología de la Edificación y aprobado por el Consejo Superior de los Colegios de Ingenieros, con fecha 24-IV-73.

**3.-** Normativa de aplicación por la ubicación de la obra.

**4.-** Toda aquella, vigente, establecida por los organismo de la Administración Local y empresas concesionarias de servicios públicos y que sea de aplicación en la obra, por cualquiera de los aspectos o razones de la misma, deberá ser conocida y cumplimentada por la empresa constructora.

Toda la documentación expresada en los tres apartados anteriores, obra en la oficina del Ingeniero director por si la constructora estima necesaria su consulta.

Las dudas que planteasen su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero director de la obra.

#### **3.1.4. Aceptación del pliego por la contrata.**

Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la Contrata, la cual dice poseer una copia del Proyecto, conoce y admite el presente Pliego de Condiciones.

#### **3.1.5. Ejecución de la obra.**

Los trabajos a realizar, se ejecutarán de acuerdo con el Proyecto.

Cualquier variación que se pretendiese ejecutar sobre la Obra Proyectada, deberá ser expuesta, previamente a su realización, al Ingeniero Director, sin cuyo conocimiento y aprobación por escrito, no podrá ser ejecutada. En caso contrario la Contrata responderá de las consecuencias que se originen, si la Dirección Facultativa determina la no aceptación de la modificación ejecutada.

No será justificante ni eximente a estos efectos, el hecho de que la indicación de modificación proviniera de la Propiedad o Entidad Promotora

Caso de que la Propiedad acordara con la Contrata alguna modificación sin la previa aceptación de la Dirección Facultativa, esta quedará automáticamente eximida de cualquier responsabilidad que de la modificación se derivase, reservándose el derecho de rescindir el

encargo y procediendo en ese momento a la liquidación de honorarios, con arreglo a lo dispuesto por los Colegios Oficiales respectivos.

### **3.2. Condiciones facultativas.**

#### **3.2.1. Objeto.**

Establecer las condiciones de índole facultativa que regirán en la ejecución de las obras del presente Proyecto.

#### **3.2.2. Delimitación general de funciones. el Ingeniero**

Corresponde al Ingeniero Director la dirección de las obras:

- a) Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, urbanística, económica y estética.
- b) Redactar las modificaciones, adiciones 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 precisas para asegurar la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.
- d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones y las incidencias que estime convenientes.
- e) Coordinar, junto al o Ingeniero Técnico, el programa de desarrollo de la obra y el programa de control de calidad de la obra, con sujeción al Código técnico de la Edificación y a las especificaciones del Proyecto.
- f) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.
- g) Comprobar, antes de comenzar las obras, la adecuación de la estructura proyectada con las características del suelo.
- h) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.
- i) Expedir el Certificado Final de obra, firmado también por el o Ingeniero Técnico.

- j) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de recepción.

### **3.2.3. Ingeniero técnico.**

Corresponde al o Ingeniero Técnico la dirección de la ejecución material de la obra:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- 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) Verificar la recepción en obra de los productos y materiales, ordenando la realización de los ensayos y pruebas oportunas.
- d) Dirigir la ejecución material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y las instalaciones, de acuerdo con el proyecto, la normativa de aplicación y las reglas de la buena construcción.
- e) Informar al Ingeniero director de las incidencias, anomalías y contingencias que se produzcan durante la ejecución material de las obras.
- f) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- g) Suscribir, en unión del Ingeniero, el certificado final de obra.

### **3.2.4. El constructor.**

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, el Plan de Seguridad e Higiene 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 Ingeniero y el o Ingeniero Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- 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 del o Ingeniero Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar los Libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad e Higiene en el trabajo y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.
- g) Facilitar al o Ingeniero Técnico con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor el acta de recepción.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

### **3.2.5. Obligaciones y derechos del constructor o contratista verificación de los documentos del proyecto.**

Antes de dar comienzo a las obras el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en su caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

### **3.2.6. Plan de seguridad e higiene.**

El Constructor, a la vista del proyecto de Ejecución y del el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Técnico redactor del citado Estudio de Seguridad y coordinador en esta materia.

### **3.2.7. Programa de control de calidad.**

El Constructor tendrá a su disposición el Programa de Control de Calidad en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos de marcas de calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el Programa por el Ingeniero o de la Dirección facultativa.

### **3.2.8. Oficina en la obra.**

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en la que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero.
- El Libro de Órdenes y Asistencia.
- El Plan de Seguridad e Higiene y su Libro de Incidencias, si hay para la obra.
- El Programa de Control de Calidad y su Libro de registro, si hay para la obra.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

### **3.2.9. Representación del contratista.**

El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad 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 completan la contrata.

Cuando la importancia de la obra lo requiera, el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según lo casos.

El incumplimiento de esta obligación, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

### **3.2.10. Presencia del constructor en la obra.**

El jefe de obra, por si o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Ingeniero, o Ingeniero Técnico, 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.

### **3.2.11. Trabajos no estipulados expresamente.**

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente determinado en los Documentos de Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

### **3.2.12. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.**

La interpretación técnica del proyecto corresponde exclusivamente al Ingeniero Director.

Por la Dirección Facultativa se suministrarán al Contratista, cuantos documentos, dibujos y cuentas detalladas sean necesarias para la mejor ejecución de las obras, siendo por cuenta de este los costes que ocasionen las copias y reproducciones de dichos documentos.

El Constructor podrá requerir del Ingeniero o del o Ingeniero Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

### **3.2.13. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa.**

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los

Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida

al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

El Constructor no podrá recusar a los Ingenieros, es, o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de 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.

#### **3.2.14. Faltas del personal.**

El Ingeniero, 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.

#### **3.2.15. Subcontratas.**

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

#### **3.2.16. Prescripciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares accesos y vallados.**

El Constructor dispondrá por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El o Ingeniero Técnico y el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, podrán exigir su modificación o mejora.

#### **3.2.17. Replanteo**

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 incluidos en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del o Ingeniero Técnico y una vez éste haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Ingeniero, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

### **3.2.18. Inicio de la obra. ritmo de ejecución de los trabajos.**

El Constructor dará comienzo a las obras 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.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero y al o Ingeniero Técnico del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

### **3.2.19. Orden de los trabajos.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

### **3.2.20. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.**

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 Ingeniero 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.

### **3.2.21. Prorroga por causa de fuerza mayor.**

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 Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, 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.

### **3.2.22. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.**

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.

### **3.2.23. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.**

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 y por escrito entreguen el Ingeniero o el o Ingeniero Técnico al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias.

### **3.2.24. Documentación de obras ocultas.**

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los croquis precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Ingeniero; otro al; 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.

### **3.2.25. Trabajos defectuosos.**

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones generales y particulares de índole Técnica" del Pliego de Condiciones 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 definitiva del edificio, 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 al o Ingeniero Técnico, 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 el o Ingeniero Técnico 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 Ingeniero de la obra, quien resolverá.

### **3.2.26. Vicios ocultos.**

Si el o Ingeniero Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción de las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Ingeniero.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán de la Propiedad.

### **3.2.27. Procedencia de los materiales.**

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

### **3.2.28. Presentación de muestras.**

A petición del Ingeniero, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación en el Calendario de la Obra.

### **3.2.29. Materiales no utilizables.**

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en 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.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el o Ingeniero Técnico.

### **3.2.30. Materiales y aparatos defectuosos.**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero a instancias del o Ingeniero Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

### **3.2.31. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos.**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la Contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

### **3.2.32. Limpieza de las obras.**

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

En la ejecución de los trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que

dicte la Direcció Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

### **3.3. Condiciones de índole legal.**

#### **3.3.1. Responsabilidad del contratista.**

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.

Como consecuencia de esto, vendrá obligado a la demolición y reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero - Director haya examinado y reconocido la construcción durante las obras, ni el que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **3.3.2. Accidentes de trabajo.**

En caso de accidentes ocurridos a los operarios, 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, siendo en todo caso, único responsable de su incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la propiedad o la Dirección Técnica, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúen, para evitar en los posibles accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra, huecos de escalera, de ascensores, etc.

En los accidentes y 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. Será preceptivo que en el "tablón de anuncios" de la obra y durante todo su transcurso figure el presente artículo del Pliego de Condiciones Generales de índole legal, sometiéndolo previamente a la firma del.

### **3.3.3. Daños a terceros.**

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 hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

### **3.3.4. Anuncios y carteles.**

Sin previa autorización del Propietario no podrán ponerse en las obras, ni en sus vallas, etc., más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y la policía local.

### **3.3.5. Copia de documentos.**

El Contratista tiene derecho a sacar copias a su costa de la memoria, planos, presupuestos y pliego de condiciones, y demás documentos del proyecto.

El Ingeniero, si el Contratista lo solicita, autorizará estas copias con su firma, una vez confrontadas.

### **3.3.6. Hallazgos.**

El Propietario se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones, etc. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por el Ingeniero - Director. El Propietario abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen.

## **3.4. Condiciones técnicas particulares.**

### **EXCAVACIÓN EN ZANJAS**

#### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

##### **Control de ejecución**

El control de ejecución tiene por objeto vigilar y comprobar que las operaciones incluidas en esta unidad se ajustan a lo especificado.

Los resultados deberán ajustarse al Pliego y a lo indicado por la Dirección Técnica

durante la marcha de la obra.

#### Control geométrico

Su objeto es comprobar que el fondo y las paredes laterales de las zanjas terminadas tienen la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados.

Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas deberán ser refinadas por el Contratista a su costa y de acuerdo con las indicaciones del Director.

En las zanjas rectangulares, se comprobarán las dimensiones del replanteo de todos y cada uno de las zanjas, no aceptándose errores superiores al dos y medio por mil (2.5/1000) y variaciones iguales o superiores a más menos diez centímetros (10 cm.).

Si las zanjas van entibados, por cada metro de zanja se comprobará una (1) escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de más menos cinco centímetros (5 cm.), con las superficies teóricas. Las irregularidades que sobrepasen las tolerancias admitidas, deberán ser refinadas por el Contratista, a su costa y según indicaciones de la Dirección Técnica.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Excavación de zanjas y pozos con o sin rampa de acceso, en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos o con explosivos y carga sobre camión.

Se han considerado las siguientes dimensiones:

Zanjas hasta más de 4 m de profundidad.

Zanjas hasta más de 2 m de anchura en el fondo.

Pozos hasta 4 m de profundidad y hasta 2 m de anchura en el fondo.

Zanjas con rampa de más de 4 m de profundidad y más de 2 m de anchura.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Carga y encendido de los barrenos.

-Excavación de las tierras.

-Carga de las tierras sobre camión.

Se considera terreno blando, el atacable con pala, que tiene un ensayo de SPT < 20.

Se considera terreno compacto, el atacable con pico (no con pala), que tiene un ensayo SPT ENTRE 20 y 50.

Se considera terreno de tránsito, el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera terreno no clasificado, desde el atacable con pala, que tiene un ensayo SPT < 20, hasta el atacable con máquina o escarificadora (no con pico), que tiene un ensayo SPT > 50 sin rebote.

Se considera roca si es atacable con martillo picador (no con máquina), que presenta rebote en el ensayo SPT.

Excavaciones en tierra:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Los taludes perimetrales serán los fijados por D.F.

Los taludes tendrán la pendiente especificada en la D.T.

Excavaciones en roca:

El fondo de la excavación quedará plano y a nivel.

Las rampas de acceso tendrán las características siguientes:

-Anchura  $\leq 4,5$  m.

Pendiente:

-Tramos rectos  $\leq 12\%$ .

-Curvas  $\leq 8\%$ .

-Tramos antes de salir a la vía de longitud  $\geq 6$ .

El talud será el determinado por la D.F.  $\leq 6\%$ .

Tolerancias de ejecución:

-Dimensiones  $\pm 50$  mm.

Excavación de tierras:

-Planeidad	±40 mm/n.	
-Replanteo	< 0,25 %.	±100 mm.
-Niveles	±50 mm.	

#### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACIÓN

La excavación en zanja se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación.

Si por conveniencia del Contratista, aún con la conformidad de la Dirección Técnica, se realizarán mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del Proyecto, el exceso de excavación, así como el ulterior relleno de dicha demasía, no será de abono al Contratista, salvo que dichos aumentos sean obligados por causa de fuerza mayor y hayan sido expresamente ordenados, reconocidos y aceptados, con la debida anticipación por la Dirección Técnica.

No serán objetos de abono independientes de la unidad de excavación, la demolición de fábricas antiguas, los sostenimientos del terreno y entibaciones y la evacuación de las aguas y agotamientos, excepto en el caso de que el Proyecto estableciera explícitamente unidades de obra de abono directo no incluido en los precios unitarios de excavación, o cuando por la importancia de los tres conceptos indicados así lo decidiera la Dirección Técnica, aplicándose para su medición y abono las normas establecidas en este Pliego.

Las entibaciones se abonarán por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie de entibación ejecutada, medidos por el producto de la longitud de la obra de excavación en su eje, por la longitud de perímetro entibado medida sobre los planos de las secciones tipo de la excavación siguiendo la línea teórica de excavación.

#### NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

NTE-AD Norma Tecnológica de la Edificación. Acondicionamiento de terrenos.

#### CONDICIONES DE SEGURIDAD

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se seguirá el orden de trabajos previstos por la D.F.

Habrà puntos fijos de referencia, exteriores a la zona de trabajo, a los cuales se referirán todas las lecturas topográficas.

Se debe prever un sistema de desagüe para evitar la acumulación de agua dentro de la excavación.

No se trabajará simultáneamente en zonas superpuestas.

Se impedirá la entrada de aguas superficiales.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posibles a los afectados.

Es caso de imprevisto (terrenos inundados, olores a gas. etc.) o cuando la actuación pueda afectar a las construcciones vecinas, se suspenderán las obras y se avisará a la D.F.

Excavaciones en tierra:

Las tierras se sacarán de arriba hacia abajo sin socavarlas.

Es necesario extraer las rocas suspendidas, las tierras y los materiales con peligro de desprendimiento.

No se acumularán los productos de la excavación en el borde de la misma.

En terrenos cohesivos la excavación de los últimos 30 cm, no se hará hasta momentos antes de rellenar.

La aportación de tierras para corrección de niveles será la mínima posible, de las mismas existentes y de compacidad igual.

Se entibará siempre que conste en la D.T. y cuando lo determine la D.F. La entibación cumplirá las especificaciones fijadas en su pliego de condiciones.

Excavaciones en roca mediante voladura:

La adquisición, el transporte, el almacenamiento, la conservación, la manipulación, y el uso de mechas, detonadores y explosivos, se regirá por las disposiciones vigentes, complementadas con las instrucciones que figuren en la D.T. o en su defecto, fije la D.F.

Se señalará convenientemente la zona afectada para advertir al público del trabajo con explosivos.

Se tendrá un cuidado especial con respecto a la carga y encendido de barrenos, es necesario avisar de las descargas con suficiente antelación para evitar posibles accidentes.

La D.F. puede prohibir las voladuras o determinadas métodos de barrenar si los considera peligrosos.

Si como consecuencia de las barrenadas las excavaciones tienen cavidades donde el agua puede quedar retenida, se rellenarán estas cavidades con material adecuado.

Se mantendrán los dispositivos de desagüe necesarios, para captar y reconducir las corrientes de aguas internas, en los taludes.

#### DISPOSICIONES GENERALES

Es toda excavación de tierras realizada por medios manuales o mecánicos que predomine normalmente la longitud respecto a las otras dimensiones.

#### **CIMENTACIONES**

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Control de calidad del hormigón

El control de calidad del hormigón comprenderá normalmente el de su resistencia, consistencia y durabilidad, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido, o de otras características especificadas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Además en el caso de hormigón fabricado en central, se comprobará que cada amada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro (albarán) debidamente cumplimentada de acuerdo con el Art.º69.2.9.1 y firmada por una persona física en la que figurarán al menos los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Nº de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

Si el hormigón se designa por propiedades

- Designación completa del hormigón
- Contenido de cemento en Kg/m<sup>3</sup> con una tolerancia de  $\pm 15$  kg

- Relación agua / cemento con una tolerancia de  $\pm 0,02$

Si el hormigón se designa por dosificación

- Contenido de cemento en Kg/m<sup>3</sup>
- Relación agua cemento con una tolerancia de  $\pm 0,02$
- El tipo de ambiente al que va a estar expuesto
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia
- Tamaño máximo del árido.
- Tipo de aditivo, si lo tiene, o indicación de que no contiene.
- Procedencia y cantidad de adición, o indicación de que no contiene.
- Identificación del lugar de suministro.
- Cantidad en m<sup>3</sup> de hormigón fresco que compone la carga.
- Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
- Hora límite de uso del hormigón.

Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, deben ser archivadas por el Constructor y permanecer a disposición de la Dirección de la Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Ensayos previos del hormigón.

Se realizarán en laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra.

Control de consistencia del hormigón.

Especificaciones: La consistencia será la especificada en el Pliego o por la Dirección de Obra, por tipo o por asiento en el cono de Abrams.

Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón:

A efectos de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón, contenidas en la Tabla 37.3.2.a, de la EHE-99, se llevará a cabo los siguientes controles:

a) Control documental de las hojas de suministro, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento.

b) Control de la profundidad de la penetración del agua, en los casos de exposición III o IV,

o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Especificaciones: En todos los casos, con el hormigón suministrado se adjuntará la hoja de suministro o albarán en la que el suministrador reflejará los valores de los contenidos de cemento y de la relación agua/cemento del hormigón fabricado en la central suministradora.

El control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón ( de distinta resistencia o consistencia) que se coloque en la obra, en los casos indicados, así como cuando lo disponga el Pliego o la Dirección de la Obra.

Controles y ensayos: El control documental de las hojas de suministro se realizará para todas las amasadas del hormigón que se lleve a cabo durante la obra. El contenido de las citadas hojas será conforme a lo que para él se prescribe y estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra.

El control de la profundidad de penetración de agua se efectuará con carácter previo al inicio de la obra, mediante la realización de ensayos según UNE 83309:90 EX, sobre un conjunto de tres probetas de un hormigón con la misma dosificación que el que se va a emplear en la obra. LA toma de la muestra se realizará en la misma instalación en la que va a fabricarse el hormigón durante la obra.

Tanto el momento de la citada operación, como la selección del laboratorio encargado para la fabricación , conservación y ensayo de estas probetas deberán ser acordados previamente por la Dirección de la Obra, el Suministrador del hormigón y el Usuario del mismo.

En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos cuando el suministrador presente al inicio de la obra, la documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación a emplear.

Se rechazarán aquellos ensayos con más de seis meses de antelación sobre la fecha en la que se efectúa el control,

Criterios de valoración: La valoración del control documental del ensayo de profundidad de penetración de agua, se efectuara sobre un grupo de tres probetas de hormigón. Los resultados obtenidos, conforme a UNE 83309:90 EX, se ordenarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Las profundidades máximas de penetración,  $Z1 \geq Z2 \geq Z3$

Las profundidades medias de penetración:  $T1 \leq T2 \leq T3$

El hormigón ensayado deberá cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$Z_m = (Z1+Z2+Z3)/3 \leq 50 \text{ mm.} \quad Z3 \leq 65 \text{ mm.}$$

$$T_m = (T_1 + T_2 + T_3) / 3 \leq 30 \text{ mm.} \quad T_3 \leq 40 \text{ mm.}$$

Control de Calidad:

A) Control a nivel reducido:

- Sistemas de ensayos: medición de la consistencia del hormigón fabricado, en cuantía  $\geq 4$  veces / día de hormigonado, con arreglo a dosificaciones tipo.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de ingeniería de pequeña importancia con resistencia de cálculo del hormigón  $F_{cd} \leq 10 \text{ N/mm}^2$ .

Edificios de viviendas de 1 ó 2 plantas con luces  $< 6,00 \text{ m}$  o en elementos que trabajen a flexión en edificios de hasta 4 plantas con luces  $< 6,00 \text{ m}$ , con resistencia de cálculo del hormigón  $F_{cd} \leq 10 \text{ N/mm}^2$ .

No se puede utilizar para el control de hormigones sometidos a clases generales de exposición III ó IV.

B) Control al 100 por 100 ( cuando se conozca la resistencia de todas la amasadas) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de todas la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica real.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

C) Control estadístico ( cuando solo se conozca la resistencia una fracción de las amasadas que se colocan) :

- Sistemas de ensayos: determinación de la resistencia de una parte de la amasadas de la obra sometida a control calculando el valor de la resistencia característica estimada.

- Tipos de estructura o elemento estructural de aplicación de la Modalidad de control:

Obras de hormigón en masa, armado y pretensado.

A efectos de control, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control.

Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, pilas, muros portantes, pilotes,

etc.)

En volumen cada 100 m<sup>3</sup>

En amasadas cada 50 am.

En tiempo cada 2 semanas

En superf. cada 500 m<sup>2</sup>

En n<sup>o</sup> pla. cada 2 ptas.

Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados, tableros, muros de contención, etc.)

En volumen cada 100 m<sup>3</sup>

En amasadas cada 50 am.

En tiempo cada 2 semanas

En superf. cada 1000 m<sup>2</sup>

En n<sup>o</sup> pla. cada 2 ptas.

Macizos (zapatas, estribos de puentes, bloques, etc.)

En volumen cada 100 m<sup>3</sup>

En amasadas cada 100 am.

En tiempo cada 1 semanas

El control se realizará determinándola resistencia de N amasadas por lote, siendo:

Si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$        $N \geq 2$

$25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2$        $N \geq 4$

$f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$        $N \geq 6$

Las tomas de la muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque dos plantas, el hormigón de cada una de ella deberá dar origen, al menos, a una determinación.

Ordenados los resultados de las determinaciones de resistencia de las N amasadas controladas en la forma

$X_1 < X_2 < \dots < X_m < \dots < X_N$

Se define como resistencia característica estimada, la que cumple las siguientes

expresiones:

$$\text{Si } N < 6; \text{ fest} = KN \times X1$$

KN = Coef. dado en la tabla 88.4.b de la EHE, en función de N y la clase de instalación en que se fabrique el hormigón.

Decisiones derivadas del control de resistencia.

Cuando un lote de obra sometida a control de resistencia, sea:

Si  $\text{fest} \geq f_{ck}$  el lote se aceptará

$f_{ck} < \text{fest} \leq 0,9f_{ck}$  el lote es penalizable

$\text{fest} < 0,9 f_{ck}$ , se realizarán los estudios y ensayos que procedan de entre los detallados seguidamente:

- Estudio de la seguridad de los elementos que componen el lote, en función de  $f_{est}$ . deducida de los ensayos de control, estimando la variación del coef. de seguridad respecto del previsto en el Proyecto.

- Ensayos de información complementaria para estimar la resistencia del hormigón puesto en obra.

- Ensayos de puesta en carga (prueba de carga)

En función de los estudios y ensayos ordenados por la Dirección de Obra y con la información adicional que el Constructor pueda aportar a su costa, aquél decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen, habida cuenta también de los requisitos referentes a la durabilidad y a los Estados Límites de Servicios.

Penalizaciones

Se establecen las siguientes penalizaciones, para la parte de obra de hormigón que sea aceptada y que presenta defectos de resistencia.

Si  $0,9 f_{ck} \leq \text{fest} < f_{ck}$

$$P = \text{Cos.} \cdot (1,05 - \text{fest}/f_{ck})$$

P = Penalización en Pts/m<sup>3</sup>

Cos = Coste del m<sup>3</sup> del hormigón

Control de calidad del acero

Se establecen los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

Control a nivel reducido

Control a nivel normal

En obras de hormigón pretensado solo podrá emplearse en nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas.

A efectos del control del acero, se denomina partida al material de la misma designación (aunque de varios diámetros) suministrados de una vez. Lote es la subdivisión que se realiza de una partida, o del material existente en obra o taller en un momento dado, y que se juzga a efectos de control de forma indivisible.

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado, de tal forma que todas las partidas que se colocan en obra deben de estar previamente clasificadas. En caso de aceros certificados, el control debe de realizarse antes de la puesta en servicio de la estructura.

Control a nivel reducido

Este nivel de control, que sólo será aplicable para armaduras pasivas, se contempla en aquellos casos en los que el consumo de acero de la obra es muy reducido o cuando existen dificultades para realizar ensayos completos sobre el material.

En estos casos, el acero a utilizar estará certificado y se utilizará como resistencia de cálculo el valor:

$$f_{yk} \\ 0,75----- \\ V_s$$

El control consiste en comprobar, sobre cada diámetro:

Que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 de la EHE, realizándose dos comprobaciones por cada partida de material suministrado obra.

Que no se formen grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclajes, mediante inspección en obra.

Control a nivel normal

Este nivel se aplicará a todas las armaduras, tanto activas como pasivas,

En el caso de armaduras pasivas, todo el acero de la misma designación que entregue un mismo suministrador se clasificará, según su diámetro, en serie fina (diámetros igual o menor

de 10mm), serie media diámetro 12 a 25mm), y serie gruesa (superior a 25mm. En el caso de armaduras activas, el acero se clasificará según este mismo criterio, aplicado al diámetro nominal de las armaduras

#### Productos certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 40 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 y Aº 32 de la EHE, según sea el caso.
- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE.
- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

#### Productos no certificados

A efectos de control, las armaduras se dividirán en lotes, correspondientes a cada uno a un mismo suministrador, designación y serie, y siendo su cantidad máxima de 20 toneladas o fracción en el caso de armaduras pasivas, y 10 toneladas o fracción en el caso de armaduras activas.

Se procederá de la siguiente manera:

Se tomarán dos probetas por cada lote, para sobre ellas:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 31.1 y Aº 32

de la EHE, según sea el caso.

- En el caso de barras corrugadas comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 31.2 de la EHE.

- Realizar, después de enderezo, el ensayo de doblado y desdoblado indicado en 31.2, 31.3, 32.3 y 32.4 de la EHE, según sea el caso.

Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente.

En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80

#### COMPROBACIÓN QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCIÓN GENERALES PARA TODO TIPO DE OBRAS.

##### A) COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivos de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyectos o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos: certificados de tarados, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

##### B) COMPROBACIONES DE REPLANTEO Y GEOMÉTRICAS

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

##### C) CIMBRAS Y ANDAMIAJES

- Existencias de cálculos, en los casos necesarios.

- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión de montaje.

#### D) ARMADURAS

- Tipo, diámetro y posición.
- Corte y doblado.
- Almacenamiento.
- Tolerancia y colocación.
- Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
- Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.

#### E) ENCOFRADOS

- Estanqueidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contra flechas.

#### F) TRANSPORTE, VERTIDO Y COMPACTACIÓN

- Tiempo de transporte.
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
- Compactación del hormigón.
- Acabado de superficies.

#### G) JUNTAS DE TRABAJO, CONTRACCIÓN O DILATACIÓN

- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
- Limpieza de las superficies de contacto.
- Tiempo de espera.
- Armaduras de conexión.

- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

#### H) CURADO

- Método aplicado.
- Plazos de curado.
- Protección de superficies.

#### I) DESMOLDEADO Y DESCIMBRADO

- Control de resistencia del hormigón antes del tesado.
- Control de sobrecargas de construcción
- Comprobación de plazos de descimbrado.
- Reparación de defectos.

#### J) TESADO DE ARMADURAS ACTIVAS

- Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
- Comprobación de deslizamientos y anclajes.
- Inyección de vainas y protección de anclajes.

#### K) TOLERANCIAS Y DIMENSIONES FINALES

- Comprobación dimensional.

#### L) REPARACIÓN DE DEFECTOS Y LIMPIEZAS DE SUPERFICIES

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes o informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de la Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9 de la EHE.

Normas de ensayo (1) para comprobar cada una de las propiedades o características exigibles a los hormigones que sirven como referencias de su calidad

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras: UNE-EN 12350-1:2006
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes. UNE-EN 12390-1:2001
- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos

de resistencia. UNE-EN 12390-2:2001

- Extracción, conservación y ensayo a compresión, de probetas testigo de hormigón endurecido: UNE-EN 12504-1:2001

- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas. UNE-EN 12390-3:2003

- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 5: Resistencia a flexión de probetas. UNE-EN 12390-5:2001

- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 6: Resistencia a tracción indirecta de probetas. UNE-EN 12390-6:2001

- Determinación del índice de rebote del hormigón endurecido: UNE-EN 12504-2:2002

- Ensayos de hormigón en estructuras. Parte 4: Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos. UNE-EN 12504-4:2006

- Ensayos de hormigón endurecido. Parte 8: Profundidad de penetración de agua bajo presión. UNE-EN 12390-8:2001

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento. UNE-EN 12350-2:2006

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 3: Ensayo Vebe. UNE-EN 12350-3:2006

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 7: Determinación del contenido de aire. Métodos de presión. UNE-EN 12350-7:2001

- Ensayos de hormigón fresco. Parte 6: Determinación de la densidad. UNE-EN 12350-6:2006

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

### PUESTA EN OBRA EL HORMIGÓN

#### Colocación

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado

En el vertido y colocación de las masas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde una altura superior a un metro cincuenta centímetros (1,50 m.), quedando prohibido el arrojo con palas a gran distancia, distribuirlos con rastrillas, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados. Se procurará

siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

No se colocarán en obra capas 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 del Director de Obra, una vez se hayan revisados 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 deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

Preparación del cimientó. Hormigón de limpieza:

La solera de asiento u hormigón de limpieza debe extenderse sobre la superficie de excavación con el espesor contemplado en proyecto, con un espesor mínimo de 10 cm s/CTE-DB-SE-C.

En el caso de cimentaciones en medios rocosos, la preparación de la superficie de apoyo deberá facilitar una fuerte unión entre el terreno y el hormigón.

En el caso de cimentaciones en suelos, la preparación de la superficie de apoyo deberá proporcionar la conveniente uniformidad de la deformabilidad del medio de forma que no se produzcan asientos diferenciales perjudiciales para la estructura de hormigón.

El espesor de la capa de hormigón de limpieza sobre apoyo de suelos o rellenos existentes será uniforme e igual a la definida en los planos. Sobre apoyo rocoso se definirá por el espesor mínimo sobre las partes más salientes.

Cimbras, encofrados y moldes:

Las cimbras, encofrados y moldes, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente bajo las presiones del hormigón fresco o los efectos del método de compactación utilizado. Dichas condiciones deberán mantenerse hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia suficiente para soportar, con un margen de seguridad adecuado, las tensiones a que será sometido durante el desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

#### Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en el artículo 66.3 de la instrucción EHE.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultasen imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las

mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

#### Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

En vigas y elementos análogos, las barras que se doblen deberán ir convenientemente envueltas por cercos o estribos en la zona del codo. Esta disposición es siempre recomendable, cualquiera que sea el elemento de que se trate. En estas zonas, cuando se doble simultáneamente muchas barras, resulta aconsejable aumentar el diámetro de los estribos o disminuir su separación.

Los cercos o estribos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura.

Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, cuando no exista problema de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE y CTE-DB-SE-C.

#### Trasporte de hormigón:

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible, empleando métodos que impidan toda segregación, exudación, evaporación de agua o infusión de cuerpos extraños en la masa.

No deberá ser transportado un mismo amasijo en camiones o compartimentos diferentes. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

Al cargar los elementos de transporte no deben formarse con las masas montones cónicos de altura tal, que favorezca la segregación.

La máxima caída libre vertical de las masas, en cualquier punto de su recorrido, no excederá de un metro y medio (1,5 m.); procurándose que la descarga del hormigón en la obra se realice lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva, para reducir al mínimo las

posteriores manipulaciones.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra podrá hacerse empleando camiones provistos de agitadores, o camiones sin elementos de agitación, que cumplan con la vigente instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

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 de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central se y transporta en amasadas móviles, el volumen de hormigón transportados no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la cara de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón e impedir que se cumpla lo estipulado en el apartado 69.2.5 de la EHE.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente de que no se produzca desecación de los amasijos durante el transporte.

A tal fin, si éste dura más de treinta minutos (30 min.), se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una consistencia adecuada en obra sin necesidad de aumentar la cantidad de agua, o si se aumenta ésta, controlar que las características del hormigón en el momento del vertido sean las requeridas.

Vertido:

En el caso de utilización de alguno de los medios que se reseñan a continuación, éstos deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Cintas transportadoras. En el caso de vertido directo se regulará su velocidad y se

colocarán los planos y contraplanos de retenida que resulten necesarios para evitar la segregación del hormigón.

- Trompas de elefante. Su diámetro será por lo menos de veinticinco centímetros (25 cm.), y los medios para sustentación tales que permitan un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón, y faciliten que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario retardar o cortar su descarga.

- Cangilones de fondo movable. Su capacidad será, por lo menos, de un tercio de metro cúbico (1/3 m<sup>3</sup>).

Al verter el hormigón, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de las armaduras.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que el hormigón envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar mampuestos.

#### Compactación:

La compactación del hormigón se ejecutará en general mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a seis mil (6.000) ciclos por minutos. En el proyecto se especificarán los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado.

El espesor de las tongadas de hormigón, la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores, se fijarán a la vista del equipo previsto.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada.

La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s.).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante, como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Si se vierte hormigón en un elemento que se está vibrando, el vibrador no se introducirá a menos de metro y medio (1,5 m.) del frente libre de la masa.

En ningún caso se emplearán los vibradores como elemento para repartir horizontalmente el hormigón.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzarse el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

Si por alguna razón se averiase alguno de los vibradores, se reducirá el ritmo de hormigonado; si se averiasen todos, el Contratista procederá a una compactación por apisonado, en la zona indispensable para interrumpir el hormigonado en una junta adecuada. El hormigonado no se reanudará hasta que no se hayan reparado o sustituido los vibradores averiados.

#### Hormigonado en tiempo frío:

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigones en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5º C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0º C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen Ion cloro.

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40º C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40º C.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo mas bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

#### Hormigonado en tiempo caluroso:

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.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se desequie.

Si la temperatura ambiente es superior a 40º C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

#### Hormigonado en tiempo lluvioso:

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá toldos y otros medios que protejan el hormigón fresco. En otro caso, el hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvia; adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Eventualmente, la continuación de los trabajos, en la forma que se proponga, deberá ser aprobada por el Director.

Cambio del tipo de cemento:

Cuando se trate de poner en contacto masas de hormigón ejecutadas con diferentes tipos de cemento, se requerirá la previa aprobación del Director, que indicará si es necesario tomar alguna precaución y, en su caso, el tratamiento a dar a la junta. Lo anterior es especialmente importante si la junta está atravesada por armaduras.

Juntas:

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 mediante tableros y otros elementos que permitan una compactación 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 el Director apruebe, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra.

Si el plano de una junta resulta mal orientado, se destruirá la parte de hormigón que sea necesario eliminar para dar a la superficie la Dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad o árido que hay quedado suelto, y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto; para ello se aconseja utilizar chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre más o menos endurecido, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire.

Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

En general, y con carácter obligatorio, siempre que se trate de juntas de hormigonado no previstas en el proyecto, no se reanudará el hormigonado sin previo examen de la junta y aprobación, si procede, por el Director.

El PCPT podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por

ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

Si la junta se establece entre hormigones fabricados con distinto tipo de cemento, al hacer el cambio de éste se limpiarán cuidadosamente los utensilios de trabajo.

En ningún caso se pondrán en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Se aconseja no recubrir las superficies de las juntas con lechada de cemento.

Curado:

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo, adoptando para ello las medidas adecuadas. Tales medidas se prolongarán durante el plazo que, al efecto, establezca el PCTP, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etcétera.

El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material adecuado que no contenga sustancias nocivas para el hormigón y sea capaz de retener la humedad.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos y otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propia de dichas técnicas, previa autorización del Director.

En general, el proceso de curado debe prolongarse hasta que el hormigón haya alcanzado, como mínimo, el 70 por 100 de su resistencia de proyecto.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Los distintos elementos que constituyen los moldes, el encofrado (costeros, fondos, etcétera), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de

cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores 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 del encofrado, desmoldeo o descimbrado. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una figuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

#### Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser reparados, previa aprobación del Director, tan pronto como sea posible, saneado y limpiado las zonas defectuosas. En general, y con el fin de evitar el color mas oscuro de las zonas reparadas, podrá emplearse para la ejecución del hormigón o mortero de reparación una mezcla adecuada del cemento empleado con cemento portland blanco.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riesgo no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

#### Acabado de superficies.

Las superficies vistas de las piezas o estructura, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones practicas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclajes, orificios,

entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Observaciones generales respecto a la ejecución. Adecuación del proceso constructivo

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten a todo lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas de cálculo, especialmente en lo relativo a los enlaces, y a la magnitud de las acciones introducidas durante el proceso de ejecución de la estructura.

Todas las manipulaciones y situaciones provisionales y, en particular, el transporte, montaje, y colocación de las piezas prefabricadas, deberán ser objeto de estudio previos. Será preciso justificar que se han previsto todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, la precisión en la colocación y el mantenimiento correcto de las piezas en su posición definitiva, antes y durante la ejecución y, en su caso, durante el endurecimiento de las juntas construidas en obra.

Si el proceso constructivo sufre alguna modificación sustancial, deberá quedar reflejado el cambio en la correspondiente documentación complementaria.

Acciones mecánicas durante la ejecución.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

## CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

### CEMENTO

#### Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla 26.1 de la EHE. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exige el Art. 30.

