

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE**  
**ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA**  
**GRADO EN INGENIERÍA AGROALIMENTARIA Y AGROAMBIENTAL**



**NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE  
CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.  
PARAJE “EL ARREAQUE”, T.M. DE MULA (MURCIA).**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**Julio2015**

**Autor: Antonio Iniesta Ortuño**

**Tutor: José Cordero Gracia**



## **TÍTULO DEL TFG**

NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.PARAJE "EL ARREAQUE", T.M. DE MULA (MURCIA)"

## **RESUMEN**

El objetivo del presente proyecto es poner en producción una finca agrícola que albergara una plantación de almendros en secano y una pequeña parte (2 ha) de melocotoneros en regadío. Para dicha implantación se hará una sistematización de tierras de toda la finca con objeto de eliminar las terrazas existentes y ganar superficie útil de terreno para dichas plantaciones, también será objeto del presente proyecto la instalación de una bomba en un pozo que posee la finca con su correspondiente instalación de tubería que desagüe en un pantano existente en la finca. Dicho pantano se encuentra actualmente con la capa de PVC impermeabilizante deteriorada, se proyectaran todos los trabajos necesarios para ponerlo en perfecto estado operacional.

## **PALABRAS CLAVE**

Sistematización de tierras, balsa, cultivos leñosos, AutoCad Civil 3D.

## **TITLE TFG**

AGRICULTURAL FARM LEVEL FOR WOODY CROP PLANTING AND WORKS COMPLEMENTARIAS.PARAJE " THE ARREAQUE " TM MULE (MURCIA ) "

## **ABSTRACT**

The objective of this project is to produce a farm to house a plantation of almond dry and a small part ( 2 ha) of irrigated peach .

For this implementation a systematization of the whole farm lands in order to remove existing deck and win useful area of land for these plantations will also be covered by this project to install a pump in a well that owns the farm with her corresponding drain pipe installation in an existing swamp on the farm. Said Marsh is currently the PVC waterproofing layer damaged , all the necessary work will be screened to put it in perfect operating condition.

## **KEYWORDS**

Systematization of land , raft, woody crops , AutoCAD Civil 3D.

# UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

INGENIERO AGROALIMENTARIO Y AGROAMBIENTAL



PROYECTO DE: NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA  
PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS  
COMPLEMENTARIAS.

PARAJE “EL ARREAQUE”, T.M. DE MULA (MURCIA).

TRABAJO FIN DE GRADO

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

JULIO 2015

**MEMORIA**



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

---

1.- DATOS DEL PROMOTOR.....	1
2.- ANTECEDENTES Y OBJETO.....	1
3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	2
4.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA .....	2
5.- JUSTIFICACIÓN AGRONOMICA.....	2
6.-DESCRIPCION DE LAS OBRAS .....	7
6.1.NIVELACION .....	7
6.2. TUBERIA DE IMPULSION .....	8
6.3. Balsa de Riego.....	11
6.3.1.- PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO .....	11
6.3.2.- ENTRADA DE AGUA .....	11
6.3.3.- TOMA DE AGUA Y DESAGÜE DE FONDO .....	12
6.3.4.- ALIVIADERO.....	12
6.3.5.- IMPERMEABILIZACION.....	12
6.3.6.- PETFIL DE CORONACIÓN .....	13
6.3.7.- VALLADO PERIMETRAL .....	13
6.3.8.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL .....	13
6.3.9.- PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES .....	133
7.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS.....	14
8.- JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL .....	14
9.- GESTIÓN DE RESIDUOS .....	14
10.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA .....	14
11.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA CONTEMPLADA.....	14
12.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA .....	14
13.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	15

**NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE  
CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

**MEMORIA**

**1.- DATOS DEL PROMOTOR**

Solicitante: Construcciones Iniesta S.L.

C.I.F.:B30060800

Domicilio social: Ctra.MazarrónKm 3,600, 30833 Sangonera La Verde(Murcia)

**2.- ANTECEDENTES Y OBJETO**

El propietario de la finca tiene como objeto realizar una serie de actuaciones en la finca que permitan la implantación de un cultivo, estas actuaciones son: adecuación del terreno, instalación de una bomba en un pozo, instalación de la conducción de agua hasta un pantano y impermeabilización de dicho pantano..

La explotación agrícola en su conjunto se compone de tres subparcelas que en su conjunto suman una superficie total catastral de 38,1 ha, perteneciente al término municipal de Mula y la forman las siguientes subparcelas catastrales:

Subparcela	Referencia Catastral	Superficie (ha)
1	30029A048000200000PX	11,5
2	30029A048000190000PJ	13,3
3	30029A048000100001AY	13,3

Ante la necesidad de obtener la mayor superficie de cultivo posible se establece como prioridad eliminar la totalidad de taludes presentes en la finca que configuran una serie de terrazas que limitan el numero de arboles a implantar.

También se adecuara el pozo existente en la finca que suministra el agua necesaria para regar la superficie asignada de regadío con la que cuenta la finca ( 2 ha), así como la instalación de una tubería de suministro del pozo a la balsa y la impermeabilización de la misma.

Es objeto del presente, la descripción tanto gráfica como escrita, de todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término los trabajos anteriormente descritos.

### 3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La explotación agrícola se encuentra ubicada en el paraje de “El Arreaque” y correspondiendo su superficie al T.M. de Mula.

Se accede a la finca por el polígono el arreaque, que se encuentra en la primera salida a Mula en dirección Caravaca de la autovía del noroeste, (RM-15).

Se trata de unos terrenos de naturaleza completamente rústica, donde había plantaciones de almendros y olivos. Las parcelas donde se pretende regularizar el terreno en la actualidad se encuentran sin cultivo, a raíz de las sequias producidas en los últimos años estos se han arrancado en su totalidad. La topografía es regular, con ligera pendiente en dirección sureste y adaptada a las condiciones de los cultivos implantados. La explotación agrícola