De acuerdo con la Instrucción RC-03 los cementos comunes son los denominados

- Cemento portland: CEM I
- Cemento Portland con escorias: CEM II/A-S , CEM II/B-S

- Cemento portland con humo de sílice: CEM II/A-D
- Cemento portland con puzolana: CEM II/A-P , CEM II/B-P (P= natural), CEM II/A-Q , CEM II/B-Q (Q= natural calcinada)
- Cemento portland con cenizas volantes: CEM II/A-V, CEM II/B-V (V= sílicea), CEM II/A-W, CEM II/B-W (W= calcárea).
- Cemento portland con esquisto calcinado: CEM II/A-T, CEM II/B-T,
- Cemento portland con caliza: CEM II/A-L, CEM II/B-L (L= TOC<0,50% en masa), CEM II/A-LL, CEM II/B-LL (LL= TOC<0,20% en masa),
- Cemento Portland mixto: CEM II/A-M ,CEM II/BA-M
- Cementos de horno alto: CEM III/A, CEM III/B, CEM III/C
- Cemento puzolánico: CEM IV/A, CEM IV/B
- Cemento compuesto: CEM V/A, CEM V/B.

y su tipificación completa se compone de la designación que consta en la tabla anterior, más la clase resistente del cemento. El valor que identifica la clase resistente corresponde a la resistencia mínima a compresión a 28 días en N/mm<sup>2</sup> y se ajusta a la serie siguiente:

32,5 - 32,5 R - 42,5 - 42,5 R - 52,5 - 52,5 R

Los cementos para usos especiales están normalizados en la UNE 80307:2001, y están especialmente concebidos para el hormigonado de grandes masas de hormigón,

Se permite la utilización de cementos blancos (normalizados según UNE-80305:2001), así como los cementos con características adicionales: de bajo calor de hidratación (UNE 80303:2001) y resistentes a los sulfatos y/o al agua de mar (UNE 80303:2001), correspondientes al mismo tipo y clase resistente de los cementos comunes.

La selección del tipo de cemento a utilizar en la fabricación del hormigón debe hacerse, entre otros, de acuerdo con los factores siguientes:

- la aplicación del hormigón (en masa, armado o pretensado)
- las condiciones ambientales a la que se someterá la pieza.
- la dimensión de la pieza.

Los cementos especiales (ESP) no deben utilizarse nunca en hormigón armado o pretensado, siendo indicados para grandes macizos de hormigón en masa y para bases o sub-bases de pavimentos.

Los cementos Portland sin adición (CEM I) son indicados para prefabricados y hormigones de altas resistencias.

Los cementos Portland Compuestos (CEM II) son indicados para hormigones y morteros en general debiendo ser de clase resistente 32.5 para morteros de albañilería.

Los cementos Portland de Horno Alto (CEM III) son indicados para grandes volúmenes de hormigón.

Los cementos Portland Puzolánicos (CEM IV) se deben utilizar cuando se requiera poca retracción en el hormigón y bajo calor de hidratación.

Los cementos Portland blancos se utilizarán para hormigones estructurales de uso ornamental, prefabricados y morteros.

#### Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente instrucción para la Recepción de cementos.

Con carácter general para cualquier tipo de cemento suministrado en sacos, en el envase y con un sistema de etiquetado autorizado oficialmente dentro de CE, se imprimirán los caracteres que permitan la identificación de:

- El tipo, clase y características adicionales del cemento, y la Norma UNE que le define.
- Distintivo de calidad, en su caso.
- Masa en kilogramos.
- Nombre comercial y marca del cemento, e identificación de la fábrica de procedencia.

Los cementos que satisfacen las exigencias de la UNE-EN 197-1:2000/ER:2002 de acuerdo a los criterios de conformidad en ella definidos y evaluados según la Norma obtendrán un marcado CE de conformidad, en caso de cemento ensacado, deberá de imprimirse en los envases.

El cemento no llegará a obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96 y con la determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen de cemento UNE-EN 196-

3:2005.

#### Almacenamiento

Cuando el almacenamiento se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realizare a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún cuando las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe de ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses, y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5, y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobara que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánicas inicial a los siete días (si la clase es 32,5) o dos días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del material almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en los que el nuevo periodo de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el Art 88 de la EHE, la resistencia mecánica a los veintiocho días del hormigón con él fabricado.

#### AGUA

Componente del hormigón que se añade, para su amasado, en la hormigonera con las misiones de hidratación de los componentes activos del cemento + actuar como lubricante haciendo posible que la masa sea fresca y trabajable + crear espacio en la pasta para los productos resultantes de la hidratación del cemento. También se emplea para el curado del hormigón endurecido.

#### Tipos:

- Agua para el amasado: que se añade a al mezcladora junto con los demás componentes del hormigón y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a al corrosión.

- Agua para el curado: que se añade sobre el hormigón endurecido para impedir la pérdida del agua de la mezcla y para controlar la temperatura durante el proceso inicial de hidratación de

los componentes activos del cemento, y que no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades suficientes para afectar a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a al corrosión.

En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la practica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:1971)  $\geq 5$
- sustancial disueltas (UNE 7130:1958)= 15g/l
- sulfatos, expresados en SO<sub>4</sub> (UNE 7130:1958) excepto  
para los cementos SR en que se eleva este limite a 5 g/l  $\leq 1$  g/l
- ión cloruro, CL (UNE 7178:1960):
  - Para hormigón pretensado  $\leq 1$  g/l
  - Para hormigón armado o en masa que  
contenga armaduras para reducir la figuración  $\leq 3$  g/l
- hidratos de carbono (UNE 7132:1958) 0
- sustancias solubles disueltas en éter (UNE 7235:1971)  $\leq 15$  g/l

Realizándose la toma de muestras según la UNE 7236:1971 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el Art30.1 de la EHE.

## ÁRIDOS

### Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como de las restantes características que se

exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escoria siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentren sancionados por la práctica o resulte aconsejable como consecuencias de estudios realizados en un laboratorio.

En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en el Art. 28. 3 del la EHE, hasta la recepción de estos.

Cuando no se tengan antecedentes de la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la practica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de emplear escorias siderúrgicas como áridos, se comprobarán previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de todos los áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante del hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en el Art. 28. 3 del la EHE, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Designación y tamaños del árido

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo  $d$  y máximo  $D$  en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido  $d/D$ .

Se denomina tamaño máximo  $D$  de un árido la mínima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa más del 90% en peso, cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble.

Se denomina tamaño mínimo  $d$  de un árido, la máxima abertura de tamiz (UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999) por el que pasa menos de 10% en peso.

Se entiende por arena o arido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por el tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz UNE EN 933-2:1996 y UNE EN 933-2/1M:1999); por grava o árido grueso el que resulta retenido por dicho tamiz, y árido total, aquel que posee las proporciones de

arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45ª con la dirección del hormigonado.

b) 1,25 de la distancia entre un borde la pieza y una vasina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

c) 0.25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

- Piezas en ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido, en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

#### Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen con los requisitos exigidos en el Aº 28.3 del a EHE

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrados.
- Numero de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad del árido suministrado.
- Designación del árido d/D.
- Identificación del lugar de suministro.

### Almacenamiento

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.

### ADITIVOS

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales (según EHE) en el momento del amasado (o durante el transcurso de un amasado suplementario) en una cantidad  $\leq 5\%$ , en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla en estado fresco o endurecido.

#### Designaciones:

##### A) Reductores el agua de amasado:

- Plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

- Súper plastificante: aditivo que sin modificar la consistencia permite reducir fuertemente el contenido en agua de un determinado hormigón, o que sin modificar el contenido en agua aumenta considerablemente el asiento (cono), o que produce ambos efectos a al vez.

##### B) Retenedores de agua:

- Reductor: aditivo que reduce la pérdida de agua disminuyendo la exudación en el hormigón.

##### C) Inclusores de aire:

- Aireante: aditivo que permite incorporar durante el amasado del hormigón una pequeña cantidad de burbujas en el aire, uniformemente repartidas, que permanecen después del endurecimiento.

##### D) Modificaciones del fraguado / endurecimiento:

- Acelerador de fraguado: aditivo que disminuye el tiempo del principio de la transición de la mezcla para pasar del estado plástico al rígido.

- Retardador de fraguado: aditivo que aumenta el tiempo del principio de la transición de la

mezcla para pasar del estado plástico al rígido.

- Acelerador del endurecimiento: aditivo que aumenta la velocidad de desarrollo de las resistencias iniciales de hormigón con o sin modificaciones en el tiempo de fraguado.

E) Reductores de absorción de agua:

- Hidrófugo de masa: aditivo que reduce la absorción capilar del hormigón endurecido.

F) Modificadores de varias funciones:

- Multifuncional: aditivo que afecta a diversas propiedades del hormigón fresco y endurecimiento actuando sobre mas de una de las funciones principales definidas anteriormente.

Condiciones y limitaciones de uso de aditivos:

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro de calcio ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Los aditivos deben de estar uniformemente repartidos en el hormigón; deben tenerse especial cuidado sobre la distribución homogénea en el hormigón de los aditivos en polvo que tengan efecto retardador.

Almacenaje y transporte

Se almacenarán y transportarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.)

## ADICCIONES

Definición: Materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente, que finamente divididos pueden ser añadidos al hormigón en el momento de su fabricación con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

Adicciones tipo II para hormigón:

Cenizas volantes: polvo fino de partículas de forma esférica y cristalina procedentes del carbón pulverizado quemado que poseen propiedades puzolánicas, y que principalmente están compuestas de  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Humo de Sílice: partículas esféricas muy finas y con un elevado contenido en sílice amorfa que son un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco par la producción de silicio y aleaciones de ferro silicio.

## CONDICIONES

Las cenizas volantes y el humo de sílice únicamente se podrán utilizar como adiciones en el momento de la fabricación del hormigón cuando se utilicen cementos comunes tipo CEM I.

Como adición del hormigón para pretensados únicamente se podrá utilizar humo de sílice.

En los hormigones para estructuras de edificación la cantidad de cenizas volantes adicionadas será  $\leq 35$  % del peso de cemento, y la cantidad de humo de sílice será  $\leq 10$  % del peso de cemento.

La cantidad, en peso, de adición multiplicada por el coeficiente K de eficacia de la misma, determinado según el apdº 37.3.2 de EHE, forman parte de la cantidad total C de cemento del hormigón que se utiliza para las cuantías C y relaciones A/C exigibles a cada tipo de hormigón y ambiente.

Las cenizas volantes adicionadas al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga producen en el hormigón fresco:

- Mejoran la trabajabilidad (poseen mayores plasticidad y cohesión) y permiten reducir la cantidad de agua.
- Disminuyen Las exudaciones.
- Retrasan el fraguado y el endurecimiento inicial.

En el hormigón endurecido producen:

- Aumentan las resistencias a largo plazo.
- Disminuyen el calor de hidratación del cemento.

El humo de sílice adicionado al hormigón con la dosificación necesaria para el objetivo que se persiga produce:

- Obtención de hormigones de altas prestaciones (altas resistencias, durabilidad y cohesión).
- Disminuye las exudaciones y aumenta la impermeabilidad.

El hormigón fabricado con adición de humo de sílice deberá de curarse hídricamente al menos durante 14 días.

## ACERO

Armaduras pasivas utilizadas en el hormigón armado, serán de acero y estarán constituidas por:

A.1) Barras corrugadas:

- Barras de acero soldable "S", que presentan corrugas para mejorar la adherencia al hormigón.

- Barras de acero soldable con características especiales de ductilidad "SD", que presentan corrugas para mejorar la adherencia con el hormigón.

Diámetros nominales para B 400S y B 500S : 6,8,10,12,14,16,20,25,32 y 40 mm.

A.2) Alambres corrugados:

- Alambres de acero trefilado "T" que presentan corrugas para mejorar la adherencia con el hormigón.

Diámetros nominales para B 500 T : 5,6,7,8,9,10 y 12 mm.

B) Alambres lisos:

- Alambres lisos "T"; soldables y con aptitud garantizada para doblar y enderezar en frío y cuyas características mecánicas pueden conseguirse por deformación en frío (trefilado, estirado o laminado)

Diámetros nominales para L B 500 T : 4,5,6,7,8,9,10 y 12 mm.

Exclusivamente, en el caso de los forjados unidireccionales de hormigón donde se utilicen armaduras básicas electrosoldadas en celosía, podrán utilizarse en los elementos transversales de conexión de la celosía, además de los alambres de los diámetros antes mencionados, los de 4 y 4,5 mm.

C) Mallas electrosoldadas:

C.1) Malla electrosoldadas simple, en la que las barras o alambres longitudinales que forman la cuadrícula son elementos individuales.

C.2) Malla electrosoldadas doble, en la que las barras o alambres longitudinales que forman la cuadrícula son parejas de elementos tangentes.

Tipos de mallas:

Con cuadrícula cuadrada:

15x15 d:5-5 ; 15x15 d:6-6 ; 15x15 d:8-8 ; 15x15 d:10-10 ; 20x20 d:8-8 ; 30x30 d:5-5

Con cuadrícula rectangular:

15x30 d:5-5 ; 15x30 d:6-6 ; 15x30 d:8-8 ; 15x30 d:10-10

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal.

Se considera como límite elástico del acero,  $f_y$ , el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por 100.

Denominación del acero

Acero en barras corrugadas

B 400 S acero soldable de límite elástico no menor de 400 MPa

B 500 S acero soldable de límite elástico no menor de 500 MPa

Alambres para mallas y armaduras básicas electrosoldadas

B500 T acero de límite elástico no menor de 500 MPa.

D) Armaduras básicas de acero electrosoldadas en celosía: sistema de elementos electrosoldados con estructura espacial para armaduras de hormigón armado de piezas unidireccionales.

Tipos:

- Altura de la armadura básica 100 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;
- Altura de la armadura básica 120 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;
- Altura de la armadura básica 150 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;
- Altura de la armadura básica 170 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;
- Altura de la armadura básica 200 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;
- Altura de la armadura básica 230 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;
- Altura de la armadura básica 250 mm: d6-2d5-2d6 ; d7-2d5-2d6 ; d8-2d5-2d8 ;

E) Alambres y cordones de acero:

E.1) Alambres para pretensados: producto de sección maciza, liso o grafilado, procedente de un estiramiento en frío o trefilado de alambres, posteriormente sometido a un tratamiento de estabilización.

E.2) Cordones de acero para pretensados:

- Cordón liso para pretensados: producto formado por un número de alambres lisos (2,3 ó 7) arrollados helicoidalmente en un mismo sentido.

Diámetros nominales: 3-4-5-6-7- 7´5 - 8 - 9´4 y 10 mm.

- Cordón grafilado para pretensados: producto formado un número de alambres grafilados (2,3 ó 7) arrollados helicoidalmente en un mismo sentido y con igual paso, posteriormente sometido a un tratamiento de estabilización.

Diámetros nominales: 5´2 - 5´6 - 6´0 - 6´5 - 6´8 - 7´5 - 9´3 - 13 - 15´2 y 16 mm.

Almacenamiento.

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura pasiva se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examina el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales para su utilización.

Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial. comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto el peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización las armaduras pasivas deben de estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

## HORMIGONES

Composición.

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto.

Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.)

Condiciones de calidad

Las condiciones de calidad exigidas al hormigón se especificaran en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, siendo siempre necesario indicar las referentes a su

resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del arido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto, y, cuando sea preciso, las referentes a prescripciones relativas a aditivos y adiciones, resistencias a tracción del hormigón, absorción, peso específico, compacidad, desgaste, permeabilidad, aspecto externo, etc.

#### Características mecánicas.

La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en numero igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE-EN 12390-1:2001, UNE-EN 12390-2:2001, refrentadas y rotas por compresión, según el método de ensayo indicado en la UNE-EN 12390-3:2003 .

#### Designación de los hormigones.

Los hormigones se designarán de acuerdo con el siguiente formato.

T - R / C / TM / A

T - Se distingue el hormigón en función de su uso estructural que puede ser: en masa (HM), armado (HA) o pretensado (HP). Esta información permitirá al fabricante conocer las limitaciones que la instrucción establece para el mismo, tanto para el contenido mínimo de cemento (A<sup>o</sup>37.3.2. EHE-99), limitaciones al contenido de iones cloruro (A<sup>o</sup>30.1 EHE-99), tipo de cemento y adiciones que pueden utilizarse (A<sup>o</sup>26 y 29.2 EHE-99).

Hormigón en masa: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que no llevan armaduras de acero.

Hormigón armado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras pasivas de acero.

Hormigón pretensado: que se utiliza para estructuras, o elementos estructurales, de obras que llevan armaduras activas de acero.

R - En función de la resistencia mecánica a los 28 días en N/mm<sup>2</sup>

HM-20 ; HM-25 ; HM-30 ; HM-35 ; HM-40 ; HM-45 ; HM-50.

; HA-25 ; HA-30 ; HA-35 ; HA-40 ; HA-45 ; HA-50.

; HP-25 ; HP-30 ; HP-35 ; HP-40 ; HP-45 ; HP-50

C- letra inicial de la consistencia

S - SECA	- Asiento en cm de : 0 - 2	- Tolerancia :	0
P - PLÁSTICA	- : 3 - 5	-	: +- 1
B - BLANDA	- : 6 - 9	-	: +- 1
F - FLUIDA	- : 10 - 15	-	: +- 2

TM - Tamaño máx. del arido en mm.

A - Designación del ambiente. Este establece, en función del uso estructural del hormigón, los valores máximos de la relación agua/cemento, y del mínimo contenido de cemento por metro cúbico,

I - IIa - IIb - IIIa - IIIb - IIIc - IV

Qa - Qb - Qc - H - E - F.

Definidas en las tablas 8.2.2. y 8.2.3.a. de la EHE-99

Dosificaciones

Contenido mínimo de cemento.

No se admiten Hormigones estructurales en los que el contenido mínimo de cemento por metro cúbico sea inferior a

200 Kg en hormigones en masa.

250 Kg en hormigones armados

275 Kg en hormigones pretensados

Relación máxima agua cemento.

Asimismo no se admiten hormigones estructurales en los que la relación agua/cemento, en función de la clase de exposición ambiental del hormigón, no sea como máximo la establecida en la tabla 37.3.2. a. de la EHE-99

CONDICIONES /LIMITACIONES DE USO:

Con carácter general (en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección Facultativa de la Obra, se podrá superar la limitación) el contenido máximo de cemento deberá ser  $\leq 400$  kg/m<sup>3</sup>.

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de composición F deberá de llevar introducido un contenido en aire  $\geq 4,5\%$ .

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a la acción de suelos con un contenido sulfatos

<sup>3</sup> 600 mg/l, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos (tipo SR)

Cuando un hormigón vaya a estar sometido a un ambiente que incluya una clase general de exposición IIIb o IIIc, deberá de fabricarse con cementos con características adicionales de resistencia a aguas de mar (tipo MR).

Cuando un hormigón esté sometido a una clase específica de exposición E (por erosión) deberán de adoptarse las medidas adicionales siguientes:

- El árido fino deberá ser cuarzo u otro material de <sup>3</sup> dureza.
- El árido grueso deberá tener una resistencia al desgaste (coeficiente de los Ángeles) < 30.
- Los contenidos en cemento dependiendo de D (tamaño máximo del árido) deberán ser:

Para D = 10 mm Ø £ 400 kg/m<sup>3</sup>

Para D = 20 mm Ø £ 375 kg/m<sup>3</sup>

Para D = 40 mm Ø £ 350 kg/m<sup>3</sup>

- Deberá de estar sometido a un curado prolongado, con duración superior en al menos un 50 % a la que se aplicaría al curado(\*) de un hormigón no sometido a erosión y sometido a iguales condiciones.

(\*) La duración mínima D del curado de un hormigón puede estimarse según el artº 74º de EHE aplicando la fórmula :  $D = KLD_0 + D_1$  : siendo K, coeficiente de ponderación ambiental s/ tabla 74,4 de EHE; L, coeficiente de ponderación térmica s / tabla 74,5 de EHE; siendo D<sub>0</sub> parámetro básico de curado s/tabla 74.1 de EHE; D<sub>1</sub> parámetro función del tipo de cemento s/ tabla 74.3 de EHE.

Todo elemento estructural de hormigón está sometido a una única clase general de exposición.

- Un elemento estructural del hormigón puede estar sometido a ninguna, una o varias, clases específicas de exposición, relativas a otros procesos e degradación del hormigón.

- Un elemento estructural de hormigón no puede estar sometido simultáneamente a mas de una subclase específica de exposición.

- En hormigones para edificación es recomendable que la consistencia medida por el asiento en el cono de Abrams sea <sup>3</sup> 6 cm.

- El límite superior para el asiento en el cono de Abrams de hormigones de consistencia

fluida (F) podrá sobrepasarse si se utilizan aditivos superfluidificantes.

#### HORMIGÓN FABRICADO EN CENTRAL

Tiempo de transporte y fraguado.

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.

Cuando el hormigón se amase completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

#### Recepción

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

La Dirección de Obra, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesaria, realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante , si el asiento en cono de Abrans es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia.

Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El

tiempo de reamasado será al menos de 1 min/m<sup>2</sup>, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo.

#### NORMATIVA

#### NORMATIVA APLICABLE:

#### GENERAL

Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

UNE 83001:2000; Hormigón fabricado en central. "Hormigón preparado", y "hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción.

Instrucción de Hormigón Estructural, EHE (R.D. 2661/1998 de 11 de Diciembre).

#### 1.- CEMENTOS

Instrucción para la Recepción de Cementos, RC-03 (R.D. 1.797/2003 de Diciembre)

Norma UNE-EN 197-1:2.000/ ER: 2.002; Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE-EN 197-2:2000/ ER: 2002; Cemento. Parte 2 : Evaluación de la conformidad.

Norma UNE 80303-1:2001; 80303-1:2001/1M:2006; Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.

Norma UNE 80303-2:2001; Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

Norma UNE-EN 197-1:2000/A1:2005: Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

Norma UNE 80305:2001; Cementos blancos.

Norma UNE 80307:2001; Cementos para usos especiales.

Norma UNE 80310: 1996; Cementos de aluminato de calcio

Norma UNE 80300:2000 IN; Cementos. Recomendaciones para el uso de cementos.

Norma UNE-EN 413-1:2005; Cementos de albañilería . Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

Norma UNE-EN 413-2:2006; Cementos de albañilería. Parte 2: Métodos de ensayo.

## 2.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES.

UNE 146901:2002: Áridos Designación.

UNE 146121:2000: áridos para la fabricación de hormigones. Especificaciones de los áridos utilizados en los hormigones destinados a la fabricación de hormigón estructural.

## 3.- ADITIVOS PARA HORMIGONES

Norma UNE-EN 934-2:2002; 934-2:2002/A1:2005; 934-2:2002/A2:2006; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

Norma UNE-EN 934-6:2002; 934-6:2002/A1:2006; Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 6: toma de muestras, control y evaluación de la conformidad.

## 4.- ADICCIONES PARA HORMIGONES

UNE-EN 450:1995; Cenizas Volantes como adición al hormigón. Definiciones, especificaciones y control de calidad.

UNE 83460-2:2005; Adiciones al hormigón. Humo de Sílice. Parte 2: Recomendaciones generales para la utilización del Humo de Sílice.

## 5. ACEROS CORRUGADOS

Norma UNE 36068:1994/1M:1996: Barras corrugadas de acero soldable para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36065:2000 EX; Barras corrugadas de acero soldable con características especiales de ductilidad para araduras de hormigón armado.

Norma UNE 36099:1996; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado.

Norma UNE 36811:1998 IN; barras corrugadas de acero para hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

Norma UNE 36812:1996 IN; Alambres corrugados de acero para armaduras de hormigón armado. Códigos de identificación del fabricante.

## 6.- ALAMBRES LISOS E ACERO PARA MALLAS Y ARMADURAS BÁSICAS ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO

Norma UNE 36731:1996; Alambres lisos de acero para mallas electrosoldadas y para armaduras básicas para viguetas armadas.

#### 7.- MALLAS ELECTROSOLDADAS

Norma UNE 36092:1996; 1996/ER: 1997; Mallas electrosoldadas de acero para armaduras de hormigón armado.

#### 8.- ARMADURAS BÁSICAS DE ACERO ELECTROSOLDADAS PARA ARMADURAS PASIVAS DE HORMIGÓN ARMADO

Norma UNE 36739:1995 EX; Armaduras básicas de acero electrosoldadas en celosía para armaduras de hormigón armado.

#### 9.- ALAMBRES Y CORDONES DE ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS DE HORMIGÓN PRETENSADO:

Norma UNE 36094:1997 /ER; Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón.

##### DISPOSICIONES GENERALES

##### DEFINICIÓN

Infraestructura del edificio que transmite al terreno los esfuerzos que recibe de la estructura del mismo

##### COTAS Y SECCIONES

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las secciones y cotas de profundidad fijadas por el Arquitecto-Director, en los planos a las que posteriormente ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno, y el Contratista las excavara de acuerdo con lo preceptuado en el apartado correspondiente.

##### **ACERO**

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Toda partida que se suministre irá acompañada de documentos de origen, en que deben figurar:

- Designación del material.
- Características del mismo:
- Certificado de garantía del fabricante e de que las armaduras cumplen con la EHE.
- Nº de colada a las que pertenece el material.

Si se solicita en el pedido se acompañara también copia del certificado de ensayos realizados por el fabricante correspondiente a la partida servida.

De acuerdo con la EHE, en lo aplicable a barras corrugadas, se establecen dos niveles de control de calidad:

- Control a nivel Reducido: es de aplicación cuando en Proyecto se adopta un coeficiente de minoración de la resistencia del acero,  $g_s = 1,20$  y un valor del límite elástico no superior al 75% del nominal garantizado. Este nivel de control se contempla en aquellos casos en que el consume de acero es muy reducido, debiendo utilizarse material certificado.

- Control a nivel Normal: para productos certificados con sello de conformidad CIETSID ( $g_s = 1,15$ ) y productos no certificados ( $g_s = 1,20$ ).

En todos los casos deberá acompañarse cada partida del Certificado de Garantía del fabricante anteriormente definido.

Las muestras se tomarán al azar, de manera que sean representativas del material acopiado, sin que puedan tomarse dos muestras de la misma barra. Tendrán longitud suficiente para la eventual repetición de los ensayos. Para realizar los ensayos completos son suficientes 250 cm.

Condiciones de aceptación o rechazo:

Control reducido:

- Comprobación de la sección equivalente: Si las dos verificaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedará aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un solo resultado no satisfactorio, se verificarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla. Si alguna de estas nuevas cuatro verificaciones resulta no satisfactoria, la partida será rechazada. En caso contrario será aceptada.

- Formación de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra, obligará a rechazar toda la partida a la que misma corresponda.

Control a nivel normal:

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en caso de control a nivel reducido.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: el incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación, será condición suficiente para que se rechace la partida correspondiente.

- Ensayos de doblado desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos

obligarán a rechazar la partida correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: si los resultados son satisfactorios se aceptan las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo todas las armaduras de ese diámetro serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas sin que cada lote exceda de las 20 toneladas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solo uno resulta satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo sobre 16 probetas. El resultado se considera satisfactorio si la media aritmética de los resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95 % de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

- Ensayos de soldeo: en caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldeo y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El doblado se hará en frío y a velocidad moderada.

No se enderezarán los codos excepto si se puede verificar que se realizará sin daños.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las barras de acero se medirán y abonarán por kilogramos de acero cortado, doblado, armado y colocado en obra.

Las mallas electrosoldada por m<sup>2</sup> colocadas en obra.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el Contratista. En este caso se estará cuando el Contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aún contando con la aprobación del Director.

Las piezas de chapa se medirán por unidades de piezas colocadas en obra.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, los recortes y

despunte y los medios de unión y soldaduras.

#### NORMATIVA

- Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos
- EHE. Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

#### DISPOSICIONES GENERALES

Barras o conjuntos de barras montadas, cortadas y conformadas, para elementos de hormigón armado, elaboradas en la obra.

#### LOSAS

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Replanteo de ejes:

- Comprobación de cotas entre ejes .
- Comprobación de las dimensiones en plantas.

Operaciones previas a la ejecución:

- Eliminación del agua de la excavación.
- Comprobación de la cota de fondo mayor de ochenta centímetros (80 cm).
- Rasanteo del fondo de la excavación.
- Compactación plano de apoyo de la losa.
- Drenajes permanente bajo el edificio.
- Hormigón de limpieza. Nivelación.
- No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras.
- Replanteo de ejes de soportes y muros.
- Fondos estructurales (losas).

Colocación de armaduras:

- Identificación, disposición, número y diámetro de las barras de armaduras.
- Esperas. Longitudes de anclaje.
- Separación de armadura inferior del fondo (tacos de mortero, cinco centímetros (5 cm)).
- Suspensión y atado de armaduras superiores. (canto útil).

Puesta en obra del hormigón:

- Tipo y consistencia del hormigón.
- Altura y forma de vertido (no contra las paredes).
- Sentido del vertido (siempre contra el hormigón colocado).
- Localización de las amasadas.

Compactación del hormigón:

- Frecuencia del vibrador utilizado.
- Duración, distancia y profundidad de vibración (cosido de tongadas).
- Forma de vibrado (siempre sobre la masa).

Curado del hormigón:

- Mantenimiento de la humedad superficial de los elementos en los siete (7) primeros días.
- Registro diario de la temperatura. Predicción climatológica.
- Temperatura registrada. Menor de cuatro grados bajo cero ( $-4^{\circ}\text{C}$ ) con hormigón fresco: investigación.
- Temperatura registrada. Superior cuarenta grados centígrados ( $40^{\circ}\text{C}$ ) con hormigón fresco: investigación.
- Actuaciones en tiempo frío: prevenir congelación.
- Actuaciones en tiempo caluroso: prevenir agrietamientos en la masa del hormigón.
- Actuaciones en tiempo lluvioso: prevenir lavado del hormigón.

Tolerancias

a) Variación en planta del c.d.g. de cimientos aislados:  $\pm 0,02$  de la dimensión del cimiento en la dirección correspondiente, sin exceder de  $\pm 50$  mm.

b) Niveles:

Cara superior del hormigón de limpieza:  $-50$  mm.  $+20$  mm.

Espesor del hormigón de limpieza:  $-30$  mm.

c) Dimensiones en planta:

Cimientos encofrados:  $+40$  mm.  $-20$  mm.

Cimientos hormigonados contra terreno:

Dimensión no superior a 1 m: +80 mm. - 20 mm.

Dimensión superior a 1 m pero no superior a 2,50m: +120 mm. - 20 mm.

Dimensión superior a 2,50m: +200 mm. - 20 mm.

d) Planeidad:

Desviaciones medidas después de endurecido antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte del al cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera:

Del hormigón de limpieza: +- 16 mm.

De la cara superior del cimiento: +- 16 mm.

De las caras laterales ( solo para cimientos encofrados ): +- 16 mm.

e) Desviación en planta del c.d.g. de la cara superior del pilote:

Control de ejecución reducido: +- 150 mm.

Control de ejecución normal : +- 100 mm.

Control de ejecución intenso : +- 50 mm.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se procederá a la compactación del plano de la losa según el tipo de terreno:

Terreno de cimentación predominantemente arenoso.

- La excavación del terreno, hasta el plano de apoyo de la losa, se realizará por bandas, de forma que inmediatamente después de poner a descubierto dicho plano, se efectúe un riego muy superficial mediante lechada de cemento; una vez endurecida esta superficie, se colocará sobre ella la capa de hormigón compacto de limpieza y regulación para el apoyo.

Terreno de cimentación predominantemente arcilloso-limoso en estabilidad de volumen.

- La excavación hasta el plano de apoyo de la losa, se realizará en dos fases:

La primera, hasta profundidad máxima de 30 cm. por encima del nivel del apoyo, quedando esta capa como protección del plano de apoyo de la losa.

En la segunda fase, se eliminará por bandas la capa de cobertura, se limpiará la superficie descubierta y, seguidamente, se aplicará una capa de protección de hormigón compacto de limpieza, proporcionando regulación para el apoyo.

Se evitarán las conducciones enterradas bajo la losa.

Se replantearán los ejes de soportes y muros, así como las juntas estructurales.

Los encofrados y moldes serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Las superficies interiores de los encofrados y moldes aparecerán limpias en el momento del hormigonado.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados y moldes no impidan la retracción del hormigón.

Si se utilizan productos para facilitar el desencofrado o desmoldeo de las piezas, dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados.

Por otra parte, no deberán impedir la ulterior aplicación de revestimientos ni la posible construcción de juntas de hormigonado, especialmente cuando se trate de elementos que, posteriormente, vayan a unirse entre sí, para trabajar solidariamente. Como consecuencia, el empleo de estos productos deberán ser expresamente autorizado, en cada caso, por el Director de la obra.

Como norma general, se recomienda utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo.

Doblado de las armaduras:

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. En general, esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, por medios mecánicos, no admitiéndose ninguna excepción en el caso de aceros endurecidos por deformación en frío o sometidos a tratamientos térmicos especiales.

El doblado de las barras, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetros no inferiores a los indicados en el artículo 66.3 de la instrucción EHE.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando

esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Si resultasen imprescindibles realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, estos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

Colocación de las armaduras:

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier otra sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Cuando exista peligro de que se puedan confundir unas barras con otras, se prohíbe el empleo simultáneo de aceros de características mecánicas diferentes. Se podrán utilizar, no obstante, cuando no exista problema de confusión, podrán utilizarse en un mismo elemento dos tipos diferentes de acero, uno para la armadura principal y otro para los estribos.

En la ejecución de las obras se cumplirán en todo caso las prescripciones de la instrucción EHE.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Hormigón:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego para Obras de hormigón en masa o armado.

Armaduras:

Será de aplicación lo establecido en este Pliego, para Barras lisas para hormigón armado y Barras corrugadas para hormigón armado, respectivamente.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

El hormigón se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente colocados en obra, medidos sobre los planos. No obstante, se podrá definir otras unidades, tales como metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de losa, etc., en cuyo caso el hormigón se medirá y abonará de acuerdo con dichas unidades.

El cemento, áridos, agua y adiciones, así como la fabricación y transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario, así como su compactación, ejecución de juntas,

curado y acabado.

El abono de las adiciones no previstas en el Pliego y que hayan sido autorizadas por el Director, se hará por kilogramos (kg.) utilizados en la fabricación del hormigón antes de su empleo.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades de los encofrados superiores a las toleradas o que presenten defectos.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado se abonarán por su peso en kilogramos (kg.) deducido de los planos, aplicando, para cada tipo de acero, los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos planos.

Salvo indicación expresa del Pliego al abono de las mermas y despuntes, alambre de atar y eventualmente barras auxiliares, se considerará incluido en el del kilogramo (kg.) de armadura.

Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie de hormigón medidos sobre planos.

#### NORMATIVA

CTE Código Técnico de la Edificación, CTE -DB-SE-C; Cimientos

EHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

RC-03 Instrucción para la recepción de cementos.

NTE-CSL Norma Tecnológica de la Edificación. Cimentaciones, Superficiales, Losas.

#### CONDICIONES DE SEGURIDAD

- Realización de cada trabajo por personal cualificado.
- Delimitación de los espacios para acopio y elaboración de armaduras.
- Para la colocación de las armaduras se cuidará en primer lugar su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.
- Provisión a todo el personal de guantes y botas de goma para el manejo del hormigón.
- Previo al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.
- Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que vierte el

hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

- Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás, estas maniobras siempre serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores.

- Previo al inicio del vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

- En cuanto se refiere a la utilización del camión hormigonera y vibrador se tendrán en cuenta el resto de medidas recogidas en sus respectivos apartados.

- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el Trabajo y de las Ordenanzas Municipales.

#### DISPOSICIONES GENERALES

Cimentaciones realizadas mediante losas horizontales de hormigón armado, en suelos de mediana y baja calidad, de edificios cuyos soportes estén dispuestos en los nudos de una retícula ortogonal y pertenezcan a una estructura con aproximada simetría geométrica y mecánica.

#### **ESTRUCTURAS**

##### DISPOSICIONES GENERALES

Es el conjunto de elementos, pilares, vigas, placas, etc. que son capaces de resistir las acciones a las que está sometido el edificio, y transmitir las al terreno.

#### **ESTRUCTURAS DE ACERO**

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Los ensayos de control podrán ser sustituidos, en todo o en parte, por un certificado del suministrador del material, que garantice las características físicas, químicas y funcionales que deba poseer, siempre que se establezca la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala..

El Director podrá exigir ensayos de recepción en materiales provistos de certificado del suministrador.

El Director comprobará, por sí o por medio de sus representantes, que los materiales cumplen cuanto se acaba de indicar. Los que no cumplan o los que arrojen resultados inadecuados en los ensayos de recepción serán rechazados, marcados de forma indeleble y apartados de la zona de fabricación.

#### Verificación de uniones soldadas

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40 mm.), y antes de que pueda resultar inaccesible.

- La realización de correcciones en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona.

- En el pliego de condiciones se deben incluir los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

#### Alcance de la inspección

- En el pliego de condiciones se indicará si se realizarán o no ensayos no destructivos, los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

- En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

- En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5 m cada 10 m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura).

- En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación.

- En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

- Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

#### Métodos de ensayos no destructivos.

- Además de la inspección visual, se contemplan aquí los siguientes métodos: Inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.

- La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.

- Se pueden emplear ensayos por ultrasonidos para uniones a tope, en T, en cruz y en esquina, todas ellas por penetración completa, cuando el espesor en el elemento de mayor espesor es mayor de 10 mm. En las uniones a tope con penetración total pueden emplearse ensayos radiográficos en lugar de ultrasonidos si el máximo espesor es menor de 30 mm., aunque con alguna reserva con relación a la detección de defectos de raíz cuando se suelda por un solo lado con chapa de respaldo.

- Para soldaduras en ángulo y con penetración parcial en uniones en T, en cruz y en esquina, se podrán utilizar ensayos por ultrasonidos cuando el lado más corto del cordón de soldadura no sea menor de 20 mm. En estas soldaduras se pueden utilizar ensayos por ultrasonidos para comprobar el desgarro laminar.

#### Verificación de uniones mecánicas

- Todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente. Tras la comprobación de los criterios de aceptación, la unión debe rehacerse si la disconformidad proviene de que se excedan los criterios establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras su arreglo.

#### Inspecciones adicionales en uniones con tornillos pretensados.

- El inspector estará presente como mínimo en la instalación del 10 % de los elementos de fijación, y presenciara la retirada y reinstalación de todos los tornillos a los que no se haya aplicado el método definido o si el ajuste del indicador final de la pretensión no está dentro de los límites especificados. Posteriormente inspeccionará el grupo total de estos tornillos.

- Cuando se haya aplicado el método de control del par de apriete, se comprobará el 10 % de los tornillos (con un mínimo de dos), aplicando de nuevo una llave dinamométrica capaz de dar una precisión del + 5 %. Si cualquier tuerca o tornillo gira 15 ° por aplicación del par de inspección, se ensayarán todos los tornillos del grupo.

- Las no conformidades se corregirán actuando sobre todos los tornillos de grupo no conforme, utilizando la secuencia correcta y hasta que todos ellos alcancen el par de apriete correcto.

#### Tolerancias.

Salvo que el PCTP establezca otra cosa, las tolerancias máximas admitidas en la recepción de productos laminados serán las indicadas en el capítulo 11 del CTE-DB-SE-A.

Deben identificarse en el pliego de condiciones los requisitos de tolerancia admitidos en el caso de ser diferentes a los establecidos por el CTE-DB-SE-A.

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de las piezas fabricadas en taller, serán las indicadas en el apartado 11.1 del CTE-DB-SE-A.

En general, al incorporar un elemento a un componente prefabricado, se le aplicarán las desviaciones correspondientes al producto completo.

Las tolerancias admitidas, respecto a las cotas indicadas en los planos, de la estructura montada las indicadas en el apartado 11.2 del CTE-DB-SE-A.

Control de calidad:

Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el CTE-DB-SE-A, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

El control de calidad se realizará de: la documentación de proyecto, de los materiales, de la fabricación y del montaje., según el CTE-DB-SE-A.

Normas de ensayo para comprobar cada una de las propiedades o características exigibles a los aceros no aleados para estructuras metálicas:

- Acero y productos de acero. Localización y preparación de muestras y probetas para ensayos mecánicos: UNE-EN ISO 377:1998

- Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente: UNE-EN 10002-1:2002.

- Acero. Determinación micrográfica del tamaño de grano aparente: UNE-EN ISO 643:2004.

- Ensayos destructivos de soldaduras en materiales metálicos. Ensayos de doblado: UNE-EN 910:1996.

- Materiales metálicos. Ensayo de flexión por choque sobre probeta Charpy. Parte 1: método de ensayo: UNE 7475-1:1992.

- Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo: UNE-EN ISO 6506-1:2000.

- Materiales metálicos. Tubos. Ensayo de aplastamiento: UNE-EN ISO 8492:2006.

- Aceros y fundiciones. Toma de muestras y preparación de las mismas para la determinación de la composición química. (ISO 14284:1996) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2006.): UNE EN ISO 14284:2002.

- Aceros y fundiciones. Determinación del carbono total. Método por absorción en el infrarrojo tras combustión en horno de inducción: UNE-EN ISO 9556:2002.

- Determinación del contenido en silicio en aceros para estructuras metálicas: UNE 36314-1/2:1990/1M:1992.

- Análisis químicos de materiales féreos. Determinación del fósforo en acero no aleado y en hierro. Método por espectrofotometría del azul de molibdeno (Ratificada por AENOR en septiembre de 2006.): EN 10184:2006.

- Hierro y acero. Determinación del contenido e azufre. Método gravimétrico. (ISO 4934:2003) (Ratificada por AENOR en septiembre de 2006.): EN ISO 4934:2003.

- Determinación del nitrógeno en aceros. Método espectrofotométrico.: UNE 36317-1:1985.

- Acero. Determinación del contenido de aluminio. Método espectrométrico de absorción atómica por llama. (ISO 9658:1990). (Versión oficial EN 29658:1991).: UNE-EN 29658:1993.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los planos y demás documentos del proyecto, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos sin la previa autorización por escrito del Director.

En caso de que el Contratista solicite aprobación del Director para subcontratar parte o la totalidad de las obras que tenga adjudicadas, deberá demostrar a satisfacción del Director que la empresa propuesta para la subcontrata posee personal técnico y obrero experimentado en ese tipo de obras, así como los medios necesarios para ejecutarlas.

Salvo indicación en contrario de los documentos del contrato, el Contratista viene obligado:

- A la realización de las planos de taller y montaje precisos.

- A suministrar todos los materiales y elementos de unión necesarios para la fabricación de la estructura.

- A su ejecución en taller.

- A la pintura o protección de la estructura según indiquen los planos.

- A la expedición y transporte de la misma hasta la obra.
- Al montaje de la estructura de la obra.
- A la prestación y erección de todos los andamios y elementos de elevación y auxiliares que sean necesarios, tanto para el montaje como para la realización de la función inspectora.
- A la prestación de personal y medios materiales necesarios para la realización de la prueba de carga, si ésta viniera impuesta.
- A enviar, dentro del plazo previsto, al contratista de las fábricas y hormigones, caso de ser otro distinto, todos aquellos elementos de la estructura que hayan de quedar anclados o embebidos en la parte no metálica, incluidos los correspondientes espárragos o pernos de anclaje.

#### 5.2 - 5.3- 5.4 -5.5

##### Transporte a obra

Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra; a tal fin, el contratista estudiará la resolución de los problemas de transporte y montaje que dicha reducción pudiera acarrear.

El contratista deberá obtener de las autoridades componentes las autorizaciones que fueran necesarias para transportar hasta la obra las piezas de grandes dimensiones.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga y transporte se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y no dañar ni las piezas ni la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiendo si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos a utilizar en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

##### Montaje

El contratista preparará los planos de montaje, donde se indicarán las marcas de los distintos elementos que componen la estructura y todas las indicaciones necesarias para definir completamente las uniones a realizar en obra; estos planos serán sometidos a la aprobación del Director de la misma forma que los planos de taller.

El proceso de montaje será el previsto en el proyecto. El contratista podrá proponer alternativas al Director, quien las aprobará si, a su juicio, no interfiere con el Programa de Trabajos de la obra y ofrecen una seguridad al menos igual a la que ofrece el proceso de montaje indicado en el proyecto.

El contratista viene obligado a comprobar en obras las cotas fundamentales de replanteo

de la estructura metálica antes de comenzar la fabricación en taller de la estructura, debiendo poner en conocimiento del Director las discrepancias observadas.

Antes de comenzar el montaje en obra se procederá a comprobar la posición de los pernos de anclaje y de los huecos para empotrar elementos metálicos que existan en las fábricas, poniendo también en conocimiento del Director las discrepancias observadas, quien determinará la forma de proceder para corregirlas.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier deformación que se haya producido en las operaciones de transporte; si el defecto no pudiera ser corregido o si se presumiese, a juicio del Director, que después de corregirlo, pudiese afectar a la resistencia, estabilidad o buen aspecto de la estructura, la pieza en cuestión será rechazada, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

La preparación de las uniones que hayan de efectuarse durante el montaje, en particular la preparación de bordes para las soldaduras y la perforación de agujeros para los tornillos, se efectuará siempre en taller.

Durante el montaje de la estructura, ésta se asegurará provisionalmente mediante apeos, cables, tornillos y otros medios auxiliares adecuados de forma que se garantice su resistencia y estabilidad hasta el momento en que se terminen las uniones definitivas.

Se prestará la debida atención al ensamble de las distintas piezas, con el objeto de que la estructura se adapte a la forma prevista en el proyecto, debiéndose comprobar, cuantas veces fuese necesario, la exacta colocación relativa de sus diversas partes.

No se comenzará el atornillado definitivo o la soldadura de las uniones de montaje hasta que se haya comprobado que la posición de las piezas a que afecta cada unión coincide exactamente con la definitiva o, si se han previsto elementos de corrección, que su posición relativa es la debida y que la posible separación de su forma actual, respecto de la definitiva, podrá ser anulada con los medios de corrección disponibles.

Las placas de asiento de los soportes o aparatos de apoyo sobre las fábricas se harán descansar provisionalmente sobre cuñas o tuercas de nivelación y se inmovilizarán una vez conseguidas las alineaciones y aplomos de definitivos. No se procederá a la fijación última de las placas mientras no se encuentren colocados un número de elementos suficientes para garantizar la correcta disposición del conjunto.

El lecho de asiento de las placas se efectuará con mortero de cemento. Se adoptarán las precauciones necesarias para que dicho mortero relleno perfectamente todo el espacio comprendido entre la superficie inferior de la placa y la superior del macizo de apoyo. Se

mantendrá el apoyo provisional de la estructura hasta que haya alcanzado el suficiente endurecimiento del mortero.

Los aparatos de apoyo móviles o elastoméricos se montarán de forma tal que, con la temperatura ambiente media del lugar y actuando las cargas permanentes más la mitad de las sobrecargas de explotación, se obtenga su posición centrada; se deberá comprobar asimismo el paralelismo de las placas superior e inferior del aparato.

Se procurará efectuar las uniones de montaje de forma que todos sus elementos sean accesibles a una inspección posterior. Cuando sea forzoso que queden algunos ocultos, no se procederá a colocar los elementos que los cubren hasta que no se hayan inspeccionado los primeros.

No deben cambiarse, sin autorización del director de obra, las calidades de los materiales especificados en proyecto, aunque tal cambio implique aumento de características mecánicas.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Todos los materiales cumplirán las especificaciones de las normas.

Tipos de acero:

A) Productos largos y productos planos:

A.1) Perfil laminado en caliente; obtenido por laminación en caliente de acero no aleado, de base y de calidad, de espesor de pared  $> 3$  mm., utilizable en estructuras soldadas, roblonadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

A.2) Perfil de grano fino de conformado normalizado; obtenido por un proceso de laminación en el que la deformación final se realiza dentro de un intervalo de temperatura equivalente al de un tratamiento de normalización, de acero de calidad de tamaño de grano ferrítico 6 ó mas fino, de espesor de pared  $\leq 150$  mm utilizable en estructuras soldadas con fuertes solicitaciones y hasta temperaturas  $-50^{\circ}\text{C}$ .

A.3) Perfil de grano fino de conformado termomecánico; obtenido por un proceso de laminación en el que la deformación final se realiza dentro de un intervalo de temperatura que conduce a un estado del material con ciertas características que no se pueden obtener con solo un tratamiento térmico, de acero de calidad de tamaño de grano ferrítico 6 ó mas fino, de espesor de pared  $\leq 150$  mm utilizable en estructuras soldadas con fuertes solicitaciones y hasta temperaturas  $-50^{\circ}\text{C}$ .

B) Productos huecos:

B.1) Perfil hueco conformado acabado en caliente; de forma circular, cuadrado o rectangular, conformado en caliente, con o sin tratamiento térmico ulterior, o conformado en frío con tratamiento térmico ulterior para obtener un estado metalúrgico similar al de los productos conformados en caliente, de espesor de pared  $\geq 2$  mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

B.2) Perfil hueco conformado en frío; solado, de forma circular, cuadrado o rectangular, conformado en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor de pared  $\geq 2$  mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

C) Productos abiertos:

C.1) Perfil abierto conformado en frío; de formas y medidas definidos en una Norma específica, conformado en frío sin tratamiento térmico posterior, de espesor de pared  $\geq 2$  mm., utilizable en estructuras soldadas o atornilladas, cuya temperatura de servicio sea la ambiente.

Fabricación del Acero

Los aceros recepcionados en esta obra ( como contempla la Norma), se podrán fabricar por cualquiera de los procedimientos usuales, o cualquier otro por la que se obtenga una calidad análoga de acero.

Características mecánicas del Acero

Se definen las siguientes características mecánicas:

Limite elástico: Es la carga unitaria referida a la sección inicial de la probeta, que corresponde a la cedencia en el ensayo de tracción, determinada por la detección de la aguja de lectura de la maquina de ensayo.

Resistencia a tracción: Es la carga máxima soportada en el ensayo a tracción

Alargamiento de rotura: Es el aumento de la distancia inicial entre puntos.

Doblado: Es un indice de ductibilidad del material, definido por ausencia o presencia de fisuras en el ensayo de doblado.

Resiliencia: Es la energía absorbida en el ensayo de flexión por choque, con probeta entallada.

Composición química.

Se definen los limites del contenido de carbono C, fósforo P, y azufre S, para la colada y paralos productos como resultado de los análisis efectuados.

## Clases de Acero

Denominación comparativa de los distintos tipos de acero:

Según CTE-DB-SE-A y las actuales UNE-EN UNE-EN 10025-1:2006, las designaciones se relacionan en el cuadro siguiente:

Desig. Acero s/CTE-DB-SE-A y UNE EN 10025-1:2006

S 235 JR, S 235 J0, S 235 J2

S 275 JR, S 275 J0, S 275 J2

S 355 JR, S 355 J0, S 355 J2, S 355 K2

S 450J0

Garantía de las características.

El fabricante garantiza las características mecánicas y la composición química de los productos laminados que suministra, es decir, que cumple todas las condiciones que para la correspondiente clase de acero se especifican en las Tablas de la Norma.

Esta garantía se materializa mediante las marcas que preceptivamente deben de llevar los productos.

Marcado de productos:

Los productos largos o planos de acero laminado en caliente deberán estar marcados en zonas próximas a uno de sus extremos, en la sección transversal de corte, con pintura, por troquelado o mediante etiquetas adhesivas permanentes, constando al menos:

- La designación abreviada del tipo y grado de acero de acero.
- Nombre del fabricante o su marca comercial.

Los perfiles huecos, acabados en caliente o conformados en frío, deberán estar marcados por un procedimiento adecuado y duradero como la aplicación de pintura, punzonado o mediante etiquetas adhesivas fijadas al perfil o al paquete, constando al menos:

- La designación abreviada según la Norma.
- Nombre del fabricante o su marca comercial.

Tolerancias:

Serán admisibles las tolerancias dimensionales y de peso que se especifican en la Norma.

#### Soldadura:

No se permite soldar en la zona en la que el acero haya sufrido, en frío, una deformación longitudinal superior al 2,5 %, a menos que se haya dado tratamiento térmico adecuado.

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cascarilla, herrumbre, suciedad, grasa y pintura. Las partes a soldar estarán bien secas.

#### Electrodos:

Se utilizarán electrodos en calidad estructural, apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo. Pueden emplearse electrodos normales o de gran penetración.

En el uso de los electrodos se seguirán las instrucciones indicadas por el suministrador.

Los electrodos de revestimiento higrófilo, especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos, y así se introducirán y se conservarán hasta el momento de su empleo.

#### Tornillos ordinarios y calibrados

Cumplirán con la Norma y tendrán rosca triangular ISO según la Norma.

Los tornillos, podrán ser de dos clases:

Clase T: Tornillos ordinarios, cuyas características se especifican la Norma.

Clase C: Tornillos calibrados, cuyas características se especifican en la Norma.

Tornillos ordinarios: Se designan con: la sigla T, el diámetro d de la caña, la longitud l del vástago, el tipo de acero y la referencia a la Norma; estos dos últimos datos pueden suprimirse cuando no sean necesarios.

#### Condiciones de uso.

Los tornillos ordinarios se emplean con productos de acero de los tipos S235 y S275. No se permiten su empleo con el tipo S355.

Tornillos calibrados: Se designan con: la sigla TC, el diámetro d de la espiga, la longitud l del vástago, el tipo de acero y la referencia a la Norma; estos dos últimos datos pueden suprimirse cuando sean innecesarios.

#### Tornillos de alta resistencia.

Pueden emplearse en las estructuras con productos de acero de cualquier tipo, tendrán

rosca triangular ISO, según la Norma. Se designan con la sigla TR, el diámetro d de la caña, la longitud l del vástago, el tipo de acero y la referencia a la Norma; este último dato puede suprimirse cuando sea innecesario.

Llevarán marcada en la cabeza, marcadas en relieve las letras TR, y las siglas correspondiente al tipo de acero empleado en su fabricación, pudiendo agregar el fabricante además en nombre o sigla de su marca registrada.

Tuercas y arandelas.

Las tuercas y arandelas empleadas en ambas clases de tornillos tienen sus características especificadas en la Norma..

Se emplean indistintamente para tornillos ordinarios y tornillos calibrados. Las arandelas negras se emplean para tornillos ordinarios; las arandelas pulidas se recomienda para tornillos calibrados.

Las tuercas se designan con: la sigla M, el diámetro nominal d, el tipo de acero y la referencia a la Norma; estas dos últimas pueden suprimirse cuando sean innecesarias

Las arandelas se designan con: la sigla A, el diámetro nominal d del tornillo con que se emplean, y la referencia a la Norma; esta última pueden suprimirse cuando sean innecesarias

Las tuercas para tornillos de alta resistencia, en ambas caras los bordes del ángulo roscado estarán biselados con un ángulo de 120°.

Se designan con la sigla MR, el diámetro nominal d, el tipo de acero y la referencia a la Norma; esta última indicación puede suprimirse cuando sea innecesario.

Las arandelas se designan con la sigla AR, el diámetro nominal d del tornillo con el que se emplean, y la referencia a la Norma; esta última indicación puede suprimirse cuando sea innecesario

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Las estructuras de acero se medirán y abonarán por su peso teórico, deducido a partir de un peso específico del acero de 7.850 gramos por decímetro cúbico (7,85 kp/dm<sup>3</sup>).

Las dimensiones necesarias para efectuar la medición se obtendrán de los planos del proyecto y de los planos de taller aprobados por el Director.

No será de abono el exceso de obra que, por su conveniencia o errores, ejecute el Contratista. En este caso se estará cuando el Contratista sustituya algún perfil por otro de peso superior por su propia conveniencia aún contando con la aprobación del Director.

Los perfiles y barras se medirán por su longitud de punta a punta en Dirección del eje de la barra. Se exceptúan las barras con cortes oblicuos en sus extremos que, agrupados, puedan obtenerse de una barra comercial cuya longitud total sea inferior a la suma de las longitudes de punta a punta de las piezas agrupadas; en este caso se tomará como longitud del conjunto de piezas la de la barra de que puedan obtenerse.

El peso se determinará multiplicando la longitud por el peso por unidad de longitud dado en las Normas.

En caso de que el perfil utilizado no figurase en las citadas normas se utilizará el peso dado en los catálogos o prontuarios del fabricante del mismo o al deducido de la sección teórica del perfil.

Las piezas de chapa se medirán por su superficie. El peso, en kilopondios se determinará multiplicando la superficie en metros cuadrados por el espesor en milímetros y por siete enteros con 85 centésimas (7,85).

Los aparatos de apoyo y otras piezas especiales que existan se medirán en volumen, determinado su peso en función del peso específico indicado anteriormente.

No se medirán los medios de unión, exceptuándose los plenos de anclaje, los conectadores para estructuras mixtas acero-hormigón y los bulones que permitan el giro relativo de las piezas que unen.

El precio incluirá todas las operaciones a realizar hasta terminar el montaje de la estructura, suministro de materiales, ejecución en taller, transporte a obras, medios auxiliares, elementos accesorios, montaje, protección superficial y ayudas; incluirá, asimismo, las tolerancias de laminación, los recortes y despuntes y los medios de unión, soldaduras y tornillos.

#### NORMATIVA

- Normativa 1, referente al acero de fabricación de los perfiles:

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)

Norma UNE -EN 10020: 2001; Definición y clasificación de tipos de aceros.

Norma UNE -EN 10021: 1994; Aceros y productos siderúrgicos. Condiciones técnicas generales de suministro.

Norma UNE -EN 10025-1: 2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro.

Norma UNE -EN 10025-2: 2006; Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.

Norma UNE -EN 10210- 1: 1994; Perfiles huecos para construcción acabados en caliente de acero no aleado y grano fino. Parte 1. Condiciones técnicas de suministro.

Norma UNE -EN 10210- 2: 1998; Perfiles huecos para construcción acabados en caliente de acero no aleado y grano fino. Parte 2. Tolerancias, dimensiones y características.

Norma UNE -EN 10219- 1: 1998; Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y grano fino. Parte 1. Condiciones técnicas de suministro.

Norma UNE -EN 10219- 2: 1998; Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y grano fino. Parte 2. Tolerancias, dimensiones y características.

- Normativa 2, referente al tipo de perfil:

Norma UNE 36521: 1996; Productos de acero. Sección en I con alas inclinadas (IPN). Medidas.

Norma UNE -EN 10024: 1995; Perfiles de acero laminado en caliente. Sección en I con alas inclinadas. Tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE 36522: 2001; Productos de acero. Perfil U normal (UPN). Medidas.

Norma UNE -EN 10279: 2001; Perfiles en U de acero laminado en caliente. Tolerancias de dimensiones, de forma y de masa.

Norma UNE 36524: 1994 / ER : 1994; Productos de acero laminados en caliente. Perfiles HE de alas anchas y caras paralelas. Medidas.

Norma UNE -EN 10034: 1994; Perfiles en I y H de acero estructural. Tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE 36525: 2001; Productos de acero. Perfil U comercial. Medidas.

Norma UNE 36526: 1994; Productos de acero laminados en caliente. Perfiles IPE. Medidas.

Norma UNE 36559: 1992; Chapas de acero laminado en caliente de espesor  $\geq 3$  mm.. Tolerancias de dimensiones, de forma y de masa.

Norma UNE -EN 10055: 1996; Perfil T de acero con alas iguales y aristas redondeadas de acero laminado en caliente. Medidas y tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE -EN 10056-1: 1999; Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 1: Medidas.

Norma UNE -EN 10056-2: 1994; Angulares de lados iguales y desiguales de acero estructural. Parte 2: Tolerancias de dimensiones y forma.

Norma UNE-EN 10162:2005; Perfiles de acero conformados en frío. Condiciones técnicas de suministro. Tolerancias dimensionales y de la sección transversal.

Norma UNE 36571: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil LF. Medidas.

Norma UNE 36572: 1980; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil UF. Medidas.

Norma UNE 36573: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil CF. Medidas.

Norma UNE 36574: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil NF. Medidas.

Norma UNE 36575: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil OF. Medidas.

Norma UNE 36576: 1979; Productos de acero. Perfiles abiertos conformados en frío. Perfil ZF. Medidas.

- Normativa 3, referente a la ejecución de estructuras:

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo).

Norma UNE 76100: 1989; Estructuras metálicas de edificios de varias alturas. Tolerancias.

Norma UNE 76101: 1990; Ejecución de estructuras de acero.

Norma UNE -ENV 1090-1: 1997; Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas de edificación.

Norma UNE -ENV 1090-2: 1999; Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.

Norma UNE -ENV 1090-3: 1997; Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas aceros de alto límite elástico.

Norma UNE -ENV 1090-4: 1998; Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.

Norma UNE -ENV 1090-5: 1999; Ejecución de estructuras de acero. Parte 5: Reglas suplementarias para puentes.

#### CONDICIONES DE SEGURIDAD

Diariamente se revisará el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.

El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable.

Se evitará la permanencia de personas bajo la carga suspendida y bajo la lluvia de chispas, acotando el área de peligro.

No se iniciarán las soldaduras hasta la puesta a tierra de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura según la NTE-IEP. "Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra"

El soldador dispondrá de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislante sin herrajes ni clavos.

Comprobar periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas puestas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.

Los elementos de estructura se acopiarán de forma correcta. El acopio de elementos deberán estar planificados, de forma que cada elemento que vaya a ser transportado por la grúa, no sea estorbado por ningún otro.

Los acopios de botellas que contengan gases licuados a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de humedades intensas y continuadas, se señalizarán con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO MATERIAL INFLAMABLE". Se dispondrá de extintores.

Los recipientes de oxígeno y acetileno estarán en dependencias separadas y a su vez a parte de materiales combustibles (maderas, gasolinas, disolventes, etc).

Los perfiles en barras se dispondrán horizontalmente, sobre estanterías, clasificados por tamaños y tipos.

Los soportes carteles, cerchas, etc, se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

El comienzo de los trabajos de ejecución de la estructura metálica, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y

delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, ensamblaje y colocación de perfiles así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

El "Mando Responsable de los Trabajos de Ejecución de la Estructura Metálica" deberá formar previamente a su personal en los "Principios básicos de manipulación de materiales".

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Se dispondrá en obra para proporcionar en cada caso, el equipo necesario para proveer a los operarios con la impedimenta de trabajo y protección personal necesarios para el correcto desempeño, con comodidad, de sus tareas, teniendo presente las homologaciones, certificaciones de calidad, idoneidad del fabricante o importador, exigiendo a su utilización durante su permanencia en obra. Bajo ningún concepto se tolerará el equipamiento en precario del personal que desarrolla esta actividad, tanto desde el punto de vista de su propia seguridad, como del agravio comparativo frente a compañeros de otros oficios, en el mismo centro de trabajo. Asimismo se establecerá la logística adecuada para la rápida reposición de las piezas fungibles de mayor consumo durante la realización de trabajos.

El Responsable Técnico de la Ejecución de la Estructura Metálica, deberá establecer un programa para cadenciar el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

La descarga de los perfiles y soportes, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado según norma técnica MT?13, MT?22 (de sujeción o anti caídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En los trabajos de soldadura sobre perfiles situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a

ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad.

Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.

El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajo, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.

#### Soldadura eléctrica

En previsión de contactos eléctricos respecto al circuito de alimentación, se deberán adoptar las siguientes medidas :

Revisar periódicamente el buen estado del cable de alimentación.

Adecuado aislamiento de los bornes.

Conexión y perfecto funcionamiento de la toma de tierra y disyuntor diferencial.

Respecto al circuito de soldadura se deberá comprobar:

Que la pinza esté aislada.

Los cables dispondrán de un perfecto aislamiento.

Disponen en estado operativo el limitador de tensión de vacío(50 V / 110 V).

El operario utilizará careta de soldador con visor de características filtrantes DIN-12.

En previsión de proyecciones de partículas incandescentes se adoptarán las siguientes previsiones:

El operario utilizará los guantes de soldador, pantalla facial de soldador, chaqueta de cuero, mandil ,polainas y botas de soldador (de zafaje rápido).

Se colocarán adecuadamente las mantas ignífugas y las mamparas opacas para resguardar de rebotes al personal próximo.

En previsión de la inhalación de humos de soldadura se dispondrá de:

Extracción localizada con expulsión al exterior, o dotada de filtro electrostático si se trabaja en recintos cerrados.

Ventilación forzada.

Cuando se efectúen trabajos de soldadura en lugares cerrados húmedos o buenos conductores de la electricidad se deberán adoptar las siguientes medidas preventivas adicionales:

Los porta electrodos deberán estar completamente aislados.

El equipo de soldar deberá instalarse fuera del espacio cerrado o estar equipado con dispositivos reductores de tensión (en el caso de tratarse de soldadura al arco con corriente alterna).

Se adoptarán precauciones para que la soldadura no pueda dañar las redes y cuerdas de seguridad como consecuencia de entrar en contacto con calor, chispas, escorias o metal candente.

Los soldadores deberán tomar precauciones para impedir que cualquier parte de su cuerpo o ropa de protección húmeda cierre un circuito eléctrico o con el elemento expuesto del electrodo o porta electrodo, cuando esté en contacto con la pieza a soldar.

Se emplearán guantes aislantes para introducir los electrodos en los porta electrodos.

Se protegerá adecuadamente contra todo daño los electrodos y los conductores de retorno.

Los elementos bajo tensión de los porta electrodos deberán ser inaccesibles cuando no se utilicen.

Cuando sea necesario, los restos de electrodos se guardarán en un recipiente piroresistente.

No se dejará sin vigilancia alguna ningún equipo de soldadura al arco bajo tensión.

Se cumplirán, además, todas las aplicaciones que sean de aplicación en la Ordenanza General de Seguridad y Salud Laboral, y las Ordenanzas vigentes.

## DISPOSICIONES GENERALES

Sistema estructural diseñado con elementos metálicos, que debidamente calculados y unidos entre sí, formaran un entramado resistente a las sollicitaciones que puedan incidir sobre la edificación.

## CERRAMIENTOS Y DIVISIONES

### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Para evitar descompensaciones entre la calidad térmica de diferentes espacios, cada uno de

los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica tendrán una transmitancia no superior a los valores indicados en la tabla 2.1 del CTE-DB-HE, en función de la zona climática en la que se ubique el edificio.

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en el CTE.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendándose a los detalles constructivos correspondientes.

Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.

Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de

forjado y encuentro entre cerramientos, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

#### NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-F (Fábrica).

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE (Ahorro de Energía).

#### DISPOSICIONES GENERALES

Cerramiento es el elemento que cierra una abertura o hueco. División que se hace con tabiques en una habitación.

#### FÁBRICAS DE BLOQUES

#### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Las tolerancias para elementos de fábrica previstas en el CTE-DB-SE-F, son las siguientes:

POSICION	TOLERANCIA (mm)
Desplome	
En la altura del piso	20
En la altura total del edificio	50
Axialidad	20

Planeidad	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor De la hoja del muro		± 25
	Del muro capuchino completo	+ 10

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuado el replanteo, se asentará la primera hilada sobre capa de mortero y se colocarán, aplomadas y arriostradas, miras a una distancia máxima de 4m. y en todas las esquinas, quiebrros y mochetas. Las restantes hiladas se asentarán con juntas alternadas y tendeles a nivel. Los encuentros con esquinas o con otros muros, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Se colocarán las miras sujetas y aplomadas, con todas sus caras escuadradas y a distancia no mayores de 4 metros y siempre en cada esquina, hueco, quiebro o mocheta.

En los muros de cerramiento se definirá el plano de fachada mediante plomos que se bajarán desde la última planta hasta la primera, con marcas en cada uno de los pisos intermedios, dejándose referencias para que pueda ser reconstruido en cualquier momento el plano así definido.

No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

Colocación de las piezas:

Las piezas se colocarán siempre a restregón. Para ello se extenderá sobre el asiento, o la última hilada, una tortada de mortero en cantidad suficiente para que el tendel y llaga resulten de las dimensiones especificadas, y se igualará con la paleta. Se colocará la pieza sobre la tortada, a una distancia horizontal al de la pieza contigua de la misma hilada, anteriormente colocado, aproximadamente el doble del espesor de la llaga. Se apretará verticalmente la pieza y se restregará, acercándola a la pieza contigua ya colocado, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel, quitando con la paleta los excesos de mortero. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

Humectación:

Las piezas se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica.

La humectación puede realizarse por aspersion, regando abundantemente el rejel hasta el momento de su empleo. Puede realizarse también por inmersión, introduciendo las piezas en una

balsa durante unos minutos y apilándolos después de sacarlos hasta que no goteen.

La cantidad de agua embebida en la pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.

Se suspenderá la ejecución del cerramiento en tiempo lluvioso o de heladas.

Relleno de juntas:

Una llaga se considera llena si el mortero maciza el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario.

El mortero debe llenar las juntas de tendel totalmente (salvo caso de tendel hueco) y llagas, en función del tipo de pieza utilizado.

Las llagas y los tendeles tendrán en todo el grueso y altura del muro el espesor especificado en el proyecto.

En las fábricas vistas se realizará el rejuntado de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Cuando se especifiquen llagas a hueso, las caras contiguas de las piezas se dispondrán en contacto íntimo.

Se dejarán abiertas las juntas donde se especifique (por ejemplo, para drenaje, ventilación o en tendeles huecos).

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

Cuando se especifique, la cara exterior de la fábrica se terminará con un llagueado. Las juntas se llaguearán mientras el mortero esté fresco a fin de conseguir un acabado superficial del muro que le proporcione durabilidad y facilite la evacuación del agua de lluvia.

Sin autorización del Director de Obra, en muros de espesor menor que 200 mm., las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

Cuando se especifique, se rascarán las caras de las juntas y se limpiarán sus lados, hasta una profundidad de al menos 15 mm., y no mayor que el 15% del espesor del muro, y posteriormente se rellenarán de mortero. El mortero utilizado para rejuntar tendrá las mismas propiedades que el mortero de asentar las piezas.

Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre

cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Las soluciones de llagueado o rejuntado aconsejables para facilitar la evacuación del agua de lluvia y mejorar la durabilidad de la fábrica vista son la enrasada y la matada superior.

Protección frente a la lluvia:

La fabrica recién ejecutada se debe proteger de la lluvia con plásticos, sobre todo en su parte superior. De este modo se evita:

- Que los finos del mortero sean arrastrados por el agua reduciendo considerablemente sus características físicas.

- Que el agua erosione las juntas del mortero.

- Que se acumule agua en exceso en el interior del muro, generalmente en sus hiladas inferiores.

- En caso de lluvia, también se tomarán las medidas necesarias para que no se vierta sobre la fábrica el agua que discurre por los forjados, terrazas y cubierta, debiendo ser conducida convenientemente al exterior.

Clima:

Cuando el tiempo es frío deben tomarse precauciones para asegurar que el mortero no queda afectado por las heladas durante su preparación y en la construcción de la fábrica. El mortero es muy sensible a la helada, debido a su alto contenido en agua y al reducido espesor de la junta. Deben tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Si antes de fraguar el mortero se hiela, se verán considerablemente reducidas su adherencia, resistencia y durabilidad.

- Si hiela al comenzar la jornada o durante ésta, las horas se interrumpirán y la fábrica ejecutada recientemente se protegerá con mantas de aislante térmico y plásticos.

- Si hay heladas antes de iniciar la jornada, debe efectuarse una inspección minuciosa en los muros construidos en los últimos días. En caso de que existan partes afectadas por el hielo, se demolerán y reconstruirán cuando las condiciones climáticas lo permitan. Este extremo es especialmente importante en muros de estructura de fábrica.

En tiempo extremadamente seco y caluroso la fábrica se mantendrá húmeda, para evitar que se produzca una rápida evaporación del agua del mortero. Dicha evaporación puede alterar el proceso normal de fraguado y endurecimiento del mortero, provocando fisuras en el mismo por una anómala retracción. Se tendrá la precaución de no mojar la fábrica en exceso, ni con chorro ni

a presión, ya que el agua podría arrastrar el mortero quedando la junta debilitada.

#### Enjarje:

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada.

Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes, adarajas y salientes, endejas.

En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

El corte de piezas es una práctica que debe ser utilizada en contadas ocasiones, ya que genera una cantidad excesiva de residuos de construcción. Se procurará que los elementos sean modulares respecto la pieza de base (o su mitad) y que los materiales sean debidamente tratados antes de su uso.

#### Fábrica armada:

La armadura se colocará de modo que trabaje solidariamente con la fábrica. En el momento de fisuración de la fábrica, la armadura debe estar por debajo de su límite elástico, lo que determina un criterio para cuantificar la armadura mínima requerida.

Aunque en el cálculo se admita que los extremos están simplemente apoyados se consideran los efectos de la continuidad de la fábrica disponiendo armaduras sobre los apoyos. Esta armadura de continuidad tendrá una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará.

La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará.

#### Enlaces:

Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de foma que se puedan transmitir las acciones laterales.

Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales capaces de absorber los

momentos y cortantes resultantes.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 65mm. (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).

Las llaves de los muros capuchinos se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1:2001), y su forma y disposición será tal que no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.

- Por conectores:

Cuando se empleen conectores, éstos serán capaces de transmitir las acciones laterales del muro a los elementos estructurales arriostrantes.

Cuando la sobrecarga en el muro es pequeña o nula, es necesario asegurar especialmente que la unión entre los conectores el muro es eficaz.

La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que dos (2) metros, excepto en edificios de más de cuatro plantas de altura en los que no será mayor que 1,25m.

- Por rozamiento

No son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 65 mm., siempre que no sea un apoyo deslizante.

- Entre muros

Los muros de carga se enlazarán entre ellos de modo que puedan transmitirse las acciones verticales y laterales que se apliquen.

En enlace en las intersecciones de muros se realizará mediante:

nTraba de la fábrica

nConectores o armadura con una resistencia equivalente a la del muro trabado

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten simultáneamente.

Muros capuchinos:

Las hojas de un muro capuchino se enlazarán eficazmente.

El número de llaves que vinculan las dos hojas de un muro capuchino no será menor que el necesario según el cálculo, atendiendo a la resistencia de las llaves que se van a colocar, ni

menor que 2 llaves/m<sup>2</sup>.

Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave.

Las llaves serán resistentes a la corrosión para el tipo de exposición que corresponda.

Para enlazar ambas hojas se colocarán llaves en cada borde libre.

En las jambas las llaves se distribuirán uniformemente a lo largo de los bordes verticales del hueco.

Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.

Muros doblados:

Las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m<sup>2</sup> de muro.

Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado (véase la UNE EN 845-3:2001).

Los conectores serán resistentes a la corrosión para el tipo de exposición que corresponda al muro.

En la elección del conector se tendrá en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

Muros en contacto con el terreno:

La fábrica en contacto con el terreno será tal que no se vea afectada desfavorablemente por las condiciones del terreno o bien estará adecuadamente protegida para ello.

Muros:

Durante la construcción de los muros, y mientras éstos no hayan sido estabilizados por la colocación de forjados, muros de arriostramiento u otros elementos de estructura suficientemente rígidos, se tomarán las precauciones necesarias para evitar que vuelquen debido al viento u otras acciones externas. Para ello se arriostrarán o apuntalarán con tabloncillos cuyos extremos estén bien asegurados. Las precauciones indicadas se tomarán al terminar cada jornada de trabajo.

La altura de la fábrica que se puede construir en una jornada no debe ser excesiva, para

impedir así el aplastamiento del mortero en las juntas, todavía fresco. Dicha altura depende del espesor del muro, del tipo de mortero y del peso de los bloques. Como norma general se considerará que la altura ejecutada en una jornada no debe exceder una planta, ni tres (3) metros.

Los muros en general, y especialmente los que tienen funciones estructurales, no deben ser cargados hasta que los morteros hayan fraguado, la fábrica haya madurado, y por lo tanto, haya alcanzado la resistencia suficiente. El tiempo que transcurra entre la construcción del muro y la puesta en carga deberá ser determinado por la dirección facultativa en cada caso.

Los muros de fábrica deben trabajar básicamente a compresión; debe huirse siempre de empujes horizontales excesivos, flexiones fuera del plano del muro, fuertes excentricidades de carga o tracciones locales. Deben evitarse asimismo elementos de muro excesivamente esbeltos que pueden traer consigo problemas de estabilidad.

Las cargas verticales deben repartirse uniformemente a lo largo del muro para conseguir que las tensiones de compresión tomen valores bajos. Debe huirse de concentraciones excesivas de carga, sobre todo en extremos libres de muros.

Las estructuras de muros de fábrica deben comprobarse siguiendo las normativas de cálculo vigentes.

La elevada rigidez de la estructura de muros de fábrica aconseja que la cimentación se constituya como un entramado particularmente rígido. Como norma general no deben admitirse asientos relativos entre dos puntos, superiores a 1/1000 de su separación.

El material que forma la barrera de protección contra la ascensión capilar, debe cruzar completamente la sección del muro, desde su cara exterior hasta la inferior, sin interrupciones ni rejuntados de mortero.

Para garantizar una buena unión entre los forjados y los muros de bloque, y con el fin de asegurar la estabilidad del conjunto y prever los posibles efectos de acciones excepcionales, deben disponerse en la dirección de los muros cadenas o zunchos de hormigón armado dentro del espesor del propio muro. Los zunchos garantizan la continuidad mecánica entre nervios o viguetas de los forjados y entre éstos y los muros.

El canto del zuncho siempre deberá ser igual o mayor que el del forjado.

La armadura longitudinal del zuncho se compondrá de 4 barras de diámetro  $\varnothing 12$  mm. de acero B-400 S, una en cada esquina.

A su vez, la armadura transversal estará compuesta por cercos de diámetro  $\varnothing 6$  mm. de separación no mayor del canto útil de la cadena. La malla de reparto del forjado entrará en la

cadena una longitud igual a la del anclaje.

La organización de los zunchos en muros de fachada puede hacerse de forma tradicional, emparchando el frente exterior del forjado.

Si el zuncho se ejecuta directamente sobre la parte superior del muro, debe impedirse la penetración del hormigón a través de los taladros verticales de la pieza. Esto supone una reducción del aislamiento térmico de dicha hilada y solidariza la pieza con el zuncho de forma que cualquier giro que se produzca en éste al ser cargado origina una rotación de la pieza que favorece la aparición de fisuras horizontales en la cara exterior del muro. Se recomienda la colocación de una lámina de plástico entre la cara superior del muro y el zuncho.

El recubrimiento exterior del frente del forjado debe hacerse con un material de la misma naturaleza que el del muro, es decir, fabricado con el mismo material cerámico de arcilla aligerada. Debe procurarse que la colocación de estas piezas se haga una vez terminada la estructura y una vez que muros y forjados han experimentado gran parte de sus movimientos de asiento.

El muro debe apoyar sobre el canto del forjado al menos en  $2/3$  de su espesor. El plano exterior del cerramiento queda de esta manera en continuidad por delante de la estructura.

El espesor de los muros deberá comprobarse siempre utilizando la normativa vigente de cálculo relativa a estructuras de fábrica, condiciones térmicas, condiciones acústicas, etc.

Para muros de fachada, no se deberán emplear espesores inferiores a 19 cm.

El espesor del muro siempre debe comprobarse mediante métodos de cálculo.

Fábrica confinada:

La fábrica confinada se construirá entre elementos armados verticales y horizontales de modo que se limite la deformación de la fábrica frente a acciones contenidas en su plano.

La fábrica confinada se construirá entre elementos de hormigón armado o de fábrica armada, los elementos horizontales coincidirán con los forjados, los verticales con las intersecciones de muros y con las jambas de huecos (cuando el área del hueco sea mayor de  $1,5\text{m}^2$ ). La separación entre dichos elementos, tanto horizontal como vertical, no superará los 4m.

El área de la sección de los elementos confinantes (de hormigón armado o de fábrica armada) será no menor que  $0,02\text{ m}^2$ , con una dimensión mínima de 100 mm. y con una sección mínima de armadura de  $0,02\text{ t}$  (en  $\text{mm}^2$ ) siendo  $t$  el espesor en mm. del muro, ni menor que  $200\text{ mm}^2$ . La disposición de la armadura cumplirá la normativa vigente.

El hormigonado de los elementos que vayan armados se realizará después de ejecutada la fábrica y se anclará a esta.

Cuando se emplee fábrica confinada realizada con piezas de los grupos 1, 2a o 2b, se utilizarán barras de un diámetro no menor que 6mm. y con una separación no mayor que 600 mm., correctamente ancladas en el hormigón de relleno y en las juntas de mortero.

Si los elementos confinantes son de hormigón armado deben cumplir con lo que especifica la instrucción EHE.

Sellados y carpinterías:

La colocación de las ventanas debe cumplir las exigencias de la UNE 85219-86.

El precerco quedará oculto al exterior, apareciendo sólo la junta entre cerco y fábrica. Esta junta debe sellarse siempre y en todo su perímetro con masilla de poliuretano.

El material de sellado de la junta mantendrá la estanqueidad ante los movimientos producidos por las dilataciones térmicas entre el día y la noche, y las sollicitaciones mecánicas debidas al viento, vibraciones, movimiento, uso, etc.

Juntas de movimiento:

Es imprescindible utilizar juntas de movimiento en la fábrica para evitar la aparición de grietas y fisuras causadas por la dilatación y contracción de los materiales.

Fábrica de piedra natural, la distancia entre las juntas de movimiento es de 30 m.

Fábrica de piezas de hormigón celular en autoclave, la distancia entre las juntas de movimiento es de 22 m.

Fábrica de piezas de hormigón ordinario, la distancia entre las juntas de movimiento es de 20m.

Fábrica de piedra artificial, la distancia entre las juntas de movimiento es de 20m.

Fábricas de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida), la distancia entre las juntas de movimiento es de 20m.

Fábrica de piezas de hormigón ligero piedra pómez o arcilla expandida, la distancia entre las juntas de movimiento es de 15m.

Éstas deberán ser rellenadas y selladas con un material suficientemente elástico para evitar la penetración de agua de lluvia.

El material de base elástico, generalmente un panel de poliestireno, tendrá un espesor igual

al de la junta prevista y estará retranqueado unos centímetros de la cara externa del muro para permitir el sellado posterior de la junta.

Una vez concluida la ejecución del revestimiento se procede al sellado de la junta, generalmente utilizando masilla de poliuretano aplicada con pistola. El material sellante debe quedar bien adherido a los bordes del revestimiento.

Es recomendable que antes de la aplicación del sellante se proteja el acabado superficial del muro con una cinta adhesiva, para evitar que se manche. El acabado del sellado debe ser cóncavo, debiendo seguir las instrucciones del fabricante en su aplicación.

Barreras antihumedad:

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad adecuada al tipo de edificio. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas y serán capaces de resistir las tensiones de cálculo de compresión sin extrusionarse.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Condiciones generales:

Los bloques no presentarán grietas, fisuras ni eflorescencias, en el caso de bloques para cara vista no se admitirán coqueras, desconchones ni desportillamientos. La textura de las caras destinadas a ser revestidas será lo suficientemente rugosa como para permitir una buena adherencia del revestimiento.

Morteros:

Definición: Mezcla compuesta por uno ó varios conglomerantes hidráulicos + áridos + agua + a veces aditivos y/o adiciones, utilizados en albañilería en estado fresco y que posee un tiempo de utilización variable; en estado "endurecido" el mortero posee una vida ilimitada que comienza al finalizar la del mortero fresco.

Los morteros pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se empleará cuando las piezas sean rectificadas o moldeadas y permitan construir el muro con tendeles de espesor 1-3 mm.

Los morteros ligeros se fabricarán empleando como áridos perlita, pómez, arcilla expandida, esquisto expandido o vidrio expandido. Pueden emplearse otros materiales si existen ensayos que confirma su idoneidad.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

a) Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm<sup>2</sup> (UNE EN1015:2000).

b) Dosificación en volumen (por ejemplo 115 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de  $f_m$ .

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. Los morteros de junta delgada y morteros ligeros no serán inferiores a M5. Para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de piezas.

El mortero ordinario para fábricas armadas o pretensadas no será inferior a M5.

La adherencia entre el mortero y las piezas de fábrica (UNE EN998-2:2002) será la adecuada

uso previsto, en especial si las fábricas deben soportar sollicitaciones de cortante o de flexión perpendicular

a la tabla.

Hormigón para el relleno de huecos:

El hormigón tendrá una resistencia característica a compresión sobre probeta cilíndrica, no menor que 20 N/mm<sup>2</sup> y si incluye alguna armadura no menor que 25 N/mm<sup>2</sup>.

El tamaño máximo del árido no será mayor que 10 mm cuando el hormigón rellene huecos de dimensión no menor que 50 mm, o cuando el recubrimiento de las armaduras esté entre 15 y 25 mm. No será mayor que 20 mm cuando el hormigón rellene huecos de dimensión no menor que 100 mm. o cuando el recubrimiento de la armadura no sea menor que 25 mm. A menudo es conveniente utilizar aditivos (un fluidificante y un agente expansivo para asegurar que los huecos queden completamente

llenos a pesar de la retracción del hormigón).

El hormigón de relleno empleado habitualmente en la fábrica armada se caracteriza, a efectos de cálculo, por los valores de  $f_{ck}$  (resistencia característica a compresión) y de  $f_{ctk}$  (resistencia característica a corte).

Armaduras:

Las armaduras cumplirán las especificaciones de la Instrucción EHE. Cuando la clase de acero no este regulado en la Instrucción EHE, por ejemplo, acero inoxidable, se considerarán conformes aquellos que cumplan con las normas UNE ENV 10080:1996, UNE EN 10088 y UNE

EN 845-3:2001.

Para armaduras activas, además de las clases reguladas en la Instrucción EHE, se considerarán aceptables las que se ajusten a la norma EN 10138.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Como valor medio del módulo de elasticidad del acero, puede adoptarse el de 200 kN/mm<sup>2</sup>.

Llaves:

Las llaves y sus fijaciones serán capaces de resistir las acciones a las que vayan a ser expuestas, incluyendo las medioambientales y permitir las deformaciones que se prevean, particularmente los movimientos diferenciales entre las hojas. Serán resistentes a la corrosión en el ambiente en que se vayan a emplear.

Los materiales empleados para llaves serán capaces de aceptar esfuerzos de flexión y de tracción a los que estarán expuestos, sin detrimento de su resistencia, ductilidad y protección frente a la corrosión.

Se consideran aceptables las llaves que cumplan los requisitos de la norma UNE EN 845-1:2001 y, cuando sean de acero, los requisitos de durabilidad correspondientes a la clase de exposición.

Amarres, colgadores, bridas, ángulos:

Los amarres, colgadores, bridas y ángulos se ajustarán a la norma UNE EN 845-1:2001. Serán resistentes a la corrosión para las condiciones ambientales en las que vayan a emplearse.

Dinteles y encadenados:

Los dinteles prefabricados según la norma UNE EN 845-1:2001 se consideran aceptables. Serán resistentes a la corrosión para las condiciones ambientales en que vayan a emplearse.

Cuando los dinteles sean parcialmente prefabricados y tengan que colaborar con la fábrica, se asegurará la absorción de los esfuerzos rasantes en el contacto entre ambos.

Para evitar sobrecargar las jambas de la fábrica, se evitará que los dinteles se empotren en la misma una longitud inferior a su canto.

Si la continuidad lateral del muro permite contrarrestar empujes, se podrá usar el criterio de que la parte de muro superior que carga sobre el dintel es la contenida en un arco parabólico de una flecha igual al 0,6 de la luz libre del dintel.

## CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

El cerramiento con muro ordinario o esbelto de bloque macizo o hueco, se medirá y abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada de iguales dimensiones de bloque.

Los huecos de paso o ventana en cualquier tipo de muro se medirán y abonarán por unidades que representarán el número total de huecos de iguales dimensiones.

Los enlaces en cerramiento con muro esbelto de bloque macizo o hueco, se medirán y abonarán por metros lineales (m) de longitud total ejecutada de igual espesor de bloque.

Los encuentros entre cerramientos con muros esbeltos y soportes de hormigón o metálico se medirá y abonará por unidades que representen el número total de enlaces centrales y de esquina de igual espesor de bloque.

## NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-F (Fábrica)  
RC-03 Instrucción para la recepción de cementos.

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-AE  
(Acciones en la Edificación).

NBE-CA-88 Norma básica de la Edificación, Condiciones acústicas.

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SI (Seguridad  
en caso de Incendio)

NTE-FFB Norma tecnológica de la Edificación, Fachadas de fábricas de bloque

NTE-EFB Norma tecnológica de la Edificación, Estructuras de fábricas de bloque

Normas: UNE: UNE-EN 771-1:2003; UNE 67026:1994 EX; UNE-EN ISO 140-1:1998; UNE-  
EN 934-2:2002; UNE-EN 934-2:2002; UNE-EN 998-2:2004; 85.219-86; 92.201-89; 92.202-89.

## DISPOSICIONES GENERALES

Cualquier construcción o parte de ella hecha con bloques (entendiendo por bloque la pieza cuyo grueso es superior al del ladrillo) cerámicos, piedra u hormigón.

## **BLOQUES HORMIGÓN**

### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Definición: Pieza prefabricada, con forma ortoédrica, a base de cemento, agua y áridos (finos y/o gruesos, naturales y/o artificiales), con o sin aditivos y pigmentos, sin armadura alguna,

que se emplean en la construcción de muros, de carga, cerramientos y tabiques.

Tipos:

Bloques de hormigón de áridos densos, de hormigón de densidad real 1700 kg/m<sup>3</sup> 2200 kg/m<sup>3</sup> de distintos acabados y de dimensiones exteriores £ 60 cm., con unas relaciones alto/ancho <6 y alto/largo <1.

Bloques de hormigón de áridos ligeros, de hormigón de densidad real <1700 kg/m<sup>3</sup>, cuya fabricación se han utilizado al menos el 50% de áridos ligeros, de distintos acabados y de dimensiones exteriores £ 150 cm., para la longitud £ 50 cm., para la anchura y £ 65 cm., para la altura.

Identificación:

Según el índice de macizo serán:

- H, para bloques (con índice de macizo 0,40 0,80)
- M, para bloques (con índice de macizo >0,80)

Según el porcentaje de huecos, se definen cuatro tipos:

- Macizos, bloques con cavidades verticales £ 25% rellenables con el mortero de construcción
- Perforados, bloques con cavidades verticales >25% - £ 50% que pueden ser pasantes
- Huecos, para bloques con cavidades verticales >50% que pueden ser pasantes
- Perforados horizontalmente, para bloques con cavidades horizontales pasantes £ 50%.

Según el acabado del bloque, se definen dos (2) tipos:

- V, para bloques cara-vista
- E, para bloques a revestir

Según las dimensiones del bloque se denominan tres tipos:

- A, bloques de longitud 400 mm., de altura 200 mm., y de cualquiera de las anchuras de la tabla de a continuación.
- B, bloques de longitud 500 mm., de altura 250 mm., y de cualquiera de las anchuras de la tabla de a continuación.
- C, bloques de longitud 600 mm., de altura 300 mm., y de cualquiera de las anchuras de la tabla de a continuación.

	Dimesión nominal	Dimensión de fabricación
Anchura	60 75 100 125 150 200 250 300	50 65 90 115 140 190 240 290
Altura	200 250 300	190 240 290
Longitud	400 500 600	390 490 590

NOTA.- Para bloques con relieve el fabricante definirá las medidas de fabricación, que no serán inferiores a las de esta tabla

Según la resistencia a compresión se clasifican en:

R3, 3N/mm<sup>2</sup>

R4, 4N/mm<sup>2</sup>

R5, 5N/mm<sup>2</sup>

R6, 6N/mm<sup>2</sup>

R8, 8N/mm<sup>2</sup>

R10, 10N/mm<sup>2</sup>

Para los bloques de aridos ligeros no se clasifican en ninguna categoría.

Según la capacidad de absorber el agua, se definen dos grados:

Grado I, cuando la absorción máxima media es  $\leq$  9% y su máximo valor individual  $\leq$  11%

Grado II, no hay limitación.

Un bloque que se identifica según prescripciones de la norma UNE-EN 771-3:2004,

Marcado:

Cada paquete, o uno de un conjunto de paquetes unidos entre si, de bloques de hormigón llevarán una etiqueta en la que figurarán como mínimo los datos siguientes:

- Nombre e identificación del fabricante
- Designación comercial del producto
- Designación comercial del producto según UNE-EN 771-3:2004
- Identificación del lote de fabricación.

Condiciones y limitaciones de uso:

- Para los bloques de hormigón de áridos densos

En las fábricas con función estructural, según UNE-EN 771-3:2004, habrán de utilizarse bloques de hormigón de grado I de resistencia a compresión  $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ , además con una resistencia a compresión de la sección neta  $\geq 12,5 \text{ N/mm}^2$ .

En las fábricas con función de cerramiento o separación respecto al exterior y que no tengan función estructural, según UNE-EN 771-3:2004, habrán de utilizarse bloques de hormigón de grado I de resistencia a compresión  $\geq 4 \text{ N/mm}^2$ .

En las fábricas con función de división o de compartimentación que no tengan función ni estructural ni de cerramiento, según UNE-EN 771-3:2004, se podrán utilizar bloques de grado II sin exigencias resistentes específicas.

- Para los bloques de hormigón de áridos ligeros

La utilización estructural de los bloques, según UNE-EN 771-3:2004, exigirá que estos estén clasificados para uso estructural.

#### NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-F (Fábrica)

UNE-EN 771-3:2004, Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).

#### DISPOSICIONES GENERALES

Reciben el nombre de cerramientos de fábrica de bloques de hormigón los muros de cerramiento, no resistentes, con una altura no mayor de nueve (9) metros.

#### ENFOSCADOS

#### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se debe comprobar que:

- Que el espesor y/o acabado no se ajusten a lo especificado.
- Presencia de coqueras.
- Defecto en la planeidad superior a cuatro milímetros (4 mm) medida con regla de un metro (1 m).
- Aplomado 10 mm. en cada planta.
- Espesor  $\pm 3 \text{ mm}$ .
- No interrupción del revoco en las juntas estructurales.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El soporte deberá mantener las condiciones establecidas en su prescripción y estará limpio, exento de restos, y saneado.

Se habrán terminado la cubierta y la evacuación de aguas de la misma.

Se habrán colocado todos los elementos que hayan de ir fijados a los paramentos que no dificulten la ejecución del enfoscado.

Estará fraguado el hormigón o el mortero de recibido de la fábrica, según se trate de uno u otro soporte.

La superficie del soporte no podrá estar lisa.

Antes de la ejecución del enfoscado se comprobará que:

1. Para enfoscados interiores, está terminada la cubierta o tiene al menos tres plantas forjadas por encima.

2. Para enfoscados exteriores, está terminada la cubierta y funcionando la evacuación de aguas. Cuando el enfoscado vaya a quedar visto, deberán recibirse previamente los elementos fijos como ganchos y cercos.

3. Se han tapado los desperfectos que pudiera tener el soporte utilizando el mismo tipo de mortero que para el enfoscado.

4. Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero que se vaya a necesitar, evitando el rebatido y la adición posterior de agua.

Se suspenderá la ejecución del enfoscado cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados centígrados (5°C).

En tiempo extremadamente seco o caluroso, cuando la temperatura sea superior a treinta y cinco grados centígrados (35°C) a la sombra, se suspenderá la ejecución del enfoscado.

En tiempo lluvioso se suspenderá la ejecución cuando el paramento no esté protegido, y se cubrirá la superficie revocada con lonas o plásticos.

Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante su período de fraguado.

En ningún caso se permitirán los secados artificiales.

Una vez transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde su ejecución, se mantendrá

húmeda la superficie enfoscada con mortero de cemento o cal, hasta que haya fraguado.

Los rincones, aristas y esquinas quedarán vivos, alineados y continuos.

La capa de mortero con dosificación, espesor y acabado indicados en la Documentación Técnica.

Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero y se pañeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte, para aumentar su adherencia.

Antes del final de fraguado, el enfoscado admite los siguientes acabados:

- Rugoso: Bastará el acabado que dé el paso de regla.
- Fratasado: Se pasará sobre la superficie todavía fresca, el fratás mojado en agua, hasta conseguir que ésta quede plana.

En exteriores cuando vaya despiezado, la profundidad de la llaga será de 5 mm.

- Bruñido: Sobre la superficie todavía no endurecida se aplicará con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades, hasta conseguir una superficie lisa.

En exteriores cuando vaya despiezado, la profundidad de la llaga será de 5 mm.

El espesor total del enfoscado, no será inferior a veinte milímetros (20 mm).

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

En el caso del Cemento: Se utilizarán los cementos indicados en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), cuyas características vienen definidas.

En el caso de la Cal: Se utilizarán cales apagadas y en polvo, envasadas y etiquetadas con el nombre del fabricante y el tipo a que pertenecen según UNE 41066, admitiéndose para la cal aérea la definida como tipo I en la UNE 41067 y para la cal hidráulica la definida como tipo I en la UNE 41068. Se almacenará en lugar seco, ventilado y protegido de la humedad e intemperie.

Para la Arena: Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas. Cumplirán las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica: La disolución ensayada según UNE 7082 no tendrá un color más oscuro que la disolución tipo.
- Contenido de otras impurezas: El contenido total de materias perjudiciales como mica, yeso, feldespato descompuesto y piritita granulada no será superior al 2%.
- Forma de los granos: Será redonda o poliédrica. Se rechazarán los que tengan forma de laja o aguja.

- Tamaño de los granos: El tamaño máximo del árido será de 2,5 mm.
- Volumen de huecos: Será inferior al 35%.

Se podrá comprobar en obra utilizando un recipiente que se enrasará con la arena. A continuación se verterá agua sobre la arena hasta que rebose.

El volumen de agua admitida será inferior al 35% del volumen del recipiente.

#### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y abono, se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluyendo mochetas y descontándose los huecos.

#### NORMATIVA

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- Normas UNE-EN: 998-1:2003; UNE-EN: 998-2:2004: Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido; Parte 2: Morteros para albañilería.
- Normas UNE-EN 459-1:2002/AC:2002; Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.
- Normas UNE-EN 459-3:2002/AC:2002; Cales para la construcción. Parte 3: Evaluación de conformidad.
- Normas UNE-EN 13139:2003; Aridos para morteros.

#### CONDICIONES DE SEGURIDAD

Al iniciar la jornada se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobando sus protecciones y estabilidad del conjunto.

Cuando las plataformas sean móviles se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su deslizamiento.

Se acotará la parte inferior, donde se realiza el enfoscado. En la parte superior no se realizarán otros trabajos.

#### **ENFOCADOS MAESTREADOS**

#### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Tolerancias.

Planeidad: 2 mm. en 1 m.

Aplomado: 5 mm. en cada planta.

Espesor: 2 mm.

Terminaciones.

Los rincones, esquinas y aristas quedarán vivos, alineados y continuos.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Procesos y procedimientos.

Una vez humedecida la superficie del soporte, se realizarán maestras, formadas por bandas de mortero, con separación no mayor de 1 m. en cada paño, en las aristas, rincones y contornos de huecos.

Se aplicará el mortero entre las maestras, antes de haber fraguado éstas, a pelladas o proyectándolo sobre los paramentos y se pañeará, rastreándolo de forma que se adhiera al soporte, hasta conseguir el grueso establecido en capas no superiores a 1,5 cm.

Antes del fraguado y sobre la superficie todavía fresca se pasará el fratás, mojado en agua, hasta conseguir que la superficie quede plana.

En los encuentros entre paredes y techos se enfoscará el techo en primer lugar.

El espesor del enfoscado será de 2 cm.

## CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición y abono, se realizará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) realmente ejecutados, incluyendo mochetas y descontándose los huecos.

## NORMATIVA

- Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).
- NTE-RPE Norma Tecnológica de la Edificación, Revestimientos, Paramentos, Enfoscados.
- Normas UNE: 41123-60; 80-301-96; 80-303-96; 80-305-96.

## FORMACIÓN DE CUBIERTAS

### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se deben controlar las dimensiones, planeidad y resistencia a flexión de los tableros para la formación de las pendientes en la cubierta, de forma que se considerará inaceptable aquellos tableros que excedan los siguientes límites:

Tableros cerámicos para cubiertas:

Tolerancia dimensional %:

- Para longitud:  $\pm 1,5$

- Para anchura:  $\pm 2$

Planeidad (flecha) mm.:  $\leq 5$

Resistencia a flexión dan:  $\geq 123$  dan = 125 kgf.

- Variación en el replanteo de la separación entre ejes, de tabiques intermedios, superior a más menos cinco milímetros (5 mm.). La separación entre ladrillos de una hilada sea superior a un cuarto (1/4) de la longitud del ladrillo.

- Desplome del tabique superior a un centímetro por metro (1 cm/m.) o superior a un centímetro (1 cm.) para toda la altura del tabique. Altura del tabique superior a cuatro metros (4 m.).

- Los remates superiores de los tabiquillos no estén contenidos en un mismo plano y/o la pendiente que definen no se ajuste a la Documentación Técnica.

- Espesor de la capa de aislamiento térmico sea inferior a lo especificado en la Documentación Técnica.

- En el caso de tablero con placas aligeradas, estas no estén independizadas mediante tiras de papel fuerte o plástico y/o apoye menos de un centímetro (1 cm.) en algún punto de los tabiques o elementos equivalentes.

- En el caso de tablero de rasilla, el tablero inferior no esté independizado mediante tiras de papel fuerte o plástico.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Hay dos formas de ejecutar la pendiente de un tejado. Siendo la propia estructura la que da esta pendiente o bien mediante estructuras auxiliares.

Mediante la propia estructura:

- Cerchas: Podrán ser de madera o metálicas. Sobre estas cerchas se apoyarán las correas. El material de cubrición podrá atarse a estas correas, o a los cabios que se pondrán sobre las correas o a un tablero de madera o solado de cerámica, que se apoyará sobre las correas o piezas prefabricadas.

- Forjados inclinados: Sobre los que se colocará el material de cubrición.

- Viguetas inclinadas: Que se apoyarán sobre la estructura de forma que no se

produzcan empujes sobre ella o que estos empujes se contrarresten. Sobre estas viguetas se pondrá un tablero de madera, solado de cerámica o de elementos prefabricados. Las viguetas podrán ser de madera, metálicas o de hormigón armado o pretensado. las viguetas de madera y metálicas llevarán la protección pertinente.

Mediante estructura auxiliar:

- Esta estructura auxiliar se apoyará sobre un forjado plano o sobre una bóveda.

- Tabiques palomeros: Los tabiques conejeros o palomeros se rematarán con una maestra de yeso (YG) y se independizarán del tablero mediante una hoja de papel. Sobre el tabique se pondrá el tablero de una hoja de ladrillo o de elementos prefabricados. También se podrán poner correas sobre tabiques, fijándose el material de cubrición sobre las correas. La cámara de aire irá ventilada.

- Elementos metálicos prefabricados: Sobre los que se colocará un tablero de placas prefabricadas o correas sobre las que se situará el material de cubrición. La cámara de aire irá ventilada.

Otros procedimientos:

- Tabiques conejeros: Se procederá al replanteo de los tabiques que conforman la pendiente de la cubierta de acuerdo a los documentos del proyecto. En el caso de que la formación de pendientes se haga con tabiques aligerados se dispondrá un tabicón aligerado bajo las limas, cumbreras, bordes libres y doblado en las juntas estructurales.

- Los tabiques o tabicones estarán perfectamente aplomados y alineados, no aceptándose desplomes superiores a un centímetro (1 cm.). Se deberán arriostrar los tabiques con otros normales a ellos. Los encuentros estarán debidamente enjarjados. La capa de aislamiento térmico será del espesor y conductividad marcada por la documentación del proyecto. Salvo especificación en contra, los ladrillos se tomarán con pasta de yeso.

- Tableros: Podrán estar formados por placas aligeradas o con rasillas. La capa de acabado de los tableros o solados podrá ser de mortero y hormigón. Se rellenarán las juntas dejando un superficie plana de acabado. El espesor mínimo será de un centímetro (1 cm.).

- Rastreles o correas: La fijación podrá ser con mortero o clavos de acero galvanizado provistos de arandela. Los rastreles irán paralelos a la línea de máxima pendiente con una desviación no superior a diez milímetros por metro (10 mm por m.) o de treinta milímetros (30 mm.) para toda su longitud; se cortarán en las juntas estructurales del edificio. A cada lado de las limas se deberá colocar un rastrel.

Requisitos previos:

Los petos y protecciones deben estar ejecutados.

Estarán replanteados todos los elementos de la cubierta y marcados los niveles, limas, pendientes, encuentros, y juntas.

Estarán colocados y protegidos los bajantes y elementos de evacuación de agua, así como cualquier otro que interfiera en la ejecución de los trabajos, tales como mástiles, conductos de ventilación, etc.

Procesos y procedimientos:

No se realizarán trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, o cuando la temperatura ambiente sea menor de -5 C.

Se suspenderán los trabajos cuando exista nieve, lluvia o viento superior a 50 km/h.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia, y, carecer de cuerpos extraños.

Se ejecutarán las maestras, limas, pendientes y encuentros con tabicón de ladrillo hueco doble.

El material de relleno y formación de pendientes, en su caso, se rasanteará con regla, entre las maestras.

Se despiezarán las capas de mortero de cemento mediante cortes, en paños de lado no superior a 5 m.

La impermeabilización se colocará comenzando por las cotas más bajas, haciendo hileras y solapándolas un mínimo de 8 cm.

Las juntas de cada hilera no deben coincidir con las juntas de las hileras continuas.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

En el caso de tableros cerámicos para cubiertas, será una pieza cerámica de arcilla cocida de bordes longitudinales, con diseño que asegure la transmisión del esfuerzo a flexión a las piezas contiguas, y de longitud  $\geq 50$  cm., utilizable en tableros para cubiertas.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los faldones de cubierta se medirán y abonarán por metros cuadrados ( $m^2$ ) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

El precio incluirá los tabiquillos palomeros de ladrillo hueco sencillo, el tablero de rasilla, rasillón o de placas de hormigón ligero, incluso recibido y acabado.

## NORMATIVA

### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

- REAL DECRETO 314/2006, de 17-MAR-06, del Ministerio de Vivienda
- B.O.E.: 28-MAR-06 (Entrada en vigor al día siguiente de su publicación en el B.O.E)

RY-85 Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de Construcción.

RC-03 Instrucción para la recepción de cementos.

Norma UNE 67-041-88 Tableros cerámicos de arcilla cocida para cubiertas. Designación y especificaciones.

Norma UNE 67-042-88 Determinación de la resistencia flexión de tableros cerámicos para cubiertas.

Norma UNE 67-043-88 Comprobación de las dimensiones y forma de tableros cerámicos para cubiertas.

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h., en este caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.

Cuando se trabaje en planos inclinados y la altura libre de caída sea superior a 2 m., será obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a punto fijo, como gancho de seguridad.

El acopio de materiales en la cubierta se distribuirá sin acumulación. Cuando sea necesario se repartirá la carga mediante tablonos o elementos de efecto equivalente.

Se cumplirá además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

## **CUBIERTAS DE ACERO**

### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

#### Control de los materiales

El control de calidad de recepción de los diferentes materiales se realizará comprobando sus características aparentes en función del certificado de origen industrial que debe acreditar el

cumplimiento de la normativa vigente.

#### Control de la ejecución

El número y tipo de controles a realizar así como las condiciones de no aceptación automática, serán las expuestas en la Norma Tecnológica de la Edificación "Tejados Galvanizados" QTG en su apartado "Control de ejecución".

### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Cuando el faldón es de chapa y vaya solapada, se irá cortando sucesivamente a la primera chapa de cada hilada una onda, greca o nervio, más que en la hilada anterior, hasta un mínimo de tres (3) ondas, una greca o un nervio, respectivamente.

El vuelo de las chapas en alero será inferior a trescientos cincuenta milímetros (350 mm.), y lateralmente menor de una onda, greca o nervio.

Se dispondrán accesorios separados como máximo trescientos cincuenta milímetros (350 mm.) en las correas intermedias y de limahoyas y doscientos cincuenta milímetros (250 mm.) en la correa de alero y cumbrera.

La colocación y fijación del faldón de panel, se realizará según las indicaciones del documento de idoneidad técnica correspondiente.

En zonas lluviosas de fuertes vientos se reforzará la estanqueidad de los solapos de cubiertas de chapas conformadas, mediante sellado.

En zonas en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al treinta por ciento (30%), es recomendable sellar con juntas elásticas los solapos entre chapas conformadas, para evitar el paso del agua a través de éstas por efectos de sifón, y no es recomendable el empleo de canalones.

Los encuentros de pasos de chimeneas y conductos de ventilación con la cobertura mediante baberos de aluminio o zinc.

La perforaciones de chimeneas o conductos, se procurará que queden próximas a los solapos entre chapas conformadas para que los baberos no resulten excesivamente grandes.

Cuando los aleros estén situados a una altura superior a cinco metros (5 m.), se dispondrán accesos a la cubierta preferentemente desde zona común o de paso, como azotea, cuerpo saliente o claraboya.

### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

#### Chapas

Las empleadas en este tipo de tejados serán lisas o conformadas y deberán ser de acero de calidad comercial protegidas contra la corrosión mediante proceso de galvanización en continuo con un recubrimiento mínimo Z 275 según especificación de la norma UNE-EN 10327:2004. Su espesor no será inferior a cero con seis milímetros (0,6 mm.).

Las capas de acabado podrán ser a base de:

- Pinturas o recubrimientos de poliuretanos o clorocaucho.
- Pinturas como las anticorrosivas de resinas 100 por 100 (100%) acrílicas, alquídicas u oleorresinosas de óxido de hierro.
- Pinturas o recubrimientos como plastisoles, organosoles, poliésteres fluorados o siliconados.

Cualquiera que sea la capa de acabado llevarán las capas de imprimación y capas intermedias adecuadas.

Las chapas conformadas cumplirán lo especificado en la documentación técnica en cuanto a valores de su módulo resistente y momento de inercia que deberán garantizar la rigidez necesaria para que no se produzcan abolladuras locales bajo una carga puntual de cien kilogramos (100 kg.) en las condiciones más desfavorables.

El tipo de perfil será:

Ondulado pequeño.- Altura de cresta menos treinta milímetros (30 mm.).

Grecado grande.- Altura de cresta superior a cuarenta y dos milímetros (42 mm.).

Grecado medio.- Altura de cresta entre treinta y cuarenta y dos milímetros (30 a 42 mm.).

Nervado grande.- Altura de cresta superior a cuarenta y dos milímetros (42 mm.).

Nervado medio.- Altura de cresta comprendida entre treinta y cuarenta y dos milímetros (30 a 42 mm.).

Nervado pequeño.- Altura de cresta inferior a treinta milímetros (30 mm.).

Paneles

Doble chapa de acero de calidad comercial adecuadamente protegida, que deberá estar en posesión de documento de idoneidad técnica. Se distinguen dos tipos de paneles: con tapajuntas y ensamblados. Las dos chapas estarán unidas mediante imprimación previa de un adhesivo a un alma de aislamiento térmico, proporcionando un coeficiente de transmisión térmica global K adecuado.

## CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Los tejados galvanizados se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal.

En el precio se incluyen también los solapes y todos los materiales necesarios para la sujeción de las placas a excepción del soporte. Los caballetes y limas se medirán por metros (m.) de longitud ejecutada y se abonarán aparte.

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de superficie realmente ejecutada, medida sobre los planos inclinados.

En el precio se incluirán los solapes y todos los materiales necesarios para la sujeción de las placas a excepción del soporte.

Los caballetes y limas se medirán por metro de longitud ejecutada, abonándose aparte.

## NORMATIVA

NTE-QTG Norma Tecnológica de la Edificación. Tejados galvanizados

UNE-EN 10327:2004 Chapas y bandas de acero bajo en carbono para conformado en frío revestidas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

## CONDICIONES DE SEGURIDAD

Se suspenderán los trabajos cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h., en este caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

No se trabajará en la proximidad de líneas eléctricas que conduzcan corrientes de alta tensión.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerdas a las anillas de seguridad.

Se tendrá especial cuidado en el asiento de la base de escaleras dispuestas para el acceso a la cubierta, no debiendo empalmarse unas con otras.

Se utilizará calzado adecuado en función de las condiciones climatológicas, no debiendo tener las suelas partes metálicas, para lograr un perfecto aislamiento eléctrico.

Las placas y paneles deben de ser manejados al menos por dos hombres. Se deben de disponer, durante el montaje petos de protección en aleros o bien redes de seguridad.

Se cumplirá además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

## **CERRAJERÍA**

### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

#### Acero

Los perfiles tendrán la configuración que señala la NTE-FCA realizándose con acero S 235 JR y estarán totalmente exentos de alabeos y rebabas.

Podrán ser perfiles laminados en caliente e eje rectilíneo sin alabeos ni rebabas, o perfiles conformados en frío, de fleje de acero galvanizado, doble agrafado, de espesor mínimo cero con ocho milímetros (0,8 mm), resistencia a rotura no menor de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm<sup>2</sup>) y límite elástico no menos de veinticuatro kilogramos por milímetro cuadrado (24 kg/mm<sup>2</sup>).

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado, conformado en frío, de cero con cinco milímetros (0,5 mm) de espesor.

#### Junquillos

Los junquillos serán del mismo material que el resto de la cerrajería y de igual calidad. Tendrán una sección mínima de 1 x 1 cm.

#### Barandillas

Todas las barandillas de terrazas y escaleras se realizarán con tubos cuadrados y rectangulares de acero S 235 JR ensamblándose por medio de soldaduras.

### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

La medición de todos los elementos de cerrajería se hará por m<sup>2</sup> realmente ejecutado y perfectamente ensamblado, sin incluir la mano de obra de albañilería para el recibido del cerco en la fábrica.

### NORMATIVA

Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-SE-A (Acero)

## **CARPINTERÍA METÁLICA**

### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares de fachada con puertas y ventanas realizados con carpintería de perfiles laminados en caliente o conformados en frío y recibida a los haces interiores del hueco.

En los junquillos sus encuentros se cubrirán con cantonera del mismo material.

Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto. Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán ángulo recto.

Cuando se trate de perfiles laminados, la carpintería estará protegida con imprimación anticorrosiva de quince micras de espesor.

#### NORMATIVA

- Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE (Ahorro de Energía)

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

La permeabilidad de las carpinterías de los huecos y lucernarios de los cerramientos que limitan los espacios habitables de los edificios con el ambiente exterior se limita en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el apartado 3.1.1. del CTE-DB-HE

La permeabilidad al aire de las carpinterías, medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

- a) para las zonas climáticas A y B: 50 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>;
- b) para las zonas climáticas C, D y E: 27 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>.

#### PUERTAS DE GARAJE

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Para el control de las puertas exteriores de acero y acero inoxidable, se realizará una (1) inspección por cada diez (10) puertas, de la fijación del cerco cuando las puertas son de acero, y de la fijación del premarco en las puertas de acero inoxidable. Comprobando:

- Aplomado de las puertas, no aceptándose desplomes de dos milímetros (2 mm) en un metro (1 m).
- Recibido de las patillas, comprobando el empotramiento y el correcto llenado del mortero con el paramento.
- Enrasado de las puertas, se admitirá una variación con el envase del paramento de hasta dos milímetros (2 mm).
- Sellado del premarco, cuando la puerta sea de acero inoxidable, no aceptando cuando la junta del sellado sea discontinua.

Se realizarán además unas pruebas de servicio y estanqueidad.

La prueba de servicio se realizará mediante la apertura y cierre de la parte practicable de la puerta, no aceptándose cuando se compruebe un funcionamiento deficiente del mecanismo de maniobra y cierre.

La prueba de estanqueidad se realizará mediante un difusor de ducha, proyectando agua en forma de lluvia sobre la puerta recibida y acristalada. El ensayo se mantendrá durante ocho horas (8 h), desechándose aquellas puertas con penetración de agua al interior.

Serán condiciones de no aceptación:

- Holgura superior a cuatro milímetros (4 mm) entre hoja y cerco.
- Holgura inferior a dos milímetros (2 mm) o superior a cuatro milímetros (4 mm) entre hoja y solado.
- Variación superior a dos milímetros (2 mm) en el aplomado o nivelado.
- Diferencia de cota de colocación de pernio en hoja y cerco, superior a más menos cinco milímetros (5 mm).
- Variación superior en dos milímetros (2 mm) en la alineación de pernios.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Replanteo de los huecos.
- Nivelación.
- Se numerarán en todas las plantas los huecos en que se vaya a instalar la carpintería, indicando la especificación correspondiente.
- Se representarán gráficamente los detalles de los elementos para los que no exista especificación en la NTE.
- Fijación del cerco, aplomado y enrasado.
- Recibido de patillas.
- Aplomado.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Condiciones Técnicas:

Carpintería exterior:

- Una atenuación acústica superior a diez (10) Db(A)
- Un coeficiente de transmisión térmica K inferior a cinco kilocalorías por hora, metros

cuadrados y grados centígrados (5 kc/h m<sup>2</sup> °C).

- Una permeabilidad al aire inferior a cincuenta metros cúbicos por metro cuadrado (50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>) en zonas 'Y' y 'Z' (mapa zonas climáticas NTE).
- La estanqueidad al agua de lluvia, del elemento y de sus juntas con el cerramiento.
- La resistencia y la indeformabilidad por la acción del viento y de su propio peso.
- El funcionamiento correcto de los elementos móviles.
- La protección de los materiales de la agresión ambiental y su compatibilidad con los materiales de cerramiento.

Componentes:

- Cerco.
- Puerta.
- Herrajes de colgar.
- Herrajes de seguridad.
- Herrajes complementarios.

#### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Se medirá y valorará por unidad (ud) de puerta de acero (abatible, corredera, plegable o levadiza). Incluso pequeño material y ajuste final.

Se podrá medir o valorar por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de hoja o hueco de paso.

#### **ABATIBLES**

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Son aquellos cerramientos de huecos de paso interiores, con puertas de acero de altura no mayor de cinco metros y medio (5,50 m.) y de peso no mayor de dos mil kilogramos (2.000 kg.).

En puerta abatible se hará un control :

- De la holgura entre hoja y cerco, no aceptándose una holgura superior a cuatro milímetros (4 mm.).
- De la holgura entre hoja y solado, no aceptándose una holgura inferior a dos milímetros (2 mm.) o superior a cuatro milímetros (4 mm.).

- Del aplomado y nivelado, no aceptándose una variación superior a dos milímetros (2 mm.)

- De la colocación de pernios, no aceptándose una diferencia de colocación de pernio en hoja y cerco superior a más menos cinco milímetros ( $\pm 5$  mm.).

- De la alineación de pernios, no aceptándose una variación superior a dos milímetros (2 mm.).

## **VENTANAS**

### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Una (1) unidad de "Inspección" cada cincuenta unidades (50 ud) con una frecuencia de dos (2) comprobaciones.

Puntos de observación sistemáticos:

Disposición en cerramientos:

- Aplomado de la carpintería.
- Enrasado interior de la carpintería con el paramento, en su caso.

Fijación y comprobación final:

- Comprobación de la fijación del cerco:

\* Patillas laterales: De acero galvanizado, con un mínimo de dos (2) en cada lateral. Empotramiento adecuado. Correcto llenado del vaciado para el anclaje.

\* Fijación a la caja de la persiana: Tres (3) tornillos mínimo.

\* Fijación a la peana: Taco expansivo en el centro del perfil.

- Sellado del premarco: Comprobación de su continuidad.
- Comprobación del espesor del acristalamiento.
- Comprobación de los orificios de desagüe de la carpintería.

Protección:

- Comprobación de la protección y acabado de la carpintería.

Pruebas de servicio:

- Funcionamiento de la carpintería: Por tipo, en el veinte por ciento (20%) de ventanas.
- Estanqueidad al agua: Conjuntamente con la prueba de escorrentia de fachadas, en

el paño más desfavorable.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS

- Replanteo de los huecos.
- Nivelación.
- Numeración en todas las plantas de los huecos en que se vayan a instalar las ventanas, indicando el tipo correspondiente.
- Nivel del umbral.
- Fijación del cerco. Aplomado y enrasado.
- Recibido de las patillas.
- Aplomado de la carpintería.
- Colocación de las hojas.
- Vierteaguas y remate final del antepecho de la ventana.
- Acristalamiento.

No se apoyarán sobre la carpintería pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas o muebles, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Cerramiento de huecos de fachada realizados en acero y recibidos a las bases interiores del hueco.

Condiciones técnicas:

- Una atenuación acústica superior a diez decibelios (10 Db) (A).
- Un coeficiente de transmisión térmica K inferior a cinco kilocalorías por hora, metro cuadrado y grado (5 Kc/h m<sup>2</sup> °C).

Componentes:

- Marco.
- Hoja u hojas.

#### **DE ACERO ESMALTADO**

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Reciben este nombre los cerramientos de huecos rectangulares de fachadas, "ventanas"

realizados con carpintería de perfiles de acero laminado esmaltado y recibida a los haces interiores del hueco.

La carpintería de acero laminado esmaltado está formada por perfiles obtenidos por plegado mecánico de chapas de acero y de espesor mínimo, uno con dos milímetros (1,2 mm.). No presentarán alabeos, grietas ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

### **TAPAS ARQUETAS**

#### **CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

Tapas de registro en acera y calzada

Características

Las características geométricas se ajustarán a lo establecido para este elemento en la "Normalización de Elementos Constructivos".

Las tapas de registro deberán fabricarse en función con grafito esferoidal de los tipos FGE 50-7 o FGE 60-2. La composición química será tal que permita obtener las características mecánicas y microestructurales requeridas.

Las características a tracción mínimas exigibles son:

Calidad	Resistencia			Límite elástico (kp/mm <sup>2</sup> )	Alargamiento (%)
	50	35	7		
FGE 50-7	50	35	7		
FGE 60-2	60	40	2		

El valor de la dureza estará comprendido en el intervalo 170-280 HB.

En la microestructura de ambas calidades aparecerá el grafito esferoidal (forma VI) al menos en un 85 por 100 (85%), pudiendo ser nodular el resto (forma V). No son admisibles formas I, II, III y IV. Además del grafito podrán existir como constituyentes ferrita y perlita en cantidades no definidas.

#### **NORMATIVA**

El fabricante deberá ajustarse a las condiciones de fabricación señaladas en la Norma UNE referida a este tipo de fundición, destacando entre otras las siguientes:

- Limpieza de arena y rebabas.
- Ausencia de defectos, en especial las "uniones frías".

## **ELECTRICIDAD**

### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Según lo establecido en el artículo 12.3 de la Ley 21/1992, de Industria, la puesta en servicio y utilización de las instalaciones eléctricas se condiciona al siguiente procedimiento:

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.

La instalación deberá verificarse por el instalador, con la supervisión del director de obra, en su caso, a fin de comprobar la correcta ejecución y funcionamiento seguro de la misma.

Asimismo, cuando así se determine en la correspondiente ITC, la instalación deberá ser objeto de una inspección, inicial por un organismo de control.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, con objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y solicitud de suministro de energía. Las Administraciones competentes deberán facilitar que éstas documentaciones puedan ser presentadas y registradas por procedimientos informáticos o telemáticos.

Las instalaciones eléctricas deberán ser realizadas únicamente por, instaladores autorizados.

La empresa suministradora no podrá conectar la instalación receptora a la red de distribución si no se le entrega la copia correspondiente del certificado de instalación debidamente diligenciado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

No obstante lo indicado en el apartado precedente, cuando existan circunstancias objetivas por las cuales sea preciso contar con suministro de energía eléctrica antes de poder culminar la tramitación administrativa de las instalaciones, dichas circunstancias, debidamente justificadas y acompañadas de las garantías para el mantenimiento de la seguridad de las personas y bienes y

de la no perturbación de otras instalaciones o equipos, deberán ser expuestas ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, la cual podrá autorizar, mediante resolución motivada, el suministro provisional para atender estrictamente aquellas necesidades.

En caso de instalaciones temporales (congresos y exposiciones, con distintos stands; ferias ambulantes, festejos, verbenas; etc.), el órgano competente de la Comunidad podrá admitir que la tramitación de las distintas instalaciones parciales se realice de manera conjunta. De la misma manera, podrá aceptarse que se sustituya la documentación técnica por una declaración, diligenciada la primera vez por la Administración, en el supuesto de instalaciones realizadas sistemáticamente de forma repetitiva.

En la instalación eléctrica se resolverá:

- La posibilidad de que los circuitos de alumbrado, admitan una simultaneidad de uso del setenta y seis por ciento (66%) en las viviendas, y del cien por cien (100%) en las zonas comunes.

- Cualquier toma de corriente admite una intensidad mínima de diez (10) amperios en circuitos de alumbrado, dieciséis (16) amperios en circuitos destinados a usos domésticos y veinticinco (25) amperios en cocinas eléctricas.

- La canalización de los circuitos bajo tubo con posibilidad de registro, para facilitar el tendido y reparación de las líneas.

- La instalación de un dispositivo de protección al comienzo de cada circuito.

- La protección, con toma de tierra, de las tomas de corriente.

- La instalación de los interruptores fuera de los cuartos de aseo, si bien la toma de corriente puede situarse junto al lavabo, si cumplen las distancias de seguridad marcadas por las I.T.C.

- La separación entre cuadros o redes eléctricas y las canalizaciones paralelas de agua, calefacción o gas, de modo que sean un mínimo de treinta centímetros (30 cm), y cinco centímetros (5 cm) respecto de las instalaciones de telefonía, interfonía o antenas.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Se comprobará que el instalador posee calificación de empresa instaladora, según ITC-BT-03.

Las instalaciones se realizarán mediante algunos de los siguientes sistemas:

Instalaciones empotradas:

- Cables aislados bajo tubo flexible
- Cables aislados bajo tubo curvable

Instalaciones superficiales:

- Cables aislados bajo tubo curvable
- Cables aislados bajo tubo rígido
- Cables aislados bajo canal protectora cerrada
- Canalizaciones prefabricadas

Las instalaciones deberán cumplir lo indicado en las ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Condiciones generales.

En la ejecución de las instalaciones interiores de las viviendas se deberá tener en cuenta:

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en el que se realice una derivación del mismo, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita la separación completa de cada parte del circuito del resto de la instalación.

Las tomas de corriente en una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en cocinas, cuartos de baño, secaderos y, en general, en los locales húmedos o mojados, así como en aquellos en que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

La instalación empotrada de estos aparatos se realizará utilizando cajas especiales para su empotramiento. Cuando estas cajas sean metálicas estarán aisladas interiormente o puestas a tierra.

La instalación de estos aparatos en marcos metálicos podrá realizarse siempre que los aparatos utilizados estén concebidos de forma que no permitan la posible puesta bajo tensión del marco metálico, conectándose éste al sistema de tierras.

La utilización de estos aparatos empotrados en bastidores o tabiques de madera u otro material aislante, cumplirá lo indicado en la ITC-BT 49.

Características geométricas:

- En la centralización de contadores, la distancia al paramento de los módulos no será inferior a cincuenta centímetros (50 cm).

- En las derivaciones individuales, según su número, observaremos lo siguiente:

Nº derivación individual	Anchura conducto (cm)	Profundidad (cm)	Anchura tapa(cm)
--------------------------	-----------------------	------------------	------------------

---

Menor o igual a 8	50	30	30
9-12	65	30	50
13-24	100	30	40

- En la línea de alumbrado de escalera y fuerza motriz del ascensor, el diámetro interior del tubo de protección será de trece milímetros (13 mm).

- El cuadro general de distribución se colocará a dos metros (2 m) del pavimento.

- Cualquier parte de instalación interior, quedará a una distancia no inferior a cinco centímetros (5 cm) del resto de canalizaciones.

- El tubo de protección de la instalación interior, penetrará medio centímetro (0.5 cm) en cada una de las cajas, y presentará los siguientes radios mínimos de curvatura:

Diámetro mínimo	Radio mínimo
13	75
16	86
23	115

Características mecánicas:

- Para acceso al C.G.P. se utilizarán tubos de fibrocemento de grado siete (7) de resistencia al choque, protegidos contra la corrosión por sulfatos.

- La envolvente de la centralización de conductores será de material aislante, resistente a los álcalis y autoextingible.

Características físicas:

- El diámetro del tubo protector de la línea repartidora, permitirá la ampliación de los

conductores inicialmente instalados, en un cien por cien (100%).

- La centralización de contadores será de libre y fácil acceso, próximo a la entrada del edificio y a la canalización de derivación individual. Las puertas abrirán al exterior, y estarán separadas de otros locales con riesgo de incendios y de producción de vapores corrosivos, así mismo no tendrán vibraciones ni humedades.

- En la derivación individual, la conexión que las aloja se desarrollará a lo largo de toda la escalera.

- La derivación del alumbrado de escalera, requerirá una roza de tres centímetros (3 cm) de profundidad.

- La línea de antena dispondrá de un conductor aislado, para una tensión nominal de setecientos cincuenta voltios (750 v).

- En el interior de la vivienda, el C.G.D. será un protector contra contactos indirectos y sobre intensidades, permitiendo la distribución de cada uno de los circuitos de la instalación interior.

- Se situará en el interior de la vivienda o local próximo a la puerta, en lugar fácilmente accesible y de uso general.

- Los tubos de protección aislantes serán de PVC liso. Estancos. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C), y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.

- Los tubos de protección aislantes flexibles serán de PVC corrugado. Estables hasta sesenta grados centígrados (60°C). Estancos y no propagadores de llama. Grado de protección tres o cinco (3 o 5) contra daños mecánicos.

- Los conductores desnudos para tensión, serán unipolares de cobre recocido. Definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.

- Los conductores aislados para tensión serán unipolares rígidos de cobre recocido. Aislamiento de polietileno reticulado, o de etileno propileno y cubierta de PVC, para tensiones nominales de mil voltios (1000 v). El aislamiento será de PVC de color azul-claro para conductores neutros, negro o marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección, para tensiones nominales de setecientos cincuenta voltios (750 v). En ambos casos vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.

- Los conductores aislados para tensión nominal de quinientos voltios (500 v), serán

unipolares, flexibles, de cobre recocido. Aislamiento de PVC de color azul claro para conductores de neutro, negro o marrón para conductores de fase, y bicolor amarillo-verde, para conductores de protección. Vendrán definidos por su sección nominal (S) en milímetros cuadrados (mm<sup>2</sup>) especificada en proyecto.

Especificaciones de diseño:

- Caja general de protección: es un elemento de la red interior del edificio, en el que se efectuará la conexión en la acometida con la compañía suministradora. Contendrá bornes de conexión, bases para cortacircuitos y fusibles. Protegerá la red interior del edificio contra sobre intensidades de corriente.

- Línea repartidora: enlazará la caja general de protección (C.G.P.) con la centralización de contadores. Estará constituida con tres (3) conductores de fase, un conductor (1) neutro y un (1) conductor de protección. Serán conductores de tensión asignada 0,6/1 kV, unipolares de cobre y con características equivalentes a la norma UNE 21123 parte 4 ó 5.

- Centralización de contadores: conjunto prefabricado que estará destinado a la medida del conjunto de energía eléctrica de los usuarios. Las dimensiones del conjunto serán las especificadas en la documentación técnica de proyecto, siempre cumpliendo la ITC-BT-16. Los cables serán de sección de 6 mm<sup>2</sup>, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será superior. Se aconseja que la sección a utilizar en la centralización de contadores, sea igual a la utilizada en la derivación individual de la instalación. Los cables serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre en clase 2 (UNE 21022) con aislamientos termoplásticos o termoestables. El cable para los circuitos de mando y control tendrá las mismas características del resto, en sección de 1,5 mm<sup>2</sup> y en color rojo.

- Derivación individual: Línea constituida por un (1) conductor de fase, uno (1) neutro y uno (1) de protección, que enlazará cada contador de la centralización con el correspondiente C.P.G. de la instalación interior. Los conductores serán de cobre, aislados y de tensión asignada 0,6/1 kV. Los cables deberán cumplir con la especificación de las normas UNE 211002 ó 21123.

- Línea de alumbrado de escalera: Estará constituida por dos (2) conductores y destinada al alumbrado de las zonas comunes del edificio. Se tenderá por zonas comunes del mismo.

- Línea de fuerza motriz del ascensor: Será la línea que enlaza el contador de servicios generales con el cuadro general de distribución del ascensor. Irá por dentro de un tubo de protección y estará formado por tres (3) conductores de fase, un (1) conductor neutro y un (1)

conductor de protección. Se tenderá por zonas comunes del edificio.

- Línea de fuerza motriz del grupo de hidropresión: Será una línea formada por tres (3) conductores de fase, un (1) conductor neutro y un (1) conductor de protección, que bajo tubo de protección enlazará el contador de servicios generales con el cuadro general de distribución de la bomba del grupo de hidropresión.

- Línea de antena: Estará constituida por un (1) conductor de fase, un (1) neutro y un (1) protector, destinada a la alimentación del equipo de ampliación y distribución del equipo de la antena colectiva. Irá tendida por zonas comunes del edificio.

- Cuadro general de distribución: Estará constituido por un (1) interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos en número igual al de circuitos de la instalación interior. Irá situado a la entrada de cada local o vivienda y estará destinado a proteger la instalación interior, así como al usuario, contra contactos indirectos y sobre intensidades.

- Instalación interior: Estará constituida por un (1) conductor de fase, un (1) neutro y uno (1) de protección en el interior de un tubo protector, serán un conjunto de circuitos que partiendo del C.G.D. alimentan a cada uno de los puntos de utilización de energía en el interior de la vivienda.

En la realización de la centralización de contadores, se atornillará el conjunto prefabricado sobre el tabicón, situando la envolvente con capacidad para "n" contadores, formado por módulos independientes con frontal transparente y precintable. Se colocará el embarrado general de cobre, provistos de bornes para la conexión de la línea repartidora y alimentadora.

La base soporte de la derivación individual, se dispondrá en el interior de un conjunto de fábrica, fijándose en cada planta treinta centímetros (30 cm) por debajo del forjado.

La línea de alumbrado y escalera se colocará, en el interior de un conductor aislado para una tensión nominal de setecientos cincuenta voltios (750 v).

En cada planta en la línea de antena, se bifurcará el conductor desde el registro correspondiente hasta encontrar la caja de paso o toma.

Puntos de observación:

- La puerta de la C.G.P. será hermética a veinte centímetros (20 cm) como mínimo del suelo, protegida frente a la corrosión y daños mecánicos, cerrando un nicho de ladrillo hueco del nueve (9).

- El trazado de tubos y conductos de la línea repartidora, se colocarán de forma recta y no inclinada, y con la sección adecuada.

- Cada planta debe disponer de una (1) caja de registro para la derivación individual y cada tres (3) plantas una (1) placa cortafuego.
- La línea de fuerza motriz del ascensor tendrá una (1) canalización de servicio en un hueco vertical de zona común del edificio.
- Se comprobará los diámetros de los tubos rígidos en las distintas líneas de fuerza.
- El cuadro general de distribución ubicado en la entrada de cada local o vivienda, debe llevar en la parte superior de la tapa de la caja, un espacio reservado para la identificación del instalador y el nivel de electrificación.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el REBT. En particular, se incluirán junto con los equipos y materiales las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.

Marca y modelo.

Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.

Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas verificarán el cumplimiento de las exigencias técnicas de los materiales y equipos sujetos al REBT. La verificación podrá efectuarse por muestreo.

#### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

- Unidad (ud) de Caja General de Protección.
- Metro lineal (m) línea repartidora, empotrada y aislada con tubo de PVC, según NTE/IEB-35, medida desde la CGP hasta la centralización de contadores.
- Unidad (ud) módulo de contador con parte proporcional de ayudas de albañilería. Construido según NYE/IEB-37, medida la unidad terminada.

- Metro lineal (m) circuito trifásico, empotrado y aislado con tubo de PVC, flexible, construido según NTE/IEB 43 y 45 medida la longitud terminada.
- Metro lineal (m) línea de fuerza motriz para ascensor, incluso ayuda de albañilería, medida la longitud terminada.
- Metro lineal (m) derivación individual, empotrada y aislada con tubo de PVC flexible. Construido según NTE/IEB 43 y 45.
- Unidad (ud) cuadro general de distribución.
- Metro lineal (m) circuito para distintos usos, empotrado y aislado con tubo de PVC flexible, incluso parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería.
- Unidad (ud) (Puntos de luz, base de enchufe, timbre) con puesta a tierra, empotrada y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería.

#### NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. (RD. 842/2002)
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. (RD Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre).

#### DISPOSICIONES GENERALES

Se entiende por instalación eléctrica todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados en previsión de un fin particular: producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.

#### CUADROS DE PROTECCIÓN

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Controles a realizar	Condición de no aceptación automática
- Dimensiones de la caja la D.T. en $\pm 1\%$	Dimensiones distintas de las especificadas en
- Fijación de la caja	Fijación inferior a cuatro puntos
- Conexión de los conductores en la caja	Conexión deficiente
Pruebas de servicio	
No hay pruebas de servicio específicas en el proceso de instalación.	

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la D.T.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

#### NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.  
(RD. 842/2002)

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Cajas para cuadros de mando y protección de material antichoque y autoextinguible, con o sin puerta, de hasta catorce módulos y montada superficialmente. La caja estará compuesta por un cuerpo, unos perfiles de soporte de mecanismos fijados al cuerpo u una tapa, con o sin puerta. Tendrá un aspecto uniforme y sin defectos. La tapa será del mismo material que la caja y tendrá unas aperturas, con tapetas extraíbles para hacer accesibles los elementos de maniobra. Se fijará al cuerpo mediante tornillos. La parte de la caja donde deba alojarse el interruptor de control de potencia tendrá un orificio de precintado y un anagrama de homologación de UNESA. Dispondrá de marcas laterales de rotura para el paso de tubos. Dispondrá de orificios para su fijación. Si tiene puerta, esta será del mismo material que el resto y se fijará a los tornillos de fijación de la tapa. Cerrará por presión.

Anchura del perfil:	35 mm.
Distancia entre el perfil y la tapa (DIN 43880):	45 mm.
Grado de protección con puerta (UNE 20324):	>= IP-425.
Grado de protección sin puerta (UNE 20324):	>= IP-405.
Clase de material aislante (UNE 21305):	A
Resistencia a la llama :	Autoextinguible.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

-Colocación y nivelación.

La caja quedará fijada sólidamente al paramento por un mínimo de cuatro puntos.

La posición será la fijada en el proyecto.

Tolerancias de ejecución:

-Posición:  $\pm 20$  mm.

-Aplomado:  $\pm 2\%$ .

## **ILUMINACIÓN**

### **NORMATIVA**

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.  
(RD. 842/2002)

### **ALUMBRADO DE EMERGENCIAS**

#### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

##### **TIPO DE ALUMBRADO:**

##### **- EMERGENCIA:**

- Aplicación: Locales de capacidad superior a 300 personas. Permite una evacuación fácil y segura.

- Alimentación: Baterías de acumuladores. Aparatos autónomos, automáticos.

- Funcionamiento: Fallo del alumbrado general. Caída de tensión menor de 70% de su valor nominal. Debe proporcionar una potencia mínima de 0,5 w por m<sup>2</sup> de superficie de local con lámpara de incandescencia 10 lumen por w.

##### **- SEÑALIZACIÓN:**

- Aplicación: Cuando la luz sea insuficiente o iluminación menor de 1 lux. En locales con aglomeraciones de público. Salidas y ejes de paso principales.

- Alimentación: Alimentado al menos por 2 suministros: Normal, complementario o procedente de fuente propia de energía.

- Funcionamiento: Permanente. Debe proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

##### **- REEMPLAZAMIENTO:**

- Aplicación: Quirófanos, salas de cura, unidades de vigilancia intensiva.

- Alimentación: Fuentes propias de energía, utilizando únicamente el suministro exterior para su carga.

- Funcionamiento: Continuación normal del alumbrado total como mínimo 2 horas.

### **CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION**

- Unidad (ud) de alumbrado de emergencia, incandescente o fluorescente instalado con cable de cobre empotrado y aislado con tubo de PVC flexible de diámetro trece milímetros (13 mm). Con aparato autónomo y lámpara, incluso parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería medida la unidad terminada.

#### CONDICIONES DE SEGURIDAD

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, las herramientas utilizadas estarán aisladas. Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a veinticinco voltios (25 V.).

#### **E18I ALUMBRADO INTERIOR**

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

La instalación se rechazará en caso de:

- Lámparas o luminarias diferente de lo especificado en proyecto.
- Número de luminarias diferente de lo especificado en proyecto.
- Situación y separación de las luminarias superior a cinco centímetros (5 cm) de lo especificado en proyecto.
- Altura de suspensión y fijación de la luminaria diferente a lo especificado en proyecto.
- Conexiones no se han efectuado con clemas.
- Fijación insuficiente o luminarias suspendidas en los hilos conductores.

Pruebas a realizar:

- Se comprobará la medida de la iluminación (nivel luminoso en lux).
- Se emplearán luxómetros con fotocélula independiente, que proporcionarán una mayor distancia entre el elemento fotosensible y el operador.

Antes de efectuar la medición se realizarán las comprobaciones siguientes:

- Se comprobará que no existe polvo ni suciedad depositadas en la fotocélula, con la mano, o desconectándola del instrumento.
- Se comprobarán que los valores son los indicados en las especificaciones técnicas de proyecto, en caso contrario, se procederá a la corrección y se volverá a repetir la prueba.

- Una vez montadas las luminarias y equipadas con las lámparas se procederá al accionamiento de los interruptores de encendido de todas, comprobando el buen funcionamiento de la instalación.

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-HE-3.

### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

#### Luminarias:

- En locales de trabajo las luminarias para fluorescencia se dispondrán preferentemente con su eje longitudinal coincidente con la línea de visión, es decir, perpendicular a las mesas de trabajo.

- En locales de trabajo no deberán emplearse luminarias para incandescencia abiertas, que no estén dotadas de celosía.

- En locales con techos suspendidos, las luminarias preferentemente irán empotradas. Cuando este techo sea de placas, la elección de las luminarias se hará teniendo en cuenta la dimensiones de las placas.

- En locales con aire acondicionado se utilizarán preferentemente, luminarias para fluorescencia integradas, a través de las cuales se efectúe la extracción de aire del local.

- En locales donde exista riesgo de proyección de agua sobre las luminarias, o donde la cantidad de polvo o partículas sólidas en el aire sea elevada, se utilizarán luminarias estancas. En locales en los que exista riesgo de explosión, se utilizarán luminarias antideflagrantes.

### CRITERIOS DE MEDICION Y VALORACION

Unidad (ud) equipo de iluminación formado por lámpara y luminaria, incluyendo todos los componentes y operaciones necesarias para su funcionamiento y perfecto acabado.

### NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

(RD. 842/2002)

- Código Técnico de la Edificación ( R.D. 314/2006 de 17 de marzo). CTE-DB-HE-3 (Ahorro de Energía)

- Normas UNE-EN 60920:1994; UNE-EN 60921:1994, UNE-EN 60064:1998; UNE-EN 60081:1999; UNE-EN 60061-1:1996; UNE-EN 60360:1999; UNE-EN 60238:2000; UNE-EN 60598-2-1:1993; UNE-EN 60598-2-20:1998; UNE 20324:1993; UNE-EN 60634:1996

#### CONDICIONES DE SEGURIDAD

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

#### PLANTACIÓN

##### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No se trabajará con lluvia, nieve o viento superior a 60 Km/h.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan resultar afectados por las obras.

Se eliminarán los elementos que puedan entorpecer los trabajos de ejecución de la partida.

Se señalarán los elementos que deban conservarse intactos según se indique en la D.T. o en su defecto, la D.F.

Se conservarán a parte las tierras o elementos que la D.F. determine.

La operación de carga de escombros se realizará con las precauciones necesarias, para conseguir las condiciones de seguridad suficiente.

Los trabajos se realizarán de manera que molesten lo menos posible a los afectados.

En caso de imprevistos (terrenos inundados, olores de gas, restos de construcciones, etc.), se suspenderán los trabajos y se avisará a la D.F.

##### CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

m(2) de superficie medida según las especificaciones de la D.T.

## NORMATIVA

- (\*) PG 4/88. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. Con las rectificaciones de las O.M. 8-5-89 (BOE 118-18-89) y O.M. 28-9-89 (BOE 242-9-10-89).

## CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Desbroce de terreno para que quede libre de todos los elementos que puedan estorbar la ejecución de la obra posterior (broza, raíces, escombros, plantas no deseadas, etc.), con medios mecánicos y carga sobre camión.

Su ejecución comprende las operaciones que siguen a continuación:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Situación de los puntos topográficos.
- Desbroce del terreno.
- Carga de las tierras sobre camión.

No quedarán troncos ni raíces > 10 cm hasta una profundidad  $\geq$  50 cm.

Los agujeros existentes y los resultados de las operaciones de desbroce (extracción de raíces, etc.), quedarán rellenos con tierras del mismo terreno y con el mismo grado de compactación.

La superficie resultante será la adecuada para el desarrollo de trabajos posteriores.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios de que se dispongan y de las condiciones de transporte.

## FUNDICIÓN

### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Se realizará un control de profundidad de zanja cada 100 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

Se realizará un control de uniones cada 100 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

Se realizará un control de espesor de la cama de arena cada 100 m rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

Se realizará un control de compacidad del material de relleno cada 200 m rechazándose

cuando la densidad sea inferior al 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Cuando la conducción sea reforzada:

-Se realizará un control de profundidad de zanja en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose automáticamente en caso de que ésta sea inferior a 5 cm de la especificada.

-Se realizará un control de uniones en cada cruce de calzada y/o cada 50 m y se rechazará en caso de colocación defectuosa.

-Se realizará un control de espesor de la cama de arena en cada cruce de calzada y/o cada 50 m, rechazándose en caso de una deficiencia superior a 3 cm.

-Se realizará un control de compacidad del material de relleno en cada cruce de calzada y/o cada 100 m rechazándose cuando la densidad sea inferior al 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

Pruebas de servicio

Prueba 1:

- Prueba parcial por tramos.

El valor de la presión de prueba  $P_{en}$  en el punto más bajo del tramo será 1,4 veces la máxima presión de trabajo en dicho tramo.

Cuando el tramo pertenezca a la red de distribución, la presión de prueba  $P_{en}$  en su punto más bajo será 1,7 veces la presión estática en el mismo.

La presión de prueba  $P_{se}$  alcanzará de forma que el aumento de presión no supere 1 kg/cm<sup>2</sup> minuto.

- Controles a realizar:

Comportamiento a la presión interior.

- Número de Controles:

La totalidad de la red por tramos de 500 m de longitud máxima y tales que la diferencia de presión entre el punto más bajo y el más alto del tramo no supere el 10% de la presión de prueba.

- Condición de no aceptación automática:

A los 30 minutos el descenso de la presión en el punto más bajo supera  $*P/5$  kg/cm.

Prueba 2:

Comprobación de la instalación bajo una prueba igual a la máxima presión estática en el tramo, mantenida durante dos horas mediante suministro de agua.

- Controles a realizar:

Estanqueidad.

- Número de Controles:

Uno cada 500 m.

- Condición de no aceptación automática:

Alas dos horas la cantidad de agua suministrada  $V$ , en litros es:  $V \geq 0,30 LD$  para tuberías de fundición y fibrocemento y  $V \geq 0,35 LD$  para tuberías de PVC, siendo  $L$  la longitud del tramo en m y  $D$  el diámetro de la tubería en m.

Unidad y criterios de medición y abono

m de longitud necesaria suministrada en la obra.

m de longitud instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar.

Este criterio incluyen las pérdidas de material por recortes y los empalmes que se hayan efectuado.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

#### EJECUCION DE LAS OBRAS

No hay condiciones específicas de suministro.

Almacenamiento:

En lugares protegidos de impactos.

Se apilarán horizontal y paralelamente sobre superficies planas.

La disposición de campana capiculados por capas.

Con los extremos de campana todos en el mismo sentido, pero cada capa se separará mediante separadores.

Con los extremos de campana capiculados en los tubos de una misma capa y girando cada capa 90 respecto de la inferior.

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

Antes de la colocación de los tubos se comprobará que la rasante, la anchura, la profundidad y el nivel freático de la zanja corresponden a los especificados en la Documentación Técnica. En caso contrario se avisará a la Dirección Facultativa.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar los tubos.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del tubo más 60 cm.

Si la tubería tiene una pendiente  $> 10\%$ , la colocación de los tubos se realizará en sentido ascendente. De no ser posible, habrá que fijarla provisionalmente para evitar el deslizamiento de los tubos.

Durante el proceso de colocación no se producirán desperfectos en la superficie del tubo.

Se recomienda la suspensión del tubo por medio de bragas de cinta ancha con el recubrimiento adecuado.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua; achicando con bomba o dejando desagües en la excavación.

Los tubos se calzarán y acodalarán para impedir su movimiento.

Colocados los tubos dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Si se tienen que cortar los tubos, se hará perpendicularmente a su eje, y se hará desaparecer las rebabas y rehacer el chaflán y el cordón de soldadura (en las uniones con contrabrida de tracción).

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

El lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Cuando se reemprendan los trabajos se comprobará que no se haya introducido ningún cuerpo extraño en el interior de los tubos.

Para realizar la unión de los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

No se montarán tramos de más de 100 m de largo sin hacer un relleno parcial de la zanja dejando las juntas descubiertas. Este relleno cumplirá las especificaciones técnicas del relleno de la zanja.

Una vez situada la tubería en la zanja, parcialmente rellena excepto en las uniones, se realizarán las pruebas de presión interior y de estanqueidad según la normativa vigente.

La unión entre los tubos y otros elementos de obra se realizará garantizando la no transmisión de cargas, la impermeabilidad y la adherencia con las paredes.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

#### NORMATIVA

-ISO 2531-1979 Tubos y accesorios para conductos a presión.

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Ordende28dejuliodede1974)  
MOPU.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Tubo cilíndrico de acero de fundición dúctil, con un extremo liso y el otro en forma de campana.

Habrà una anilla elastomérica para formar la junta.

Además en aquellas uniones con contrabrida de estanqueidad, en el extremo de campana habrá:

- Un alojamiento para el anillo elastomérico.
- Una contrabrida de acero de fundición dúctil.
- Soporte cilíndrico descentrado del extremo liso.

-Un ensanchamiento que permite los desplazamientos angulares y longitudinales de los tubos o piezas contiguas.

-En el exterior, un collarín para el agarre de los bulones de sujeción, que presionen la contrabrida contra el anillo elastomérico.

Las uniones con contrabrida de tracción estarán formadas por:

-Un cordón de soldadura situado en el extremo liso del tubo.

-Una arandela de acero de fundición dúctil de tracción circular abierta con forma exterior esférica convexa y una sección trapezoidal.

-Una contrabrida que provoca el cierre de la anilla provista de bulones que se fijan al collarín de la campana y bloquea el cierre.

La anilla elastomérica llevará los datos siguientes:

-Identificación del fabricante.

-El diámetro nominal.

-Indicación de la semana de fabricación.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta.

La arandela elastomérica proporcionará estanqueidad a la junta: 60 C.

El tubo será recto.

Tendrá una sección circular. La ovalidad se mantendrá dentro de los límites de tolerancia del diámetro y la excentricidad dentro de los límites de tolerancia del espesor de pared.

Los extremos acabarán en sección perpendicular al eje y sin rebabas.

La superficie no tendrá incrustaciones, grietas ni coqueras. Se admitirán ligeros relieves, depresiones o estrías propias del proceso de fabricación, con una anchura máxima de 0,8 mm.

El extremo liso que tiene que penetrar en la campana tendrá la arista exterior achaflanada.

En una sección de rotura, el grano será fino, regular y compacto.

La superficie exterior estará recubierta con barniz.

El revestimiento interior estará con una capa de mortero de cemento centrifugado.

El revestimiento interior no contendrá ningún elemento soluble ni ningún producto que pueda aportar cualquier sabor u olor al agua.

El recubrimiento quedará bien adherido.

Cada tubo llevará impresos y fácilmente legibles los siguientes datos:

- La marca del fabricante.
- La indicación "fundición dúctil".
- El diámetro nominal.

Facilidad de mecanización (dureza superficial ISO 2531):  $\leq 230$  Binell.

Rectitud (si se hace rodar el tubo sobre dos carriles equidistantes 4 m): Flecha  $\leq 7$  mm.

Canalizaciones enterradas con tubo de fundición dúctil entre 60 mm y 1000 mm de diámetro.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Quedarán centrados y alineados dentro de la zanja.

Los tubos situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

Si la tubería tiene una pendiente  $\geq 25\%$  estará jada mediante bridas metálicas ancladas a dados macizos de hormigón.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso),

inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

## **VÁLVULAS**

### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Se controlará las dimensiones de una de cada seis arquetas, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará las dimensiones de uno de cada seis anclajes, rechazándose si se producen deficiencias superiores al 5%.

Se controlará de uno de cada seis el diámetro, posición y número de redondos de la armadura, rechazándose si se producen variaciones sobre lo especificado.

Se controlará en uno de cada dos envases de la tapa con el pavimento, rechazándose si se producen variaciones de  $\pm 5$  mm.

Se controlará la colocación en una de cada cuatro llaves de compuerta, rechazándose si se producen deficiencias en la unión con el carrete nervado o con la junta de desmontaje.

Pruebas de servicio

-Prueba:

Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.

-Controles a realizar:

Observación de llaves y ventosas.

-Número de Controles:

100%.

-Condición de no aceptación automática:

Fuga por las uniones con la conducción, o por los prensaestopas.

Salida libre del agua por los orificios de las ventosas.

Cierre defectuoso de llaves de desagüe detectado por la salida de agua por el pozo o cauce a que acometen.

-Controles a realizar:

Detección de fugas, manteniendo cerradas todas las llaves de acometida

-Número de Controles:

Prueba general.

-Condición de no aceptación automática:

Indicación de consumo por contadores instalados en las arterias de alimentación a la red, aparición de humedades o hundimientos en el terreno.

Unidad y criterios de medición y abono

Unidad de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

## EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las uniones con la tubería quedarán selladas mediante cintas de estanqueidad adecuadas.

El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca.

Previamente a la instalación de la válvula se limpiará, tanto el interior de los tubos, como las roscas de unión.

Los protectores de las roscas con las que van provistas las válvulas, sólo se retirarán en el momento de ejecutar las uniones.

## NORMATIVA

La normativa será la específica al uso que se destine.

## CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Válvulas de compuerta manuales roscadas, montadas en arqueta de canalización enterrada.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones siguientes:

-Limpieza de roscas y de interior de tubos.

-Preparación de las uniones con cintas.

-Conexión de la válvula a la red.

-Prueba de estanqueidad.

El volante de la válvula será accesible.

Los ejes de la válvula y de la tubería quedarán alineados.

El eje de accionamiento quedará vertical, con el volante hacia arriba y coincidirá con el centro de la arqueta.

La distancia entre la válvula y el fondo de la arqueta será la necesaria para que pueda girar el cuerpo, una vez desmontado el eje de accionamiento del sistema de cierre.

Tanto el prensaestopas de la válvula como las conexiones con la tubería serán estancas a la presión de trabajo.

La presión ejercida por el prensaestopas sobre el eje de accionamiento no impedirá la maniobra del volante con la mano.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

Tolerancia de instalación:

- Posición:  $\pm 30$  mm.

### **ELEMENTOS DE UNIÓN Y PIEZAS ESP.**

#### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Se controlará las dimensiones del anclaje y el diámetro del redondo en una de cada dos reducciones y se rechazará cuando se aprecien deficiencias superiores al 5% o el diámetro sea inferior al especificado.

#### **EJECUCION DE LAS OBRAS**

Antes de bajar los tubos a la zanja la Dirección Facultativa los examinará, rechazando los que presenten algún defecto.

La descarga y manipulación de los tubos se hará de forma que no sufran golpes.

El fondo de la zanja estará limpio antes de bajar el accesorio.

El ancho de la zanja será mayor que el diámetro del accesorio más 60 cm.

Colocados los accesorios dentro de la zanja, se comprobará que su interior esté libre de

tierras, piedras, herramientas de trabajo, etc.

En caso de interrumpirse la colocación de los tubos se taparán los extremos abiertos.

Para realizar la unión entre los tubos no se forzarán ni deformarán sus extremos.

En el montaje de las uniones de campana de los accesorios, el lubricante que se utilice para las operaciones de unión de los tubos no será agresivo para el material del tubo ni para el anillo elastomérico, incluso a temperaturas elevadas del efluente.

Los bulones de las uniones con contrabridas se apretarán en diferentes pasadas y siguiendo un orden de diámetros opuestos.

Las hembras de las uniones de los ramales embridados se apretarán con llave dinamométrica hasta el valor indicado en la Documentación Técnica.

Las tuberías y las zanjas se mantendrán libres de agua, achicando con bomba o dejando desagüe en la excavación.

No se puede proceder al relleno de la zanja sin autorización expresa de la Dirección Facultativa.

Los datos de anclaje se realizarán una vez lista la instalación. Se colocarán de forma que las juntas de las tuberías y de los accesorios sean accesibles para su reparación.

Una vez terminada la instalación se limpiará interiormente haciendo pasar un disolvente de aceites y grasas, y finalmente agua, utilizando los desagües previstos para estas operaciones.

Si la tubería es para abastecimiento de agua, se procederá a un tratamiento de depuración bacteriológica después de limpiarla.

M de cantidad instalada, medida según las especificaciones de la Documentación Técnica.

No se incluyen en este criterio los dados de hormigón para el anclaje de los tubos ni las bridas metálicas para la sujeción de los mismos.

#### NORMATIVA

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías (Orden de 28 de julio de 1974) MOPU.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Reducción de diámetro de canalizaciones enterradas con conos y placas de reducción de fundición dúctil de 80 mm a 160 mm de diámetro nominal de entrada y de 40 mm a 1500 mm de diámetro nominal de salida.

Incluye la colocación de los tubos en su posición definitiva así como el montaje de las nuevas uniones.

La posición será la reflejada en la Documentación Técnica o, en su defecto, la indicada por la Dirección Facultativa.

El accesorio quedará alineado con la directriz de los tubos a conectar.

Los tubos se situarán sobre un lecho de apoyo, cuya composición y espesor cumplirá lo especificado en la Documentación Técnica.

La unión entre dos elementos de la canalización estará realizada de forma que el extremo liso de uno de ellos, penetre en el extremo en forma de campana del otro.

La estanqueidad se obtiene por la compresión del anillo elastomérico situado en el interior del extremo de campana mediante la introducción del extremo liso o bien, en su caso, mediante una contrabrida que se apoya en el anillo externo de la campana y que se sujeta con bulones.

En las uniones con contrabrida de estanqueidad, ésta tendrá colocados todos los bulones, los cuales están apretados con el siguiente par:

- Bulones de 22 mm: 12 mxkp.
- Bulones de 27 mm: 30 mxkp.

En las uniones con contrabrida de tracción, ésta tendrá colocados todos los bulones y estará en contacto en todo su perímetro con la boca de la campana.

En las uniones embridadas, la brida tendrá colocados todos sus tornillos y la junta de estanqueidad.

En las uniones por testa, la estanqueidad se obtiene por la compresión de los dos anillos elastoméricos colocados en cada extremo del manguito de reacción, comprimidos por las bridas.

Las bridas tendrían colocados y apretados todos sus bulones.

Las juntas serán estancas a la presión de prueba, resistirán los esfuerzos mecánicos y no producirán alteraciones apreciables en el régimen hidráulico de la tubería.

Para contrarrestar las reacciones axiales que se producen al circular el fluido, las curvas, reducciones, etc. estarán ancladas en dados macizos de hormigón.

La tubería quedará protegida de los efectos de cargas exteriores, del tráfico (en su caso), inundaciones de la zanja y de las variaciones térmicas.

En caso de coincidencia de tuberías de agua potable y de saneamiento, las de agua potable

pasarán por un plano superior a las de saneamiento e irán separadas tangencialmente 100 cm.

Por encima del tubo habrá un relleno de tierras compactadas, que cumplirá las especificaciones de su pliego de condiciones.

Distancia de la generatriz superior del tubo a la superficie:

- En zonas de tráfico rodado:  $\geq 100$  cm.
- En zonas sin tráfico rodado:  $\geq 60$  cm.

### **REDES DE RIEGO.**

#### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO**

Las instalaciones de redes de riego se ejecutarán por instaladores homologados.

Antes de enterrar las tuberías y por supuesto antes de pavimentar, se efectuarán pruebas de carga en todas las conducciones.

El Contratista deberá comprometer con la empresa de Aguas Potables, la acometida necesaria para el riego del Jardín, sometiéndose a las Normas que desde los Servicios Municipales se les den, tanto en dimensiones como en conexión al red.

Medición y abono

ML.

#### **EJECUCION DE LAS OBRAS**

Se justificará el procedimiento de calculo de las tuberías (ábacos, fórmulas), también se justificará la elección y disposición de los elementos de riego, así como el porcentaje de solapamiento y coeficientes de uniformidad.

La pérdida de presión inicial entre el primer aspersor y el último no deberá superar el 20%.

En ningún caso la diferencia de presión entre aspersores extremos superará el 10%.

#### **NORMATIVA.**

-Orden del Ministerio de la Vivienda de 23 de agosto de 1974, por la que se aprueba la NORMA TECNOLÓGICA NTE-IFR/1974 " INSTALACIONES DE FONTANERÍA: RIEGO" BOE.31-8Y7-9-1974.

#### **CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA**

Comprende las instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y baldeo de zonas pavimentadas o áreas de tierras morterencas existentes en las zonas verdes.

Están integradas por tres sistemas o redes complementarias:

A- red de bocas de riego,

B - red de aspersion (aspersores, difusores, borboteadores, inundadores etc.),

C - red de riego localizado (red de riego por goteo, exudación etc.), tanto superficial como subterráneo, también incluye los elementos auxiliares de fertirrigación, y aplicación de productos fitosanitarios.

Partirán de la instalación de distribución de agua realizada según NTE-IFA, instalaciones de fontanería, abastecimiento.

Todos sus elementos serán homologados, no contaminantes, resistentes al uso en espacios públicos según se detalla en los apartados siguientes y serán verificados antes de su instalación para prever daños en el transporte y acopio.

## **TUBOS**

### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO**

#### **Marcado de los tubos**

La Norma UNE 53-131 indica que los tubos de PE. Deben ir marcados como mínimo cada metro con los siguientes datos:

-Marca comercial.

-Referencia al material.

-Diámetro nominal.

-Espesor nominal.

-Presión nominal.

-Año de fabricación.

#### **Medición y abono**

Ml. Incluyendo parte proporcional de elementos auxiliares, como uniones etc, y precios auxiliares derivados de su instalación.

### **EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las uniones de estos tubos de PE: se hacen mediante accesorios tipo manguito o racor, ya que no admiten el encolado ni las uniones por rosca.

Las tuberías irán instaladas siempre que se pueda fuera de los macizos y pegadas a los

bordillos y encintados, si por alguna razón debieran estar en el interior del macizo se instalarán a una distancia máxima de 50 cm del bordillo.

La profundidad mínima entre las zanjas será de 40 cm, al vértice superior de las tuberías, la granulometría del relleno de árido o tierra que envuelva la tubería no superará los 5 mm.

Todas aquellas tuberías que se sitúen bajo zonas pavimentadas o cualquier otra de obra civil, deben ir colocadas en el interior de pasantes de P.V.C. u otro material de diámetro 2,5 veces mayor que el de la tubería existente. El pasante irá protegido con prisma de hormigón en masa.

#### NORMATIVA

-UNE 53-131. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión (características y métodos de ensayo).

-UNE 53-133. Métodos de ensayo.

-UNE 53-188. Materiales plásticos, materiales de polietileno. Características y métodos de ensayo.

-UNE 53-200 y UNE 53-375.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Se utilizarán básicamente tuberías de Polietileno (P.E.) de baja densidad, tanto en tuberías primarias, como secundarias o terciarias, por las ventajas que conlleva este material: ligereza, flexibilidad, resistencia al paso del tiempo y a la formación de incrustaciones, posibilidad de instalación a la intemperie y menores posibilidades de contaminación indirecta que el PVC.

#### Tipos

A-Polietileno de baja densidad. LDPE, PEDB, o PE 32. Es aquel que cumpliendo lo indicado en la norma tiene una densidad igual o menor de 930 kg/m<sup>3</sup>.

B-Polietileno de alta densidad, MDPE, PEMD, PE 50B, Tiene una densidad entre 9341-940 kg/m<sup>3</sup>.

C-Polietileno de alta densidad, HDPE, PEAD, PE 50A. Presenta densidades mayores de 940 kg/m<sup>3</sup>.

#### Características

#### Diámetros, espesores y presiones

-Diámetro nominal (DN): Diámetro exterior de los tubos especificados en la Norma, forma parte de la identificación de los diversos elementos acoplables entre sí en una instalación.

-Presión nominal(Pn): Presión máxima de trabajo a 20 C.

-Presión de trabajo (Pt): Es el valor de la presión interna máxima para la que se ha diseñado el tubo con un coeficiente de seguridad.

Diámetros Nominales y Presiones de trabajo para PEBD

-DN (mm):10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, etc.

-Pt (atm): 4, 6, 10, 16.

## **SUMIN.Y PLANTAC.DE ESPEC.VEGETAL**

### **CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO**

#### Etiquetaje

El material vegetal destinado a la comercialización entre los países de la Unión Europea se ha de acompañar de un documento expedido por el productor que contenga los siguientes datos:

-Indicación: Calidad CEE.

-Código del estado miembro.

-Nombre o código del organismo oficial responsable.

-Número de registro o de acreditación.

-Nombre del proveedor.

-Número individual de serie, semana o lote.

-Fecha de expedición del documento.

-Nombre botánico.

-Denominación de la variedad, si existe.

-Cantidad.

-Si se trata de importación de Países terceros, el nombre del país de producción.

Cuando la plantas provienen de viveros cada lote de cada especie o variedad se ha suministrar con una etiqueta duradera en la que especifique:

-Nombre botánico.

-Nombre de la variedad o cultivar si cabe, si se trata de una variedad registrada deberá figurar la denominación varietal.

-Anchura, altura.

-Volumen del contenedor o del tiesto.

En las plantas dioicas indicar el sexo, máxime en especies con frutos que produzcan mal olor o suciedad.

Las plantas ornamentales han de cumplir las normas de calidad siguientes, sin perjuicio de las disposiciones particulares especiales para cada tipo de planta:

-Autenticidad específica y varietal. Han de responder a las características de la especie como en su caso a los caracteres del cultivar.

-En plantas destinadas a repoblaciones medioambientales se ha de hacer referencia al origen del material vegetal.

-En todas las plantas la relación entre la altura y el tronco ha de ser proporcional.

-La altura, amplitud de copa, la longitud de las ramas, las ramificaciones y el follaje han de corresponder a la edad del individuo según la especie- variedad en proporciones bien equilibradas una de otra.

-Las raíces han de estar bien desarrolladas y proporcionadas de acuerdo en la especie, variedad, la edad y el crecimiento.

-Las plantas de una misma especie, dedicadas a una misma ubicación y función han de ser homogéneas.

-Los injertos han de estar perfectamente unidos -Las plantas no pueden mostrar defectos por enfermedades, plagas o métodos de cultivo que reduzcan el valor o la calidad para su uso.

-Han de estar sanas y bien formadas para que no peligre su establecimiento y desarrollo futuros.

-Los substratos en contenedor y los cepellones han de estar libres de malas hierbas, especialmente vivaces.

#### Tratamientos fitosanitarios

Los Tratamientos deberán ser aceptados por la D. O. y en cualquier caso deberán cumplir lo siguiente:

-No serán peligrosos para las personas, ni para la fauna terrestre o acuática (caso particular) y en especial para las abejas.

-No presentarán residuos peligrosos, cuya actividad sobrepase la fecha de apertura al Público del área a Urbanizar.

-El Contratista será responsable del uso inadecuado de los productos Fitosanitarios.

-La aplicación de los productos considerados se realizará por personal especializado y autorizado a tal efecto.

-La aplicación de Plaguicidas, herbicidas o cualquier otro producto para tratamiento Fitosanitario, estará sujeto a la Normativa vigente, entre la cabe destacar la siguiente:

Resolución de la Dirección General de la Producción Agraria 29-3-82 (B.O. de 15 de abril) normalizando el libro Oficial de Movimiento de Productos Fitosanitarios Peligrosos.

Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre (B.O.E. de 24 de enero), por el que se aprueba la reglamentación Técnico-Sanitaria de Plaguicidas.

Orden de Presidencia de Gobierno, de 18 de junio de 1985, por la que se crea la comisión conjunta de Residuos de Productos Fitosanitarios (B.O.E. de 24 de junio).

Real Decreto 2430/1895, de 4 de diciembre, sobre aplicación del Real Decreto 3349/1983 a Plaguicidas ya registrados (B.O.E. de 31 de Diciembre).

Orden de 28 de febrero de 1986, sobre prohibición de comercialización y utilización de productos fitosanitarios que contienen ciertas sustancias activas, en aplicación de las Directivas 79/117/CEE del Consejo y 83/131/CEE y 85/895/CEE de la Comisión de las Comunidades europea (B.O.E: de 1 de marzo).

Orden de 7 de septiembre de 1989 sobre prohibición de comercialización y utilización de productos Fitosanitarios que contienen ciertos ingredientes activos, en aplicación de la Directiva 79/117 CEE del consejo de las Comunidades Europeas y sus posteriores modificaciones (B.O.E de 13 de septiembre).

Orden del Ministerio de Relaciones con las cortes y de la secretaría de Gobierno, de 27 de octubre de 1989, sobre límites máximos de residuos de Plaguicidas en productos vegetales (B.O.E. de 4 de noviembre de 1989).

#### Medición y abono

Unidades, M2 de plantación en los que se especificarán las unidades intervinientes y las especies a las que pertenecen. Unidades de plantación con los precios unitarios de las operaciones y materiales auxiliares intervinientes.

#### Verificaciones de Aptitud y de control

Los productores e importadores de plantas tienen que aparecer inscritos en un Registro Oficial de Productores, comerciantes e importadores y han de cumplir las obligaciones a las que

estén sujetos.

Es posible exigir la comprobación del 2% de las plantas de diferentes lotes.

El 5% de las plantas pueden presentar dimensiones inferiores en un 10% respecto a las especificaciones indicadas para cada especie o variedad.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

No hay condiciones específicas del proceso de instalación.

#### NORMATIVA

-Legislación básica de Sanidad vegetal según Orden de 12 de marzo de 1987, ref. 773/87 BOE 24 de marzo de 1987, que establece las Normas Fitosanitarias relativas a la importación, exportación y tránsito de vegetales y productos vegetales.

-Orden de 17 de mayo de 1993, BOE 20 mayo 1993, sobre Normalización de pasaportes Fitosanitarios destinados a la circulación de determinados vegetales, productos vegetales y otros objetos dentro de la comunidad.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Se entiende por planta, en un Proyecto de plantaciones, toda aquella especie vegetal que, habiendo nacido y crecido en un lugar, es arrancada de éste y es plantada en la ubicación que se indica en el proyecto. Las dimensiones y características que se señalan en las definiciones de los siguientes subapartados son las que han de poseer las plantas una vez desarrolladas, y no necesariamente en el momento de la plantación. Estas últimas figurarán en la descripción de la planta que se haga en el Proyecto.

#### **NOGALES**

##### CONTROL Y CRITERIOS DE ACEPTACION Y RECHAZO

###### Medición y abono

Unidades, incluyendo mano de obra o maquinaria auxiliar para la plantación, apertura de hoyos e incorporación de tierra vegetal, de enmiendas y abonado, riego y mantenimiento hasta la recepción provisional de la obra; operaciones que se prolongarán si así queda reflejado en el Presupuesto y/o memoria del Proyecto. También incluirá según definición en proyecto la colocación de tutores o cualquier otro elemento de protección.

#### EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

###### Excavaciones

La excavación para alojar las plantaciones se efectuarán con la mayor antelación posible sobre la plantación, para favorecer la meteorización de las tierras. El volumen de excavación será el que conste expresamente en el Proyecto, para cada especie y tamaño, en caso contrario se aplicará la siguiente norma:

-Suelo aceptable. 1.0 x 1.0 x 1.0 (m).

-Suelo impropio. 1.5 x 1.5 x 1.0 (m).

Caso de no haber constancia sobre el volumen de excavación, como norma general supletoria se seguirán las siguientes prescripciones: cuando el suelo no es apto para mantener la vegetación, es preciso proporcionar a las plantas un volumen mayor que el ordinario de tierra de buena calidad. Si por añadidura el suelo no apto va a ser cubierto con un revestimiento impermeable, la oxigenación y la penetración del agua de lluvia disminuirán de forma importante, por lo que resulta imprescindible aumentar el volumen de excavación y por consiguiente el relleno con tierras adecuadas.

El marco de plantación estará determinado en los Planos y tendrá en cuenta el desarrollo vegetativo óptimo de la planta.

#### Plantación

Antes de "presentar" la planta se echará en el hoyo la cantidad de tierra necesaria para que el cuello del árbol quede a nivel del suelo o ligeramente por debajo, en función de la condición del suelo y las condiciones posteriores de mantenimiento (teniendo en cuenta el asentamiento de la tierra).

La plantación a raíz desnuda solo se realizará en árboles de hoja caduca que no presenten especiales dificultades para su arraigo posterior y que no hayan sido previstos según Proyecto plantar a cepellón.

#### Época de plantación

Se evitará plantar en las épocas de clima extremo. Los árboles de hoja caduca y presentados a raíz desnuda, se plantarán durante la parada vegetativa, en Otoño - Invierno.

#### Abonado

El abono mineral y orgánico se situará en las proximidades de las raíces, pero no en contacto directo con ellas.

#### Orientación

Los ejemplares de gran tamaño se colocarán en la misma orientación que tuvieron en

origen.

En las plantaciones aisladas la parte menos frondosa del árbol se orientará a Sudoeste para favorecer su desarrollo, siempre y cuando la orientación no tenga que responder a criterios paisajistas con vistas prioritarias. No obstante si existen vientos dominantes importantes el arbolado de gran desarrollo se orientará de forma que estos expongan su menor sección perpendicularmente a la dirección de éstos.

#### Depósito

Cuando la plantación no pueda realizarse inmediatamente, antes de recibir las plantas se procederá a depositarlas, operación consistente en colocar las plantas en una zanja u hoyo y cubrir las raíces con una capa de tierra o orujo de al menos 10 cm, distribuida de forma que no queden intersticios en su interior que faciliten la desecación de las raíces y la acción de heladas.

#### Drenaje

Aunque se haya previsto sistema de drenaje, es conveniente colocar una capa filtrante en el fondo de los hoyos o zanjas de plantación de especies de gran tamaño y de coníferas de cualquier desarrollo.

#### Poda de plantación

Previa a la plantación de grandes ejemplares se debe procurar el equilibrio entre el sistema radicular y el aéreo, mediante la reducción de la copa (reduciendo la transpiración) y así favorecer su arraigo. Esta operación debe hacerse (en el caso de que no se haya efectuado ya en el vivero) en todos los árboles de hoja caduca que vayan a plantarse a raíz desnuda o con cepellón desproporcionado con la copa que presentan, pero se debe procurar salvo excepciones, que esta poda no desvirtúe las caracterización morfológica del árbol.

#### Sujeciones y protecciones

Para garantizar la inmovilización del arbolado, evitar su inclinación, incluso su derribo por el viento, así como reducir los efectos de falta de civismo de personas y la acción de vehículos, se colocará uno o varios tutores anclados en el suelo y de tamaño proporcional a la planta, según descripción de Proyecto y que irá atado a la planta evitando el roce con estas, y el contacto en caso de ser de hierro para evitar quemaduras; también se evitará que las ligaduras puedan estrangularle o producir heridas en la corteza, por lo que se debe colocar alrededor de la ligadura una protección.

En caso de no estar descritos en Proyecto los tutores, deberán presentar una sección mínima de 5 x 5 cm y 2.40 metros de altura.

En caso de plantaciones de arbolado situado en plantaciones de alineación u otras situadas fuera de las aceras y en la zona de aparcamiento, los alcorques se dimensionarán o se colocaran protecciones especiales que impidan que los coches en las maniobras de aparcamiento puedan colisionar con el tronco de los árboles.

En los árboles de hoja perenne o de gran porte, en los que la colocación de tutores no se suficiente o no se puede realizar habrá que proceder a la colocación de vientos (cables o cuerdas) que unan las fijaciones creadas en el suelo, alrededor del árbol (3-4 normalmente) con el tronco del árbol, a la altura más adecuada para optimizar las fuerzas. Los vientos y tensores deben revisarse periódicamente para tensarlos y asegurarse la verticalidad del árbol. Deberán tenerse en cuenta los peligros derivados de su colocación para los transeúntes.

Protecciones, son los elementos encargados de proteger la corteza de quemaduras o cualquier agente ambiental, se trata de envolturas de paja, tela o papel especial, y su utilización se valorará por la Dirección de Obra.

Cuando se prevea una utilización prolongada del tutor, y para impedir que esta pueda transmitir enfermedades al árbol, se le tratará con una solución de Sulfato de Cobre al 2%, mediante su inmersión en este producto durante 15 minutos.

La colocación del tutor se realizará teniendo en cuenta la dirección de los vientos dominantes.

#### NORMATIVA

No hay normativa de obligado cumplimiento.

#### CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LAS UNIDADES DE OBRA

Vegetal leñoso, que alcanza 5 m de altura o más, no se ramifica desde la base y posee un tallo principal llamado tronco.

#### Frondosas

- Las de hoja persistente cumplirán las siguientes prescripciones:
- Estar provistas de cepellón mediante, tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año.
- Poseer hojas en buen estado vegetativo.
- Mantener un equilibrio entre el volumen aéreo y el cepellón.
- Las de hoja caduca presentaran:

-A raíz desnuda, con abundancia de raíces secundarias.

-Desprovistas de hoja.

Coníferas y Resinosas

-Las de gran porte cumplirán las siguientes condiciones:

-Estar provistas de cepellón, inmovilizado mediante tiesto, contenedor, escayola, etc., al menos durante un año de forma que al sacarla del contenedor mantenga su forma y aguante compacta

-Poseer ramas hasta la base en aquellas que sea ésta su forma natural.

-Mantener la guía principal en perfecto estado vegetativo, para las especies que de natural la posean.

-Estar provistas de abundantes acículas.

-Las de porte bajo o rastrero cumplirán:

-Igual que lo anterior, a excepción de la preponderancia de la guía principal.

-En ambos casos se especificará la altura entre la parte superior de la guía principal y la parte superior del cepellón.

- La tolerancia de diferencias de tamaño será de 25 cm, se indicará asimismo la mayor dimensión horizontal de la planta.

- El follaje ha de tener el color típico de la especie-variedad y según la época

**Septiembre de 2014.**

**El alumno.**

**VICENTE NOGUERA MACIÁN.**

## **4. MEDICIONES.**

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>1.1 U01BM010</b>	<b>ha</b>	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos con afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral mayor del 80%. Pendiente mayor del 10% y menor o igual al 20%.</b>					
POLÍGONO 10, PARCELA 31,		0,92			0,920		
POLÍGONO 10, PARCELA 34,		0,19			0,190		
POLÍGONO 10, PARCELA 35,		14,35			14,350		
						Total ha .....: 15,460	
<b>1.2 F01170</b>	<b>ha</b>	<b>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</b>					
POLÍGONO 10, PARCELA 31,		0,92			0,920		
POLÍGONO 10, PARCELA 34,		0,19			0,190		
POLÍGONO 10, PARCELA 35,		14,35			14,350		
						Total ha .....: 15,460	
<b>1.3 GR22N6M5</b>	<b>ha</b>	<b>Despedregado de terreno compacto a una profundidad de trabajo de 10 cm, con tractor sobre neumáticos de 91,9 a 110,25 kW (125 a 150 CV) con equipo despedregador tipo rastrillo con elevador y dos remolques, con una anchura de trabajo de más de 2,66 m, para una pendiente inferior al 12 %, sin incluir la carga de piedra y escombros sobre camión o contenedor</b>					
POLÍGONO 10, PARCELA 31,		0,92			0,920		
POLÍGONO 10, PARCELA 34,		0,19			0,190		
POLÍGONO 10, PARCELA 35,		14,35			14,350		
						Total ha .....: 15,460	
<b>1.4 U01BQ040</b>	<b>ud</b>	<b>Talado de árbol de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.</b>					
POLÍGONO 11, PARCELA 6		932			932,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 7		357			357,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 8		382			382,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 9		162			162,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 200		48			48,000		
						Total ud .....: 1.881,000	
<b>1.5 U01BQ050</b>	<b>ud</b>	<b>Destoconado de árbol de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.</b>					
POLÍGONO 11, PARCELA 6		932			932,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 7		357			357,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 8		382			382,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 9		162			162,000		
POLÍGONO 11, PARCELA 200		48			48,000		
						Total ud .....: 1.881,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>2.1 F01170</b>	<b>ha</b>	<b>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</b>					
POLÍGONO 11, PARCELA 6		3,35			3,350		
POLÍGONO 11, PARCELA 7		1,28			1,280		
POLÍGONO 11, PARCELA 8		1,37			1,370		
POLÍGONO 11, PARCELA 9		0,58			0,580		
POLÍGONO 11, PARCELA 200		0,17			0,170		
					Total ha .....	6,750	
<b>2.2 U11ED040</b>	<b>ha</b>	<b>Pasada de cultivador de muelles reforzado, arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, para mejorar la capacidad de infiltración del terreno.</b>					
POLÍGONO 10, PARCELA 31,		0,92			0,920		
POLÍGONO 10, PARCELA 34,		0,19			0,190		
POLÍGONO 10, PARCELA 35,		14,35			14,350		
POLÍGONO 11, PARCELA 6		3,35			3,350		
POLÍGONO 11, PARCELA 7		1,28			1,280		
POLÍGONO 11, PARCELA 8		1,37			1,370		
POLÍGONO 11, PARCELA 9		0,58			0,580		
POLÍGONO 11, PARCELA 200		0,17			0,170		
					Total ha .....	22,210	
<b>2.3 C02001</b>	<b>jor</b>	<b>Equipo de topografía para el amrcado de la arboles en el terreno formado por un Titulado Medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por un GPS y elementos auxiliares.</b>					
					Total jor .....	3,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>3.1 E02EM020</b>	<b>m3</b>	<b>Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.</b>					
					Total m3 .....	1.241,080	
<b>3.2 U01RZ010</b>	<b>m3</b>	<b>Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido.</b>					
					Total m3 .....	1.241,800	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>4.1 SECTOR 1</b>							
<b>4.1.1 U06TP275</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE80, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.					
					Total m. .... :	480,000	
<b>4.1.2 U06TP080</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.					
					Total m. .... :	383,000	
<b>4.1.3 U06TP005</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.					
					Total m. .... :	51,000	
<b>4.1.4 U06VEP012</b>	ud	Codo de polipropileno 90° de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.					
					Total ud .... :	2,000	
<b>4.1.5 U06VEP070</b>	ud	Te reducida 90° de polipropileno de 90/75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.					
					Total ud .... :	1,000	
<b>4.1.6 U06VEP032</b>	ud	Enlace reducido polipropileno 63/50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.					
					Total ud .... :	1,000	
<b>4.1.7 U06VEP033</b>	ud	Enlace reducido polipropileno 50/32 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.					
					Total ud .... :	1,000	
<b>4.1.8 U12TGS020</b>	m.	Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.					
					Total m. .... :	4.612,000	
<b>4.2 SECTOR 2</b>							
<b>4.2.1 U12TV240</b>	m.	Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.					
					Total m. .... :	382,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>4.2.2 U06TP005</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
					Total m. ....:	51,000
<b>4.2.3 U12TPB170</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, de 63 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.				
					Total m. ....:	285,000
<b>4.2.4 U12TPB080</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2, de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.				
					Total m. ....:	551,000
<b>4.2.5 U06VEV087</b>	ud	Te de PVC 90° de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.				
					Total ud ....:	1,000
<b>4.2.6 U06VEV037</b>	ud	Codo encolar de PVC 90° PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.				
					Total ud ....:	2,000
<b>4.2.7 U06VEV057</b>	ud	Reducción cónica de PVC encolar de 110/63 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, completamente instalada.				
					Total ud ....:	2,000
<b>4.2.8 U06VEP085</b>	ud	Te de polietileno alta densidad de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.				
					Total ud ....:	3,000
<b>4.2.9 U12TGS020</b>	m.	Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.				
					Total m. ....:	6.309,000
<b>4.3 SECTOR 3</b>						
<b>4.3.1 U06TP065</b>	m.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.				
					Total m. ....:	449,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>4.3.2 U06TP080</b>	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>					
					Total m. ....:	11,000	
<b>4.3.3 U06VEP071</b>	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	1,000	
<b>4.3.4 U06VEP072</b>	ud	<b>Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	2,000	
<b>4.3.5 U06VEP010</b>	ud	<b>Codo de polipropileno 90º de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	2,000	
<b>4.3.6 U12TGS020</b>	m.	<b>Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.</b>					
					Total m. ....:	5.509,000	
<b>4.4 SECTOR 4</b>							
<b>4.4.1 U06TP005</b>	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>					
					Total m. ....:	170,000	
<b>4.4.2 U06TP065</b>	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>					
					Total m. ....:	251,000	
<b>4.4.3 U06TP070</b>	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>					
					Total m. ....:	507,000	
<b>4.4.4 U06TP075</b>	m.	<b>Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</b>					
					Total m. ....:	178,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>4.4.5 U12TV240</b>	<b>m.</b>	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>					
					Total m. ....:	260,000	
<b>4.4.6 U06VEV087</b>	<b>ud</b>	<b>Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	1,000	
<b>4.4.7 U06VEP072</b>	<b>ud</b>	<b>Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	1,000	
<b>4.4.8 U06VEP073</b>	<b>ud</b>	<b>Te 90º de polipropileno de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	2,000	
<b>4.4.9 U06VEP074</b>	<b>ud</b>	<b>Te 90º de polipropileno de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	1,000	
<b>4.4.10 U06VEP075</b>	<b>ud</b>	<b>Te 90º de polipropileno de 32mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.</b>					
					Total ud ....:	1,000	
<b>4.4.11 U12TGS020</b>	<b>m.</b>	<b>Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.</b>					
					Total m. ....:	7.641,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>5.1 CIMENTACIÓN</b>							
<b>5.1.1 E04LA010</b>	<b>m3</b>	<b>Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.</b>					
					Total m3 .....	7,100	
<b>5.2 CERRAMIENTOS</b>							
<b>5.2.1 E07BHG060</b>	<b>m2</b>	<b>Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.</b>					
ALZADO ESTE		17,05			17,050		
ALZADO OESTE		17,47			17,470		
ALZADO NORTE		12,32			12,320		
ALZADO SUR		14,52			14,520		
					Total m2 .....	61,360	
<b>5.2.2 E08PFM010</b>	<b>m2</b>	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.</b>					
ALZADO ESTE		34,1			34,100		
ALZADO OESTE		34,9			34,900		
ALZADO NORTE		24,64			24,640		
ALZADO SUR		29,04			29,040		
					Total m2 .....	122,680	
<b>5.3 CUBIERTA</b>							
<b>5.3.1 E09IMP030</b>	<b>m2</b>	<b>Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.</b>					
CUBIERTA METÁLICA		1			32,000		
					Total m2 .....	32,000	
<b>5.3.2 E05AC030</b>	<b>m.</b>	<b>Correa laterales realizada con chapa conformada en frío tipo CF-140x2,5, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.</b>					
PERFILES METÁLICOS		4			25,200		
					Total m. ....	25,200	
<b>5.3.3 E09CTC110</b>	<b>m2</b>	<b>Cubierta del caseton del sondeo formado por rasillón cerámico machihembrado de 80x25x4 cm. para formación dependientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-QTT-29/31. Medido en verdadera magnitud.</b>					
					Total m2 .....	5,300	
<b>5.3.4 E08PFM010</b>	<b>m2</b>	<b>Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.</b>					
					Total m2 .....	5,300	
<b>5.4 CARPINTERÍA METÁLICA</b>							

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>5.4.1 E15CGA010</b>	<b>m2</b>	<b>Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).</b>					
					Total m2 .....	4,580	
<b>5.4.2 E15CVM020</b>	<b>m2</b>	<b>Ventana abatible de una hoja, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 1,5 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).</b>					
					Total m2 .....	1,000	
<b>5.4.3 E23DPW080</b>	<b>ud</b>	<b>Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 700x500 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.</b>					
					Total ud .....	1,000	
<b>5.4.4 E15WT040</b>	<b>ud</b>	<b>Tapa de 100x125 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado y tirador, terminado, i/montaje en obra con recibido de albañilería.</b>					
					Total ud .....	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>6.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>						
<b>6.1.1 PRO_1</b>	<b>Ud</b>	<p><b>El Agrónic 2500 es un completo controlador para la fertirrigación, totalmente configurable y con múltiples posibilidades de uso, comunicación y ampliación. Equipado para el control del riego, fertilización, bombeo y limpieza de filtros, con detección de averías y detallado registro cronológico de eventos e histórico de acumulados.</b></p> <p><b>Modelos con 9, 18 y 27 salidas configurables, más 6 entradas digitales en la base, además de diversas versiones y opciones.</b></p> <p><b>Ampliaciones para la lectura de 2 sensores analógicos en la base o a través del sistema radio AgroBee para más entradas y salidas, hasta llegar a los límites de 30 sectores de riego, 2 motores, 4 fertilizantes y agitadores, 1 general de fertilizantes, 9 filtros, 1 general de filtros, 20 sensores digitales, 10 sensores contadores y 10 sensores analógicos.</b></p> <p><b>Programación por tiempo y volumen, tanto en riego y fertilización como en limpieza de filtros, con posibilidad de actuaciones independientes en cada programa.</b></p>				
					Total Ud .....	1,000
<b>6.1.2 U06VEV038</b>	<b>Ud</b>	<p><b>Codode PVC 90º PN16 de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b></p>				
					Total Ud .....	1,000
<b>6.1.3 U06VEV034</b>	<b>ud</b>	<p><b>Codode PVC 90º PN16 de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b></p>				
					Total ud .....	4,000
<b>6.1.4 U06VEV030</b>	<b>ud</b>	<p><b>Codo de PVC 90º PN16 de 20 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b></p>				
					Total ud .....	4,000
<b>6.1.5 U06VEV037</b>	<b>ud</b>	<p><b>Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b></p>				
					Total ud .....	2,000
<b>6.1.6 U06VEV087</b>	<b>ud</b>	<p><b>Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.</b></p>				
					Total ud .....	2,000
<b>6.1.7 U06TU010</b>	<b>m.</b>	<p><b>Tubería de acero estirado de 100 mm. de diámetro interior, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-11.</b></p>				
					Total m. ....	60,000
<b>6.1.8 U06TV300</b>	<b>m.</b>	<p><b>Tubería de PVC de 20 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</b></p>				
					Total m. ....	10,000
<b>6.1.9 U06TV305</b>	<b>m.</b>	<p><b>Tubería de PVC de 32 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.</b></p>				
					Total m. ....	10,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>6.1.10 U12TV220</b>	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 50 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>					
					Total m. ....:	2,000	
<b>6.1.11 U12TV235</b>	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 90 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>					
					Total m. ....:	2,000	
<b>6.1.12 U12TV240</b>	m.	<b>Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.</b>					
					Total m. ....:	10,000	
<b>6.1.13 E17SG010</b>	ud	<b>Grupo electrógeno GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.</b>					
					Total ud .....	1,000	
<b>6.1.14 Dost_01</b>	Ud	<b>Bombas dosificadoras eléctricas Dostec 40 de desplazamiento positivo para caudales desde de 2.5 l/h a 2000 l/h, y presión máxima hasta 20 bar. Bombas de pistón especialmente diseñadas para la dosificación de todo tipo de productos químicos ya sean corrosivos, tóxicos o de viscosidades elevadas, para aplicaciones de tratamientos de aguas, procesos industriales, industria petroquímica y agricultura totalmente instalada.</b>					
					Total Ud .....	1,000	
<b>6.1.15 ALD_01</b>	Ud	<b>Bomba sumergida de 17,5 Cv o 13 Kw para una ltura manometrica de 120 mca.i /piezas y accesorios, instalado.</b>					
					Total Ud .....	1,000	
<b>6.1.16 U12L210</b>	ud	<b>Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio, para abonos líquidos a distribuir por medio de las redes de riego, de 1000 litros de capacidad, i/piezas y accesorios, instalado.</b>					
					Total ud .....	1,000	
<b>6.1.17 AZUD_FIL</b>	Ud	<b>Equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 2" (SERIE 200). Colectores en polietileno alta densidad de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Caudal máximo 256 m³/h. Configuraciones modulares según preferencias o disponibilidad de espacio. Automatización en 12 V ó 220 V.totalmente colocada e instalada.</b>					
					Total Ud .....	1,000	
<b>6.1.18 HIDRO_FIL_01</b>	Ud	<b>Filtro de malla para equipo de abonado manual de 3/4" rosca Macho con cuerpo en PPFV y cartucho con malla de acero inoxidable de 100 Mesh</b>					
					Total Ud .....	1,000	
<b>6.1.19 HIDRO_VAL_2</b>	Ud	<b>Válvula antirretorno de enlace salida encolar Ø20mm cierre EPDM,totalmente colocada e instalada.</b>					
					Total Ud .....	1,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>6.1.20 U06VAV110</b>	ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 20 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	2,000
<b>6.1.21 U06VAV112</b>	ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 32 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	1,000
<b>6.1.22 U06VAV114</b>	ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	1,000
<b>6.1.23 U06VAV117</b>	ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	8,000
<b>6.1.24 HIDRO_VAL_1</b>	Ud	Válvula Retención System 110mm cuerpo PPFV clapeta PA y cierre en EPDM,totamente colocadóa e instalada.				
					Total Ud .....	1,000
<b>6.1.25 HIDRO_MAN01</b>	Ud	Manometro DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4", totalmente colocado e instalado.				
					Total Ud .....	5,000
<b>6.1.26 A11004</b>	ud	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.				
					Total ud .....	1,000
<b>6.1.27 U06VAF010</b>	ud	Ventosa de efecto cinético (doble efecto) 1" cuerpo PA base en PA con salida en codo R/H 3/4" PN25bar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	2,000
<b>6.1.28 U06VAV232</b>	ud	Válvula hidráulica ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida, reductora de presión y apertura y cierre, de fundición, con bridas, de 3" de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.				
					Total ud .....	2,000
<b>6.1.29 U06VAV380</b>	ud	Válvula ADEQUA 410 Electroválvula-solenoide DN 3" brida colocada, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	2,000
<b>6.1.30 U06VAV270</b>	ud	Válvula ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido (1-16bar) DN 1 1/2", i/juntas y accesorios, completamente instalada.				
					Total ud .....	1,000

6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	
<b>6.2.1 E17CBL010</b>	ud	<p><b>Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinoxé de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar PIA Legrand 3x40 A, Int.aut.di. Legrand 4x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16 y PIA Legrand 3x25 A, PIA Legrand 3x10 A, Guardamotor 3p 6.5 A y Guardamotor 3p 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.</b></p>					
					Total ud .....	1,000	
<b>6.2.2 E18GLC020</b>	ud	<p><b>Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b></p>					
					Total ud .....	1,000	
<b>6.2.3 E18IEB080</b>	ud	<p><b>Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.</b></p>					
					Total ud .....	1,000	
<b>6.2.4 E17MLH050</b>	ud	<p><b>Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP44 IK 08, y con marco Legrand serie Plexo E de empotrar monobloc gris bicolor, instalado.</b></p>					
					Total ud .....	2,000	

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
------------	-------	-------	-------	------	----------	-------

**7.1 U13EC210**      **ud**      **Nogal (Nogal fruto)variedad Chandler de 4 a 6 cm de perímetro de tronco, sobre patrón Juglans Hindsii, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.**

Total ud .....:      3.311,000

Comentario	P.ig.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
------------	-------	-------	-------	------	----------	-------

**8.1 sys\_01**                      **Ud**    **Seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según las normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97.**

Total Ud .....:                      1,000

## **5. PRESUPUESTO.**

## Cuadro de mano de obra

### Cuadro de mano de obra

1	Capataz	18,52	489,122 h.	9.058,54
2	Oficial primera	18,51	100,400 h.	1.858,40
3	Ayudante	16,87	87,172 h.	1.470,59
4	Peón ordinario	16,13	1.467,694 h.	23.673,90
5	Oficial 1ª ferralla	18,59	2,485 h.	46,20
6	Ayudante ferralla	17,45	2,485 h.	43,36
7	Oficial 1ª cerrajero	18,13	6,280 h.	113,86
8	Ayudante cerrajero	17,05	2,600 h.	44,33
9	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,17	393,942 h.	7.551,87
10	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,45	191,464 h.	3.341,05
11	Ayudante fontanero	17,21	71,844 h.	1.236,44
12	Oficial 1ª electricista	18,40	4,300 h.	79,12
13	Oficial 2ª electricista	17,21	2,000 h.	34,42
14	Ayudante electricista	17,21	1,200 h.	20,65
15	Peón ordinario agroforestal	10,72	1.324,400 h.	14.197,57
16	Ingeniero Técnico	29,60	24,000 h.	710,40
17	Auxiliar Topógrafo	15,49	24,000 h.	371,76
			Importe total:	63.852,46

VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014  
ALUMNO

VICENTE NOGUERA MACIÁN

## Cuadro de maquinaria

## Cuadro de maquinaria

1	Tractor ruedas 71/100 CV	37,02	131,410 h	4.864,80
2	Tractor ruedas 125/150 CV	46,01	23,190 h	1.066,97
3	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	23,26	2,520 h.	58,62
4	Hormigonera 200 l. gasolina	2,54	1,035 h.	2,63
5	Hormigonera 300 l. gasolina	3,56	0,677 h.	2,41
6	Dozer cadenas D-6 140 CV	61,72	33,315 h.	2.056,20
7	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	81,63	75,240 h.	6.141,84
8	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	50,75	59,287 h.	3.008,82
9	Retrocargadora neumáticos 50 CV	34,29	18,627 h.	638,72
10	Retrocargadora neumáticos 75 CV	38,66	128,288 h.	4.959,61
11	Equipo móvil GPS doble frecuencia	33,96	3,000 jor	101,88
12	Tractor neumático 71/100 CV	25,96	19,989 h.	518,91
13	Cultivador muelles	3,71	19,989 h.	74,16
14	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,09	2,627 h.	13,37
15	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	4,29	2.257,262 h.	9.683,65
16	Tanque abonado red riego1000 l.	502,19	1,000 ud	502,19
			Importe total:	33.694,78

VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014  
ALUMNO

VICENTE NOGUERA MACIÁN

## Cuadro de materiales

### Cuadro de materiales

1	Filtro de malla manual de 3/4" rosca Macho con cuerpo en PPFV y cartucho con malla de acero inoxidable de 100 Mesh,i/juntas y accesorios, completamente instalada.	22,94	1,000 u	22,94
2	CODO 90° PVC 50	2,27	4,000 u	9,08
3	CODO 90° PVC 90	10,22	1,000 u	10,22
4	CODO 90° PVC 110	19,01	4,000 u	76,04
5	CODO 90° PVC 16	0,58	4,000 u	2,32
6	Válvula de esfera encolar 110mm en PVC unidireccional sistema noblock cierre en PE	198,37	8,000 u	1.586,96
7	Válvula Retención System 110mm cuerpo PPFV clapeta PA y cierre en EPDM	90,15	1,000 u	90,15
8	Válvula antirretorno de enlace salida encolar Ø20mm cierre EPDM	8,72	1,000 u	8,72
9	Ventosa efecto cinético (doble efecto) 1" cuerpo PA base en PA con salida en codo R/H 3/4" PN25bar	22,29	2,000 u	44,58
10	MANTRO DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4"	19,59	5,000 u	97,95
11	Bombas dosificadoras de pistón Dostec 40 mod 60-AP44-P34 _M Caudales: 2.5-100 l/h. Presión máxima 20 bar.	726,00	1,000 Ud	726,00
12	Bomba sumergida de 17,5 Cv o 13 Kw para una altura manométrica de 120 mca.	3.175,00	1,000 Ud	3.175,00
13	Equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 2" (SERIE 200). Colectores en polietileno alta densidad de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Caudal máximo 256 m <sup>3</sup> /h.			
	Configuraciones modulares según preferencias o disponibilidad de espacio. Automatización en 12 V ó 220 V. Existen soluciones específicas para instalaciones de baja y alta presión, con aguas salobres y/o de mar y la posibilidad de limpieza con apoyo de aire comprimido.	1.517,45	1,000 Ud	1.517,45
14	Arena de río 0/6 mm.	17,65	231,354 m3	4.083,40
15	Arena de río 0/6 mm.	13,89	0,759 t.	10,54
16	Garbancillo 4/20 mm.	14,51	1,589 t.	23,06
17	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,80	797,680 ud	638,14
18	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	105,73	1,475 t.	155,95
19	Agua	1,16	298,885 m3	346,71
20	Pequeño material	1,32	7,000 ud	9,24
21	Hormigón HA-25/P/20/I central	90,58	8,165 m3	739,59
22	Rasillón cerámico m-h 80x25x4	0,79	31,800 ud	25,12
23	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	69,19	1,473 m3	101,92
24	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,32	64,000 ud	84,48
25	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,03	0,120 kg	0,72
26	Limpiador tubos PVC	8,62	12,442 l.	107,25
27	Adhesivo tubos PVC j.pegada	19,31	25,849 kg	499,14
28	Alambre atar 1,30 mm.	1,46	1,065 kg	1,55
29	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,68	141,128 kg	95,97
30	Acero corrugado B 400 S/SD pref.	0,77	1,600 kg	1,23
31	Acero corrugado B 500 S/SD	0,73	195,250 kg	142,53
32	Correa : CF-140x2.5 chapa 14cm. altura	2,19	26,460 m.	57,95
33	Tornillería y pequeño material	0,20	32,000 ud	6,40
34	P.sand-cub a.prelac+PUR+a.prelac 30mm	21,11	36,800 m2	776,85
35	Puerta abatible chapa plegada	96,97	4,580 m2	444,12
36	Ventana abat. 1 h. acero esmal.	160,76	1,000 m2	160,76
37	Transporte a obra	67,42	0,733 ud	49,42
38	Tapa arque.a.galv.p/H 120x120 cm	133,12	1,000 ud	133,12
39	Junta neopreno para cerco arq.	3,09	1,600 m.	4,94
40	Junta neopreno para tirador arq.	0,56	1,000 ud	0,56
41	Caja empot.pta.blanca Legrand Ekinox 1X12	21,46	1,000 ud	21,46

## Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
42	Int.aut.di. Legrand 4x40 A 30 mA	226,64	1,000 ud	226,64
43	PIA Legrand (I+N) 10 A	37,53	1,000 ud	37,53
44	PIA Legrand (I+N) 16 A	38,19	2,000 ud	76,38
45	PIA Legrand 3x10 A	62,11	1,000 ud	62,11
46	PIA Legrand 3x25 A	66,38	1,000 ud	66,38
47	PIA Legrand 3x40 A	84,52	2,000 ud	169,04
48	Cond. ríg. 750 V 2,5 mm <sup>2</sup> Cu	0,39	36,000 m.	14,04
49	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,19	12,000 m.	2,28
50	Caja mecan. empotrar enlazable	0,32	2,000 ud	0,64
51	Grupo elec. compl. 20 KVA	8.940,00	1,000 ud	8.940,00
52	Base enchu.schuko Legrand Plexo E	14,04	2,000 ud	28,08
53	Lumin. estancia dif.policar. 2x36 W. HF	68,25	1,000 ud	68,25
54	Tubo fluorescente 36 W./830-840-827	2,15	2,000 ud	4,30
55	Emergencia Legrand Ura21 fl. 70 lm.	33,47	1,000 ud	33,47
56	Rej.p/toma aire. ext. 500x700	128,70	1,000 ud	128,70
57	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embreado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estancia y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B, a pie de obra.	330,77	1,000 ud	330,77
58	Codo polipropileno 90° D=40mm	2,88	2,000 ud	5,76
59	Codo polipropileno 90° D=75mm	16,24	2,000 ud	32,48
60	Enlace reducido polipropileno DN=50/32mm	7,09	1,000 ud	7,09
61	Enlace reducido polipropileno DN=63/50mm	10,54	1,000 ud	10,54
62	Te polipropileno 90° D=32mm	2,85	1,000 ud	2,85
63	Te polipropileno 90° D=40mm	4,31	3,000 ud	12,93
64	Te polipropileno 90° D=50mm	6,78	2,000 ud	13,56
65	Te polipropileno 90° D=63mm	11,42	4,000 ud	45,68
66	Te polipropileno 90° D=75mm	25,89	1,000 ud	25,89
67	Te reducida polipropileno 90° DN=90-75mm	28,02	1,000 ud	28,02
68	Red.cónica PVC encolar D=110/63mm	9,91	2,000 ud	19,82
69	Te PVC encolar 90° H-H D=110mm	22,29	4,000 ud	89,16
70	Tub.polietileno a.d. PE80 PN10 DN=75mm.	5,50	480,000 m.	2.640,00
71	Tub.polietileno b.d. PE40 PN4 DN=63mm.	3,06	551,000 m.	1.686,06
72	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=32mm.	1,15	272,000 m.	312,80
73	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=40mm.	1,70	700,000 m.	1.190,00
74	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=50mm.	2,73	507,000 m.	1.384,11
75	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=63mm.	5,95	463,000 m.	2.754,85
76	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=75mm.	4,35	394,000 m.	1.713,90
77	Tub.PEBD c/goteo integr. c/150cm. D=20mm.	0,39	24.071,000 m.	9.387,69
78	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	20,68	60,000 m.	1.240,80
79	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=50mm.	1,77	2,000 m.	3,54
80	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=90mm.	5,51	2,000 m.	11,02
81	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=110mm.	6,33	652,000 m.	4.127,16
82	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=20mm.	0,69	10,000 m.	6,90
83	Tub.PVC liso j.peg. PN10 DN=32mm.	1,29	10,000 m.	12,90
84	Unión brida-enchufe fund.dúctil D=80mm	41,27	4,000 ud	165,08
85	Goma plana D=80 mm.	1,28	8,000 ud	10,24
86	Unión brida-liso fund.dúctil D=80mm	28,07	4,000 ud	112,28
87	Válvula esfera PVC encol.D=20	4,12	2,000 ud	8,24
88	Válvula esfera PVC encol.D=32	6,32	1,000 ud	6,32
89	Válvula esfera PVC encol.D=50	10,06	1,000 ud	10,06
90	Juglans nigra 14-16 cm. r.d.	14,50	3.311,000 ud	48.009,50
91	Tutor bambú h=1,2 m	0,27	3.311,000 ud	893,97
92	Guardamotor 3p 6.5 A	92,75	1,000 u	92,75
93	Guardamotor 3p 25 A	159,82	1,000 u	159,82
94	ADEQUA 410 Electroválvula-solenoide DN 3" brida	216,64	2,000 u	433,28
95	ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida	276,89	2,000 u	553,78

### Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
96	ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido (1-16bar) DN 1 1/2"	327,13	1,000 u	327,13
97	Programado de riego Agrónic 2500	1.500,00	1,000 Ud	1.500,00
			Importe total:	105.326,10
	VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014 ALUMNO			
	VICENTE NOGUERA MACIÁN			

## Cuadro de precios auxiliares

### Cuadro de precios auxiliares

- 1 m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-15 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 20 N/mm<sup>2</sup>, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O010A070	h.	Peón ordinario	16,13	1,700	27,42
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	105,73	0,410	43,35
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65	0,955	16,86
P01DW050	m3	Agua	1,16	0,260	0,30
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,54	0,400	1,02
<b>Importe:</b>					<b>88,95</b>

- 2 m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm<sup>2</sup>, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-03 y UNE-EN-998-1:2004.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O010A070	h.	Peón ordinario	16,13	1,700	27,42
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	105,73	0,270	28,55
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	17,65	1,090	19,24
P01DW050	m3	Agua	1,16	0,255	0,30
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,54	0,400	1,02
<b>Importe:</b>					<b>76,53</b>

- 3 m3 de Hormigón de dosificación 290 kg. con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm., con hormigonera de 300 l., para vibrar y consistencia plástica.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O010A070	h.	Peón ordinario	16,13	0,834	13,45
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	105,73	0,299	31,61
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,89	0,655	9,10
P01AG020	t.	Garbancillo 4/20 mm.	14,51	1,337	19,40
P01DW050	m3	Agua	1,16	0,180	0,21
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	3,56	0,550	1,96
<b>Importe:</b>					<b>75,73</b>

- 4 m3 de Hormigón de dosificación 330 kg. con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm., con hormigonera de 300 l., para vibrar y consistencia plástica.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O010A070	h.	Peón ordinario	16,13	0,834	13,45
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	105,73	0,340	35,95
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,89	0,617	8,57
P01AG020	t.	Garbancillo 4/20 mm.	14,51	1,292	18,75
P01DW050	m3	Agua	1,16	0,180	0,21
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	3,56	0,550	1,96
<b>Importe:</b>					<b>78,89</b>

- 5 kg de Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE y CTE-SE-A.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O010B030	h.	Oficial 1ª ferralla	18,59	0,014	0,26
O010B040	h.	Ayudante ferralla	17,45	0,014	0,24
P03ACC080	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,73	1,100	0,80
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,46	0,006	0,01
<b>Importe:</b>					<b>1,31</b>

**Cuadro de precios auxiliares**

Nº	Designación	Importe (euros)																																					
6	<p>m3 de Hormigón HA-25/P/20/I, elaborado en central en losas de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td>18,51</td> <td>0,350</td> <td>6,48</td> </tr> <tr> <td>O010A070</td> <td>h.</td> <td>Peón ordinario</td> <td>16,13</td> <td>0,350</td> <td>5,65</td> </tr> <tr> <td>M11HV120</td> <td>h.</td> <td>Aguja eléct.c/convertid.gasolin...</td> <td>5,09</td> <td>0,370</td> <td>1,88</td> </tr> <tr> <td>P01HA010</td> <td>m3</td> <td>Hormigón HA-25/P/20/I central</td> <td>90,58</td> <td>1,150</td> <td>104,17</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> <td>118,18</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	18,51	0,350	6,48	O010A070	h.	Peón ordinario	16,13	0,350	5,65	M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolin...	5,09	0,370	1,88	P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	90,58	1,150	104,17						Importe:	118,18	
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																			
O010A030	h.	Oficial primera	18,51	0,350	6,48																																		
O010A070	h.	Peón ordinario	16,13	0,350	5,65																																		
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolin...	5,09	0,370	1,88																																		
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	90,58	1,150	104,17																																		
					Importe:	118,18																																	
7	<p>h. de Cuadrilla H</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Código</th> <th>Ud</th> <th>Descripción</th> <th>Precio</th> <th>Cantidad</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>O010A030</td> <td>h.</td> <td>Oficial primera</td> <td>18,51</td> <td>1,000</td> <td>18,51</td> </tr> <tr> <td>O010A050</td> <td>h.</td> <td>Ayudante</td> <td>16,87</td> <td>1,000</td> <td>16,87</td> </tr> <tr> <td colspan="5"></td> <td align="right">Importe:</td> <td>35,38</td> </tr> </tbody> </table>	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad		O010A030	h.	Oficial primera	18,51	1,000	18,51	O010A050	h.	Ayudante	16,87	1,000	16,87						Importe:	35,38													
Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad																																			
O010A030	h.	Oficial primera	18,51	1,000	18,51																																		
O010A050	h.	Ayudante	16,87	1,000	16,87																																		
					Importe:	35,38																																	
	<p align="center">VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014 ALUMNO</p> <p align="center">VICENTE NOGUERA MACIÁN</p>																																						

## Cuadro de precios nº 1

**Advertencia:** Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

## Cuadro de precios nº 1

### 1 LABORES PREVIAS

1.1	ha Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos con afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral mayor del 80%. Pendiente mayor del 10% y menor o igual al 20%.	314,82	TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	ha Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.	92,58	NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.3	ha Despedregado de terreno compacto a una profundidad de trabajo de 10 cm, con tractor sobre neumáticos de 91,9 a 110,25 kW (125 a 150 CV) con equipo despedregador tipo rastrillo con elevador y dos remolques, con una anchura de trabajo de más de 2,66 m, para una pendiente inferior al 12 %, sin incluir la carga de piedra y escombros sobre camión o contenedor	69,02	SESENTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
1.4	ud Talado de árbol de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.	18,47	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.5	ud Destoconado de árbol de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.	7,18	SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS

### 2 PREPARACIÓN DEL TERENO

2.1	ha Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.	92,58	NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.2	ha Pasada de cultivador de muelles reforzado, arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, para mejorar la capacidad de infiltración del terreno.	26,70	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
2.3	jor Equipo de topografía para el amrcado de la arboles en el terreno formado por un Titulado Medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por un GPS y elementos auxiliares.	394,68	TRESCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

### 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
3.1	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	3,87	TRES EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.2	m3 Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido.	0,51	CINCuenta Y UN CÉNTIMOS
<b>4 RED DE RIEGO</b>			
<b>4.1 SECTOR 1</b>			
4.1.1	m. Tubería de polietileno baja densidad PE80, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	9,10	NUEVE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
4.1.2	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	7,95	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.1.3	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.1.4	ud Codo de polipropileno 90º de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	19,12	DIECINUEVE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
4.1.5	ud Te reducida 90º de polipropileno de 90/75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	37,61	TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4.1.6	ud Enlace reducido polipropileno 63/50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	12,84	DOCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.1.7	ud Enlace reducido polipropileno 50/32 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	9,01	NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.1.8	m. Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>4.2 SECTOR 2</b>			
4.2.1	m. Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm <sup>2</sup> , de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	9,47	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.2.2	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.2.3	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm <sup>2</sup> , de 63 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.	7,35	SIETE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2.4	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> , de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	4,46	CUATRO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
4.2.5	ud Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	40,70	CUARENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
4.2.6	ud Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	25,53	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
4.2.7	ud Reducción cónica de PVC encolar de 110/63 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, completamente instalada.	14,51	CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
4.2.8	ud Te de polietileno alta densidad de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	19,79	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.2.9	m. Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>4.3 SECTOR 3</b>			
4.3.1	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	4,58	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3.2	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	7,95	SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.3.3	ud Te 90º de polipropileno de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	35,48	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.3.4	ud Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	13,90	TRECE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
4.3.5	ud Codo de polipropileno 90º de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	4,80	CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
4.3.6	m. Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>4.4 SECTOR 4</b>			

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.4.1	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	3,68	TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.4.2	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	4,58	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.4.3	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	5,61	CINCO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
4.4.4	m. Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	9,37	NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.4.5	m. Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm <sup>2</sup> , de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	9,47	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.4.6	ud Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	40,70	CUARENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
4.4.7	ud Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	13,90	TRECE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
4.4.8	ud Te 90º de polipropileno de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	16,37	DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
4.4.9	ud Te 90º de polipropileno de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	21,01	VEINTIUN EUROS CON UN CÉNTIMO
4.4.10	ud Te 90º de polipropileno de 32mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.	12,44	DOCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.4.11	m. Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.	0,58	CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>5 CASETA CABEZAL DE RIEGO</b>			
<b>5.1 CIMENTACIÓN</b>			
5.1.1	m3 Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.	150,93	CIENTO CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
<b>5.2 CERRAMIENTOS</b>			
5.2.1	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	32,89	TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
5.2.2	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	15,22	QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
<b>5.3 CUBIERTA</b>			
5.3.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.	32,62	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
5.3.2	m. Correa laterales realizada con chapa conformada en frío tipo CF-140x2,5, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.	9,11	NUEVE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
5.3.3	m2 Cubierta del caseton del sondeo formado por rasillón cerámico machihembrado de 80x25x4 cm. para formación dependientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-QTT-29/31. Medido en verdadera magnitud.	15,86	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
5.3.4	m2 Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.	15,22	QUINCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
<b>5.4 CARPINTERÍA METÁLICA</b>			
5.4.1	m2 Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).	116,55	CIENTO DIECISEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.4.2	m2 Ventana abatible de una hoja, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 1,5 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	165,80	CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
5.4.3	ud Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 700x500 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.	147,87	CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.4.4	ud Tapa de 100x125 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado y tirador, terminado, i/montaje en obra con recibido de albañilería.	148,52	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
<b>6 INSTALCIONES CABEZAL DE RIEGO</b>			
<b>6.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>			

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1.1	Ud El Agrónic 2500 es un completo controlador para la fertirrigación, totalmente configurable y con múltiples posibilidades de uso, comunicación y ampliación. Equipado para el control del riego, fertilización, bombeo y limpieza de filtros, con detección de averías y detallado registro cronológico de eventos e histórico de acumulados. Modelos con 9, 18 y 27 salidas configurables, más 6 entradas digitales en la base, además de diversas versiones y opciones. Ampliaciones para la lectura de 2 sensores analógicos en la base o a través del sistema radio AgroBee para más entradas y salidas, hasta llegar a los límites de 30 sectores de riego, 2 motores, 4 fertilizantes y agitadores, 1 general de fertilizantes, 9 filtros, 1 general de filtros, 20 sensores digitales, 10 sensores contadores y 10 sensores analógicos. Programación por tiempo y volumen, tanto en riego y fertilización como en limpieza de filtros, con posibilidad de actuaciones independientes en cada programa.	1.538,34	MIL QUINIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
6.1.2	Ud Codode PVC 90º PN16 de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	13,31	TRECE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
6.1.3	ud Codode PVC 90º PN16 de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	5,36	CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.1.4	ud Codo de PVC 90º PN16 de 20 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	2,58	DOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
6.1.5	ud Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	25,53	VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.1.6	ud Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.	40,70	CUARENTA EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
6.1.7	m. Tubería de acero estirado de 100 mm. de diámetro interior, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-11.	33,32	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
6.1.8	m. Tubería de PVC de 20 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	2,52	DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1.9	m. Tubería de PVC de 32 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.	3,17	TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS
6.1.10	m. Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 50 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	3,40	TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
6.1.11	m. Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 90 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	8,18	OCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6.1.12	m. Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.	9,47	NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.13	ud Grupo electrógeno GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.	9.011,22	NUEVE MIL ONCE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
6.1.14	Ud Bombas dosificadoras eléctricas Dostec 40 de desplazamiento positivo para caudales desde de 2.5 l/h a 2000 l/h, y presión máxima hasta 20 bar. Bombas de pistón especialmente diseñadas para la dosificación de todo tipo de productos químicos ya sean corrosivos, tóxicos o de viscosidades elevadas, para aplicaciones de tratamientos de aguas, procesos industriales, industria petroquímica y agricultura totalmente instalada.	773,93	SETECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.1.15	Ud Bomba sumergida de 17,5 Cv o 13 Kw para una ltura manometrica de 120 mca.i /piezas y accesorios, instalado.	3.222,93	TRES MIL DOSCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.1.16	ud Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio, para abonos líquidos a distribuir por medio de las redes de riego, de 1000 litros de capacidad, i/piezas y accesorios, instalado.	550,12	QUINIENTOS CINCUENTA EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

### Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1.17	Ud Equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 2" (SERIE 200). Colectores en polietileno alta densidad de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Caudal máximo 256 m³/h. Configuraciones modulares según preferencias o disponibilidad de espacio. Automatización en 12 V ó 220 V. totalmente colocada e instalada.	1.536,62	MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
6.1.18	Ud Filtro de malla para equipo de abonado manual de 3/4" rosca Macho con cuerpo en PPFV y cartucho con malla de acero inoxidable de 100 Mesh	26,77	VEINTISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.19	Ud Válvula antirretorno de enlace salida encolar Ø20mm cierre EPDM, totalmente colocada e instalada.	12,55	DOCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.1.20	ud Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 20 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	11,50	ONCE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
6.1.21	ud Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 32 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	15,59	QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.1.22	ud Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	23,19	VEINTITRES EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
6.1.23	ud Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.	217,67	DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
6.1.24	Ud Válvula Retención System 110mm cuerpo PPFV clapeta PA y cierre en EPDM, totalmente colocado e instalada.	98,89	NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
6.1.25	Ud Manometro DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4", totalmente colocado e instalado.	28,33	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
6.1.26	ud Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.	347,18	TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
6.1.27	ud Ventosa de efecto cinético (doble efecto) 1" cuerpo PA base en PA con salida en codo R/H 3/4" PN25bar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.	47,93	CUARENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.1.28	ud Válvula hidráulica ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida, reductora de presión y apertura y cierre, de fundición, con bridas, de 3" de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.	384,56	TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
6.1.29	ud Válvula ADEQUA 410 Electroválvula-solenoide DN 3" brida colocada, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.	325,04	TRESCIENTOS VEINTICINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
6.1.30	ud Válvula ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido (1-16bar) DN 1 1/2", i/juntas y accesorios, completamente instalada.	336,65	TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
<b>6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>			
6.2.1	ud Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinoxe de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar PIA Legrand 3x40 A, Int.aut.di. Legrand 4x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16 y PIA Legrand 3x25 A, PIA Legrand 3x10 A, Guardamotor 3p 6.5 A y Guardamotor 3p 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.	925,27	NOVECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
6.2.2	ud Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	45,83	CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
6.2.3	ud Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	84,55	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

**Cuadro de precios nº 1**

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
6.2.4	ud Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP44 IK 08, y con marco Legrand serie Plexo E de empotrar monobloc gris bicolor, instalado.	39,86	TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
<b>7 PLANTACIÓN</b>			
7.1	ud Nogal (Nogal fruto)variedad Chandler de 4 a 6 cm de perímetro de tronco, sobre patrón Juglans Hindsii, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.	20,02	VEINTE EUROS CON DOS CÉNTIMOS
<b>8 VARIOS</b>			
8.1	Ud Seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según las normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97.	1.624,34	MIL SEISCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014 ALUMNO		
	VICENTE NOGUERA MACIÁN		

## Cuadro de precios nº 2

### Advertencia

Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

## Cuadro de precios nº 2

1	ud de Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embreado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.		
	Mano de obra	16,41	
	Materiales	330,77	
			347,18
2	Ud de Bomba sumergida de 17,5 Cv o 13 Kw para una ltura manometrica de 120 mca.i /piezas y accesorios, instalado.		
	Mano de obra	47,93	
	Materiales	3.175,00	
			3.222,93
3	Ud de Equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 2" (SERIE 200). Colectores en polietileno alta densidad de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Caudal máximo 256 m³/h. Configuraciones modulares según preferencias o disponibilidad de espacio. Automatización en 12 V ó 220 V. totalmente colocada e instalada.		
	Mano de obra	19,17	
	Materiales	1.517,45	
			1.536,62
4	jor de Equipo de topografía para el amrcado de la arboles en el terreno formado por un Titulado Medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por un GPS y elementos auxiliares.		
	Mano de obra	360,72	
	Maquinaria	33,96	
			394,68
5	Ud de Bombas dosificadoras eléctricas Dostec 40 de desplazamiento positivo para caudales desde de 2.5 l/h a 2000 l/h, y presión máxima hasta 20 bar. Bombas de pistón especialmente diseñadas para la dosificación de todo tipo de productos químicos ya sean corrosivos, tóxicos o de viscosidades elevadas, para aplicaciones de tratamientos de aguas, procesos industriales, industria petroquímica y agricultura totalmente instalada.		
	Mano de obra	47,93	
	Materiales	726,00	
			773,93
6	m3 de Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	Maquinaria	3,87	
			3,87
7	m3 de Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.		
	Mano de obra	24,75	
	Maquinaria	1,88	
	Materiales	124,47	
	Medios auxiliares	-0,17	
			150,93

## Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
8	m. de Correa laterales realizada con chapa conformada en frío tipo CF-140x2,5, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.  Mano de obra Maquinaria Materiales	4,48 2,33 2,30	9,11
9	m2 de Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	17,97 0,04 14,91 -0,03	32,89
10	m2 de Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	13,99 0,02 1,20 0,01	15,22
11	m2 de Cubierta del caseton del sondeo formado por rasillón cerámico machihembrado de 80x25x4 cm. para formación dependientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-QTT-29/31. Medido en verdadera magnitud.  Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares	10,89 0,01 4,94 0,02	15,86
12	m2 de Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.  Mano de obra Materiales	8,14 24,48	32,62
13	m2 de Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).  Mano de obra Materiales	8,79 107,76	116,55

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
14	m2 de Ventana abatible de una hoja, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 1,5 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).		
	Mano de obra	5,04	
	Materiales	160,76	165,80
15	ud de Tapa de 100x125 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado y tirador, terminado, i/montaje en obra con recibido de albañilería.		
	Mano de obra	8,49	
	Maquinaria	0,01	
	Materiales	140,05	
	Medios auxiliares	-0,03	148,52
16	ud de Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte omnipolar PIA Legrand 3x40 A, Int.aut.di. Legrand 4x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16 y PIA Legrand 3x25 A, PIA Legrand 3x10 A, Guardamotor 3p 6.5 A y Guardamotor 3p 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.		
	Mano de obra	9,20	
	Materiales	916,07	925,27
17	ud de Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP44 IK 08, y con marco Legrand serie Plexo E de empotrar monobloc gris bicolor, instalado.		
	Mano de obra	16,02	
	Materiales	23,84	39,86
18	ud de Grupo electrógeno GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.		
	Mano de obra	71,22	
	Materiales	8.940,00	9.011,22
19	ud de Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	Mano de obra	11,04	
	Materiales	34,79	45,83

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
20	ud de Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	Mano de obra	10,68	
	Materiales	73,87	84,55
21	ud de Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 700x500 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.		
	Mano de obra	19,17	
	Materiales	128,70	147,87
22	ha de Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.		
	Maquinaria	92,58	92,58
23	ha de Despedregado de terreno compacto a una profundidad de trabajo de 10 cm, con tractor sobre neumáticos de 91,9 a 110,25 kW (125 a 150 CV) con equipo despedregador tipo rastrillo con elevador y dos remolques, con una anchura de trabajo de más de 2,66 m, para una pendiente inferior al 12 %, sin incluir la carga de piedra y escombros sobre camión o contenedor		
	Maquinaria	69,02	69,02
24	Ud de Filtro de malla para equipo de abonado manual de 3/4" rosca Macho con cuerpo en PPFV y cartucho con malla de acero inoxidable de 100 Mesh		
	Mano de obra	3,83	
	Materiales	22,94	26,77
25	Ud de Manometro DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4", totalmente colocado e instalado.		
	Mano de obra	8,74	
	Materiales	19,59	28,33
26	Ud de Válvula Retención System 110mm cuerpo PPFV clapeta PA y cierre en EPDM, totalmente colocada e instalada.		
	Mano de obra	8,74	
	Materiales	90,15	98,89
27	Ud de Válvula antirretorno de enlace salida encolar Ø20mm cierre EPDM, totalmente colocada e instalada.		
	Mano de obra	3,83	
	Materiales	8,72	12,55

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
28	<p>Ud de El Agrónic 2500 es un completo controlador para la fertirrigación, totalmente configurable y con múltiples posibilidades de uso, comunicación y ampliación.                      Equipado para el control del riego, fertilización, bombeo y limpieza de filtros, con detección de averías y detallado registro cronológico de eventos e histórico de acumulados.                      Modelos con 9, 18 y 27 salidas configurables, más 6 entradas digitales en la base, además de diversas versiones y opciones.                      Ampliaciones para la lectura de 2 sensores analógicos en la base o a través del sistema radio AgroBee para más entradas y salidas, hasta llegar a los límites de 30 sectores de riego, 2 motores, 4 fertilizantes y agitadores, 1 general de fertilizantes, 9 filtros, 1 general de filtros, 20 sensores digitales, 10 sensores contadores y 10 sensores analógicos.                      Programación por tiempo y volumen, tanto en riego y fertilización como en limpieza de filtros, con posibilidad de actuaciones independientes en cada programa.</p> <p align="center">Mano de obra Materiales</p>	<p>38,34 1.500,00</p>	<p>1.538,34</p>
29	<p>Ud de Seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según las normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97.</p> <p align="center">Sin descomposición</p>	<p>1.624,34</p>	<p>1.624,34</p>
30	<p>ha de Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos con afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral mayor del 80%. Pendiente mayor del 10% y menor o igual al 20%.</p> <p align="center">Mano de obra Maquinaria</p>	<p>0,13 314,69</p>	<p>314,82</p>
31	<p>ud de Talado de árbol de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.</p> <p align="center">Mano de obra Maquinaria</p>	<p>14,18 4,29</p>	<p>18,47</p>
32	<p>ud de Destoconado de árbol de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.</p> <p align="center">Mano de obra Maquinaria</p>	<p>3,05 4,13</p>	<p>7,18</p>
33	<p>m3 de Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido.</p> <p align="center">Maquinaria</p>	<p>0,51</p>	<p>0,51</p>
34	<p>m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.</p> <p align="center">Mano de obra Materiales</p>	<p>1,47 2,21</p>	<p>3,68</p>

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
35	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	Mano de obra	1,47	
	Materiales	3,11	4,58
36	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	Mano de obra	1,47	
	Materiales	4,14	5,61
37	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	Mano de obra	1,65	
	Materiales	7,72	9,37
38	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	Mano de obra	1,83	
	Materiales	6,12	7,95
39	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE80, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.		
	Mano de obra	1,83	
	Materiales	7,27	9,10
40	m. de Tubería de acero estirado de 100 mm. de diámetro interior, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-11.		
	Mano de obra	7,27	
	Maquinaria	2,54	
	Materiales	23,51	33,32
41	m. de Tubería de PVC de 20 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.		
	Mano de obra	0,74	
	Materiales	1,78	2,52

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
42	m. de Tubería de PVC de 32 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11. Mano de obra Materiales	0,79 2,38	3,17
43	ud de Ventosa de efecto cinético (doble efecto) 1" cuerpo PA base en PA con salida en codo R/H 3/4" PN25bar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	25,64 22,29	47,93
44	ud de Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 20 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	7,32 4,18	11,50
45	ud de Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 32 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	9,15 6,44	15,59
46	ud de Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	12,82 10,37	23,19
47	ud de Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	18,32 199,35	217,67
48	ud de Válvula hidráulica ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida, reductora de presión y apertura y cierre, de fundición, con bridas, de 3" de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada. Mano de obra Materiales	14,65 369,91	384,56
49	ud de Válvula ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido (1-16bar) DN 1 1/2", i/juntas y accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	9,52 327,13	336,65
50	ud de Válvula ADEQUA 410 Electroválvula-solenoides DN 3" brida colocada, incluso uniones y accesorios, completamente instalada. Mano de obra Materiales	15,38 309,66	325,04

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
51	ud de Codo de polipropileno 90° de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	1,92 2,88	4,80
52	ud de Codo de polipropileno 90° de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	2,88 16,24	19,12
53	ud de Enlace reducido polipropileno 63/50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	2,30 10,54	12,84
54	ud de Enlace reducido polipropileno 50/32 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	1,92 7,09	9,01
55	ud de Te reducida 90° de polipropileno de 90/75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	9,59 28,02	37,61
56	ud de Te 90° de polipropileno de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	9,59 25,89	35,48
57	ud de Te 90° de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	9,59 4,31	13,90
58	ud de Te 90° de polipropileno de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	9,59 6,78	16,37
59	ud de Te 90° de polipropileno de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	9,59 11,42	21,01
60	ud de Te 90° de polipropileno de 32mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	9,59 2,85	12,44

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
61	ud de Te de polietileno alta densidad de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	8,37 11,42	19,79
62	ud de Codo de PVC 90° PN16 de 20 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	1,92 0,66	2,58
63	ud de Codode PVC 90° PN16 de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	2,88 2,48	5,36
64	ud de Codo encolar de PVC 90° PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	5,75 19,78	25,53
65	Ud de Codode PVC 90° PN16 de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	2,88 10,43	13,31
66	ud de Reducción cónica de PVC encolar de 110/63 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, completamente instalada. Mano de obra Materiales	3,83 10,68	14,51
67	ud de Te de PVC 90° de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado. Mano de obra Materiales	17,25 23,45	40,70
68	ha de Pasada de cultivador de muelles reforzado, arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, para mejorar la capacidad de infiltración del terreno. Maquinaria	26,70	26,70
69	ud de Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio, para abonos líquidos a distribuir por medio de las redes de riego, de 1000 litros de capacidad, i/piezas y accesorios, instalado. Mano de obra Maquinaria	47,93 502,19	550,12

**Cuadro de precios nº 2**

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
70	m. de Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles. Mano de obra Materiales	0,19 0,39	0,58
71	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm2, de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada. Mano de obra Maquinaria Materiales	1,21 0,19 3,06	4,46
72	m. de Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm2, de 63 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada. Mano de obra Maquinaria Materiales	1,21 0,19 5,95	7,35
73	m. de Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 50 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada. Mano de obra Materiales	1,45 1,95	3,40
74	m. de Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 90 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada. Mano de obra Materiales	2,08 6,10	8,18
75	m. de Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada. Mano de obra Materiales	2,25 7,22	9,47
76	ud de Nogal (Nogal fruto)variedad Chandler de 4 a 6 cm de perímetro de tronco, sobre patrón Juglans Hindsii, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego. Mano de obra Maquinaria Materiales	4,29 0,86 14,87	20,02

Cuadro de precios nº 2

VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014  
ALUMNO

VICENTE NOGUERA MACIÁN

**Presupuesto parcial nº 1 LABORES PREVIAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>1.1</b>	<b>Ha</b>	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, con desbrozadora de cadenas o martillos en terrenos con afloramientos rocosos. Superficie cubierta de matorral mayor del 80%. Pendiente mayor del 10% y menor o igual al 20%.</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 10, PARCELA 31,	0,92	0,920	
		POLÍGONO 10, PARCELA 34,	0,19	0,190	
		POLÍGONO 10, PARCELA 35,	14,35	14,350	
				15,460	15,460
		<b>Total ha .....:</b>	<b>15,460</b>	<b>314,82</b>	<b>4.867,12</b>
<b>1.2</b>	<b>Ha</b>	<b>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 10, PARCELA 31,	0,92	0,920	
		POLÍGONO 10, PARCELA 34,	0,19	0,190	
		POLÍGONO 10, PARCELA 35,	14,35	14,350	
				15,460	15,460
		<b>Total ha .....:</b>	<b>15,460</b>	<b>92,58</b>	<b>1.431,29</b>
<b>1.3</b>	<b>Ha</b>	<b>Despedregado de terreno compacto a una profundidad de trabajo de 10 cm, con tractor sobre neumáticos de 91,9 a 110,25 kW (125 a 150 CV) con equipo despedregador tipo rastrillo con elevador y dos remolques, con una anchura de trabajo de más de 2,66 m, para una pendiente inferior al 12 %, sin incluir la carga de piedra y escombros sobre camión o contenedor</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 10, PARCELA 31,	0,92	0,920	
		POLÍGONO 10, PARCELA 34,	0,19	0,190	
		POLÍGONO 10, PARCELA 35,	14,35	14,350	
				15,460	15,460
		<b>Total ha .....:</b>	<b>15,460</b>	<b>69,02</b>	<b>1.067,05</b>
<b>1.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Talado de árbol de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero de ramas y el resto de los productos resultantes.</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 11, PARCELA 6	932	932,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 7	357	357,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 8	382	382,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 9	162	162,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 200	48	48,000	
				1.881,000	1.881,000
		<b>Total ud .....:</b>	<b>1.881,000</b>	<b>18,47</b>	<b>34.742,07</b>
<b>1.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Destoconado de árbol de diámetro 30/50 cm., incluso carga y transporte a vertedero del tocón y relleno de tierra compactada del hueco resultante.</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 11, PARCELA 6	932	932,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 7	357	357,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 8	382	382,000	
		POLÍGONO 11, PARCELA 9	162	162,000	

(Continúa...)

**Presupuesto parcial nº 1 LABORES PREVIAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
1.5	Ud	DESTOCONADO ÁRBOL D=30-50 cm.			(Continuación...)
		POLÍGONO 11, PARCELA 200	48	48,000	
				1.881,000	1.881,000
		<b>Total ud .....:</b>	<b>1.881,000</b>	<b>7,18</b>	<b>13.505,58</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 1 LABORES PREVIAS :</b>			<b>55.613,11</b>

**Presupuesto parcial nº 2 PREPARACIÓN DEL TERENO**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>2.1</b>	<b>Ha</b>	<b>Preparación de suelos sueltos mediante subsolado y vertedera por curvas de nivel con ripper de 2 ó 3 vástagos a una profundidad mayor de 50 cm, en pendiente inferior o igual al 20%.</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 11, PARCELA 6	3,35	3,350	
		POLÍGONO 11, PARCELA 7	1,28	1,280	
		POLÍGONO 11, PARCELA 8	1,37	1,370	
		POLÍGONO 11, PARCELA 9	0,58	0,580	
		POLÍGONO 11, PARCELA 200	0,17	0,170	
				6,750	6,750
		<b>Total ha .....:</b>	<b>6,750</b>	<b>92,58</b>	<b>624,92</b>
<b>2.2</b>	<b>Ha</b>	<b>Pasada de cultivador de muelles reforzado, arrastrado por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV de potencia nominal, para mejorar la capacidad de infiltración del terreno.</b>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		POLÍGONO 10, PARCELA 31,	0,92	0,920	
		POLÍGONO 10, PARCELA 34,	0,19	0,190	
		POLÍGONO 10, PARCELA 35,	14,35	14,350	
		POLÍGONO 11, PARCELA 6	3,35	3,350	
		POLÍGONO 11, PARCELA 7	1,28	1,280	
		POLÍGONO 11, PARCELA 8	1,37	1,370	
		POLÍGONO 11, PARCELA 9	0,58	0,580	
		POLÍGONO 11, PARCELA 200	0,17	0,170	
				22,210	22,210
		<b>Total ha .....:</b>	<b>22,210</b>	<b>26,70</b>	<b>593,01</b>
<b>2.3</b>	<b>Jor</b>	<b>Equipo de topografía para el amrcado de la arboles en el terreno formado por un Titulado Medio y un auxiliar de campo y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Se incluye el equipo formado por un GPS y elementos auxiliares.</b>			
		<b>Total jor .....:</b>	<b>3,000</b>	<b>394,68</b>	<b>1.184,04</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 2 PREPARACIÓN DEL TERENO :</b>					<b>2.401,97</b>

**Presupuesto parcial nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
3.1	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total m3 .....	1.241,080	3,87	4.802,98
3.2	M3	Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido.			
		Total m3 .....	1.241,800	0,51	633,32
<b>Total presupuesto parcial nº 3 MOVIMIENTO DE TIERRAS :</b>					<b>5.436,30</b>

Presupuesto parcial nº 4 RED DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>4.1.- SECTOR 1</b>					
4.1.1	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE80, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm <sup>2</sup> , suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	480,000	9,10	4.368,00
4.1.2	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	383,000	7,95	3.044,85
4.1.3	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	51,000	3,68	187,68
4.1.4	Ud	Codo de polipropileno 90° de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	2,000	19,12	38,24
4.1.5	Ud	Te reducida 90° de polipropileno de 90/75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	37,61	37,61
4.1.6	Ud	Enlace reducido polipropileno 63/50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	12,84	12,84
4.1.7	Ud	Enlace reducido polipropileno 50/32 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	9,01	9,01
4.1.8	M.	Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.			
		Total m. ....:	4.612,000	0,58	2.674,96
			<b>Total subcapítulo 4.1.- SECTOR 1:</b>		<b>10.373,19</b>
<b>4.2.- SECTOR 2</b>					
4.2.1	M.	Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm <sup>2</sup> , de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.			
		Total m. ....:	382,000	9,47	3.617,54
4.2.2	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	51,000	3,68	187,68
4.2.3	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de trabajo de 6 kg/cm <sup>2</sup> , de 63 mm. de diámetro exterior, suministrada en rollos, colocada en zanja en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, colocada.			
		Total m. ....:	285,000	7,35	2.094,75

Presupuesto parcial nº 4 RED DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.2.4	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, para instalación enterrada de red de riego, para una presión de 4 kg./cm <sup>2</sup> , de 63 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.			
		Total m. ....:	551,000	4,46	2.457,46
4.2.5	Ud	Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	1,000	40,70	40,70
4.2.6	Ud	Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	2,000	25,53	51,06
4.2.7	Ud	Reducción cónica de PVC encolar de 110/63 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, completamente instalada.			
		Total ud .....	2,000	14,51	29,02
4.2.8	Ud	Te de polietileno alta densidad de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	3,000	19,79	59,37
4.2.9	M.	Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.			
		Total m. ....:	6.309,000	0,58	3.659,22
			<b>Total subcapítulo 4.2.- SECTOR 2:</b>		<b>12.196,80</b>
<b>4.3.- SECTOR 3</b>					
4.3.1	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	449,000	4,58	2.056,42
4.3.2	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	11,000	7,95	87,45
4.3.3	Ud	Te 90º de polipropileno de 75 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	1,000	35,48	35,48
4.3.4	Ud	Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	2,000	13,90	27,80
4.3.5	Ud	Codo de polipropileno 90º de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	2,000	4,80	9,60
4.3.6	M.	Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.			
		Total m. ....:	5.509,000	0,58	3.195,22

Presupuesto parcial nº 4 RED DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				<b>Total subcapítulo 4.3.- SECTOR 3:</b>	<b>5.411,97</b>
<b>4.4.- SECTOR 4</b>					
4.4.1	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	170,000	3,68	625,60
4.4.2	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 4 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	251,000	4,58	1.149,58
4.4.3	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	507,000	5,61	2.844,27
4.4.4	M.	Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 63 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.			
		Total m. ....:	178,000	9,37	1.667,86
4.4.5	M.	Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm <sup>2</sup> , de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.			
		Total m. ....:	260,000	9,47	2.462,20
4.4.6	Ud	Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	40,70	40,70
4.4.7	Ud	Te 90º de polipropileno de 40 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	13,90	13,90
4.4.8	Ud	Te 90º de polipropileno de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	2,000	16,37	32,74
4.4.9	Ud	Te 90º de polipropileno de 63 mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	21,01	21,01
4.4.10	Ud	Te 90º de polipropileno de 32mm. de diámetro, colocado en tubería de polietileno de abastecimiento de agua, sin incluir el dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud ....:	1,000	12,44	12,44
4.4.11	M.	Riego superficial por goteo para frutales, realizado con tubería de polietileno de baja densidad con goteo integrado autolimpiante y autocompensante de 4l/h cada 150 cm. de 20 mm. de diámetro, así como conexión a la tubería general de alimentación del sector de riego, sin incluir tubería general de alimentación, piezas pequeñas de unión ni los automatismos y controles.			
		Total m. ....:	7.641,000	0,58	4.431,78
				<b>Total subcapítulo 4.4.- SECTOR 4:</b>	<b>13.302,08</b>
				<b>Total presupuesto parcial nº 4 RED DE RIEGO :</b>	<b>41.284,04</b>

**Presupuesto parcial nº 5 CASETA CABEZAL DE RIEGO**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe		
<b>5.1.- CIMENTACIÓN</b>							
5.1.1	M3	Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de losa de cimentación, incluso armadura (50 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE y CTE-SE-C.					
		Total m3 .....	7,100	150,93	1.071,60		
		<b>Total subcapítulo 5.1.- CIMENTACIÓN:</b>			<b>1.071,60</b>		
<b>5.2.- CERRAMIENTOS</b>							
5.2.1	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.					
		Uds.		Parcial	Subtotal		
		ALZADO ESTE	17,05	17,050			
		ALZADO OESTE	17,47	17,470			
		ALZADO NORTE	12,32	12,320			
		ALZADO SUR	14,52	14,520			
				61,360	61,360		
		Total m2 .....	61,360	32,89	2.018,13		
5.2.2	M2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.					
		Uds.		Parcial	Subtotal		
		ALZADO ESTE	34,1	34,100			
		ALZADO OESTE	34,9	34,900			
		ALZADO NORTE	24,64	24,640			
		ALZADO SUR	29,04	29,040			
				122,680	122,680		
		Total m2 .....	122,680	15,22	1.867,19		
		<b>Total subcapítulo 5.2.- CERRAMIENTOS:</b>			<b>3.885,32</b>		
<b>5.3.- CUBIERTA</b>							
5.3.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8. Medida en verdadera magnitud.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		CUBIERTA METÁLICA	1			32,000	
						32,000	32,000
		Total m2 .....		32,000		32,62	1.043,84
5.3.2	M.	Correa laterales realizada con chapa conformada en frío tipo CF-140x2,5, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.					
		Uds.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		PERFILES METÁLICOS	4			25,200	
						25,200	25,200
		Total m. ....		25,200		9,11	229,57
5.3.3	M2	Cubierta del caseton del sondeo formado por rasillón cerámico machihembrado de 80x25x4 cm. para formación dependientes en cubiertas, apoyado sobre cualquier elemento estructural de cubierta (no incluido), recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, incluso replanteo, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, según NTE-QTT-29/31. Medido en verdadera magnitud.					
		Total m2 .....		5,300		15,86	84,06
5.3.4	M2	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-15, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.					

**Presupuesto parcial nº 5 CASETA CABEZAL DE RIEGO**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>	
			Total m2 .....	5,300	15,22	80,67
			<b>Total subcapítulo 5.3.- CUBIERTA:</b>			<b>1.438,14</b>
<b>5.4.- CARPINTERÍA METÁLICA</b>						
5.4.1	M2	Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).				
			Total m2 .....	4,580	116,55	533,80
5.4.2	M2	Ventana abatible de una hoja, ejecutada con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltados al horno, de 1,5 mm. de espesor, junquillos de 30x15 mm. con bulones a presión, perfil vierteaguas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).				
			Total m2 .....	1,000	165,80	165,80
5.4.3	Ud	Rejilla de intemperie de chapa de acero galvanizado de 700x500 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.				
			Total ud .....	1,000	147,87	147,87
5.4.4	Ud	Tapa de 100x125 cm. con fondo y cerco y contracerco de chapa de acero galvanizado prensado y tirador, terminado, i/montaje en obra con recibido de albañilería.				
			Total ud .....	1,000	148,52	148,52
			<b>Total subcapítulo 5.4.- CARPINTERÍA METÁLICA:</b>			<b>995,99</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 5 CASETA CABEZAL DE RIEGO :</b>						<b>7.391,05</b>

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>6.1.- INSTALACIÓN HIDRÁULICA</b>					
6.1.1	Ud	El Agrónic 2500 es un completo controlador para la fertirrigación, totalmente configurable y con múltiples posibilidades de uso, comunicación y ampliación. Equipado para el control del riego, fertilización, bombeo y limpieza de filtros, con detección de averías y detallado registro cronológico de eventos e histórico de acumulados. Modelos con 9, 18 y 27 salidas configurables, más 6 entradas digitales en la base, además de diversas versiones y opciones. Ampliaciones para la lectura de 2 sensores analógicos en la base o a través del sistema radio AgroBee para más entradas y salidas, hasta llegar a los límites de 30 sectores de riego, 2 motores, 4 fertilizantes y agitadores, 1 general de fertilizantes, 9 filtros, 1 general de filtros, 20 sensores digitales, 10 sensores contadores y 10 sensores analógicos. Programación por tiempo y volumen, tanto en riego y fertilización como en limpieza de filtros, con posibilidad de actuaciones independientes en cada programa.			
		Total Ud .....	1,000	1.538,34	1.538,34
6.1.2	Ud	Codode PVC 90º PN16 de 90 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total Ud .....	1,000	13,31	13,31
6.1.3	Ud	Codode PVC 90º PN16 de 50 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	4,000	5,36	21,44
6.1.4	Ud	Codo de PVC 90º PN16 de 20 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	4,000	2,58	10,32
6.1.5	Ud	Codo encolar de PVC 90º PN16 de 110 mm. de diámetro, colocado en tubería de PVC de abastecimiento de agua, incluidas juntas, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	2,000	25,53	51,06
6.1.6	Ud	Te de PVC 90º de encolar de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de PVC de abastecimiento de agua, sin incluir dado de anclaje, completamente instalado.			
		Total ud .....	2,000	40,70	81,40
6.1.7	M.	Tubería de acero estirado de 100 mm. de diámetro interior, i/p.p. de junta estándar colocada y medios auxiliares, colocada s/NTE-IFA-11.			
		Total m. ....:	60,000	33,32	1.999,20
6.1.8	M.	Tubería de PVC de 20 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
		Total m. ....:	10,000	2,52	25,20
6.1.9	M.	Tubería de PVC de 32 mm. de diámetro nominal, unión por pegamento, para una presión de trabajo de 10 kg/cm2, colocada en zanja sobre cama de arena de río, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, c/p.p. de medios auxiliares, sin incluir excavación y posterior relleno de la zanja, colocada s/NTE-IFA-11.			
		Total m. ....:	10,000	3,17	31,70
6.1.10	M.	Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 50 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.			
		Total m. ....:	2,000	3,40	6,80
6.1.11	M.	Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 90 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.			
		Total m. ....:	2,000	8,18	16,36
6.1.12	M.	Tubería de PVC de unión encolada, para instalación enterrada de riego y una presión nominal de 10 kg./cm2, de 110 mm. de diámetro exterior, colocada en zanja, en el interior de zonas verdes, i/p.p. de elementos de unión, sin incluir la apertura ni el tapado de la zanja, instalada.			

**Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
		<b>Total m. ....:</b>	<b>10,000</b>	<b>9,47</b>	<b>94,70</b>
6.1.13	Ud	Grupo electrógeno GESAN Mod. 404D-22G de 20 kva y 16 Kw, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.			
		<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>9.011,22</b>	<b>9.011,22</b>
6.1.14	Ud	Bombas dosificadoras eléctricas Dostec 40 de desplazamiento positivo para caudales desde de 2.5 l/h a 2000 l/h, y presión máxima hasta 20 bar. Bombas de pistón especialmente diseñadas para la dosificación de todo tipo de productos químicos ya sean corrosivos, tóxicos o de viscosidades elevadas, para aplicaciones de tratamientos de aguas, procesos industriales, industria petroquímica y agricultura totalmente instalada.			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>773,93</b>	<b>773,93</b>
6.1.15	Ud	Bomba sumergida de 17,5 Cv o 13 Kw para una ltura manometrica de 120 mca.i /piezas y accesorios, instalado.			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>3.222,93</b>	<b>3.222,93</b>
6.1.16	Ud	Suministro e instalación de tanque de abonado, de poliéster y fibra de vidrio, para abonos líquidos a distribuir por medio de las redes de riego, de 1000 litros de capacidad, i/piezas y accesorios, instalado.			
		<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>550,12</b>	<b>550,12</b>
6.1.17	Ud	Equipo autolimpiante en línea con elementos filtrantes de discos maniobrados con válvulas de 2" (SERIE 200). Colectores en polietileno alta densidad de fácil instalación, máxima resistencia y durabilidad. Caudal máximo 256 m³/h. Configuraciones modulares según preferencias o disponibilidad de espacio. Automatización en 12 V ó 220 V.totalmente colocada e instalada.			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>1.536,62</b>	<b>1.536,62</b>
6.1.18	Ud	Filtro de malla para equipo de abonado manual de 3/4" rosca Macho con cuerpo en PPFV y cartucho con malla de acero inoxidable de 100 Mesh			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>26,77</b>	<b>26,77</b>
6.1.19	Ud	Válvula antirretorno de enlace salida encolar Ø20mm cierre EPDM,totalmente colocada e instalada.			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>12,55</b>	<b>12,55</b>
6.1.20	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 20 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		<b>Total ud ....:</b>	<b>2,000</b>	<b>11,50</b>	<b>23,00</b>
6.1.21	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 32 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>15,59</b>	<b>15,59</b>
6.1.22	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 50 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		<b>Total ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>23,19</b>	<b>23,19</b>
6.1.23	Ud	Válvula de corte de esfera, de PVC unión encolada, de 110 mm. de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		<b>Total ud ....:</b>	<b>8,000</b>	<b>217,67</b>	<b>1.741,36</b>
6.1.24	Ud	Válvula Retención System 110mm cuerpo PPFV clapeta PA y cierre en EPDM,totalmente colocada e instalada.			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>1,000</b>	<b>98,89</b>	<b>98,89</b>
6.1.25	Ud	Manometro DN 63(GLI)0-16 bar RV G1/4", totalmente colocado e instalado.			
		<b>Total Ud ....:</b>	<b>5,000</b>	<b>28,33</b>	<b>141,65</b>

Presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1.26	Ud	Contador de turbina tipo Woltmann de transmisión magnética, diámetro nominal 100 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa, embridado, cuerpo de fundición de hierro con recubrimiento exterior tipo plástico, esfera seca y estanca y mecanismo de medida extraíble. Homologado CEE clase metrológica B. Instalado.			
		Total ud .....	1,000	347,18	347,18
6.1.27	Ud	Ventosa de efecto cinético (doble efecto) 1" cuerpo PA base en PA con salida en codo R/H 3/4" PN25bar, colocada en tubería de abastecimiento de agua, i/accesorios, completamente instalada.			
		Total ud .....	2,000	47,93	95,86
6.1.28	Ud	Válvula hidráulica ADEQUA 420 Reductora DN 3" brida, reductora de presión y apertura y cierre, de fundición, con bridas, de 3" de diámetro, colocada en tubería de abastecimiento de agua, incluso uniones y accesorios, sin incluir dado de anclaje, completamente instalada.			
		Total ud .....	2,000	384,56	769,12
6.1.29	Ud	Válvula ADEQUA 410 Electroválvula-solenoide DN 3" brida colocada, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.			
		Total ud .....	2,000	325,04	650,08
6.1.30	Ud	Válvula ADEQUA 43Q Válvulas de Alivio rápido (1-16bar) DN 1 1/2", i/juntas y accesorios, completamente instalada.			
		Total ud .....	1,000	336,65	336,65
		<b>Total subcapítulo 6.1.- INSTALACIÓN HIDRÁULICA:</b>			<b>23.266,54</b>
<b>6.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>					
6.2.1	Ud	Cuadro protección electrificación básica, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de puerta blanca Legrand Ekinox de 1x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor general magnetotérmico de corte omipolar PIA Legrand 3x40 A, Int.aut.di. Legrand 4x40 A 30 mA y PIAS (I+N) de 10, 16 y PIA Legrand 3x25 A, PIA Legrand 3x10 A, Guardamotor 3p 6.5 A y Guardamotor 3p 25 A. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
		Total ud .....	1,000	925,27	925,27
6.2.2	Ud	Aparato autónomo de alumbrado de emergencia no permanente con señalización modelo URA21, con lámpara de emergencia incandescente; grado de protección IP 42, flujo luminoso 70 lm, superficie que cubre 14 m2. Funcionamiento no permanente, autonomía superior a 1 hora, batería Ni-Cd alta temperatura, según Norma UNE 60 598.2.22, UNE 20 062-93 (inc.) y NBE-CPI 96, con marca de calidad N. Alimentación 230V 50/60Hz. Componentes certificados, materiales resistentes al calor y al fuego. Apto para montaje en superficies inflamables. Bornas de telemando protegidas contra conexión accidental a 230 V. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud .....	1,000	45,83	45,83
6.2.3	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP66 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor transparente prismático de policarbonato de 2 mm. de espesor. Fijación del difusor a la carcasa sin clips gracias a un innovador concepto con puntos de fijación integrados. Equipo eléctrico formado por reactancias electrónicas, portalámparas, lámparas fluorescentes nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
		Total ud .....	1,000	84,55	84,55
6.2.4	Ud	Base de enchufe estanca con toma de tierra lateral tipo Schuko realizado con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, toma de corriente 16A-250V con tapa y embornamiento a tornillo, grado IP44 IK 08, y con marco Legrand serie Plexo E de empotrar monobloc gris bicolor, instalado.			
		Total ud .....	2,000	39,86	79,72
		<b>Total subcapítulo 6.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA:</b>			<b>1.135,37</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO :</b>					<b>24.401,91</b>

**Presupuesto parcial nº 7 PLANTACIÓN**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
7.1	Ud	Nogal (Nogal fruto)variedad Chandler de 4 a 6 cm de perímetro de tronco, sobre patrón Juglans Hindsii, suministrado a raíz desnuda y plantación en hoyo de 0,6x0,6x0,6 m., incluso apertura del mismo con los medios indicados, abonado, formación de alcorque y primer riego.			
			<b>Total ud .....:</b>	<b>3.311,000</b>	<b>20,02</b>
			<b>Total presupuesto parcial nº 7 PLANTACIÓN :</b>		<b>66.286,22</b>

**Presupuesto parcial nº 8 VARIOS**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
8.1	Ud	Seguridad y salud en el trabajo durante la ejecución de las obras, según las normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el R.D. 1627/97.			
		<b>Total Ud .....:</b>	<b>1,000</b>	<b>1.624,34</b>	<b>1.624,34</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 8 VARIOS :</b>			<b>1.624,34</b>

## Presupuesto de ejecución material

<b>1 LABORES PREVIAS</b>	<b>55.613,11</b>
<b>2 PREPARACIÓN DEL TERENO</b>	<b>2.401,97</b>
<b>3 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	<b>5.436,30</b>
<b>4 RED DE RIEGO</b>	<b>41.284,04</b>
4.1.- SECTOR 1	10.373,19
4.2.- SECTOR 2	12.196,80
4.3.- SECTOR 3	5.411,97
4.4.- SECTOR 4	13.302,08
<b>5 CASETA CABEZAL DE RIEGO</b>	<b>7.391,05</b>
5.1.- CIMENTACIÓN	1.071,60
5.2.- CERRAMIENTOS	3.885,32
5.3.- CUBIERTA	1.438,14
5.4.- CARPINTERÍA METÁLICA	995,99
<b>6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO</b>	<b>24.401,91</b>
6.1.- INSTALACIÓN HIDRÁULICA	23.266,54
6.2.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1.135,37
<b>7 PLANTACIÓN</b>	<b>66.286,22</b>
<b>8 VARIOS</b>	<b>1.624,34</b>
<b>Total .....</b>	<b>204.438,94</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **DOSCIENTOS CUATRO MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014  
ALUMNO

VICENTE NOGUERA MACIÁN

Proyecto: PROYECTO DE TRANSFORMACIÓN E INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO PARA CULTIVO DE NOGALES.

<b>Capítulo</b>	<b>Importe</b>
<b>1 LABORES PREVIAS</b> .....	<b>55.613,11</b>
<b>2 PREPARACIÓN DEL TERENO</b> .....	<b>2.401,97</b>
<b>3 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> .....	<b>5.436,30</b>
<b>4 RED DE RIEGO</b>	
4.1 SECTOR 1 .....	10.373,19
4.2 SECTOR 2 .....	12.196,80
4.3 SECTOR 3 .....	5.411,97
4.4 SECTOR 4 .....	13.302,08
<b>Total 4 RED DE RIEGO</b> .....	<b>41.284,04</b>
<b>5 CASETA CABEZAL DE RIEGO</b>	
5.1 CIMENTACIÓN .....	1.071,60
5.2 CERRAMIENTOS .....	3.885,32
5.3 CUBIERTA .....	1.438,14
5.4 CARPINTERÍA METÁLICA .....	995,99
<b>Total 5 CASETA CABEZAL DE RIEGO</b> .....	<b>7.391,05</b>
<b>6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO</b>	
6.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA .....	23.266,54
6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	1.135,37
<b>Total 6 INSTALACIONES CABEZAL DE RIEGO</b> .....	<b>24.401,91</b>
<b>7 PLANTACIÓN</b> .....	<b>66.286,22</b>
<b>8 VARIOS</b> .....	<b>1.624,34</b>
<b>Presupuesto de ejecución material</b>	<b>204.438,94</b>
13% de gastos generales	26.577,06
6% de beneficio industrial	12.266,34
<b>Suma</b>	<b>243.282,34</b>
21% IVA	51.089,29
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>	<b>294.371,63</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.

VIVER, SEPTIEMBRE DE 2014  
ALUMNO

VICENTE NOGUERA MACIÁN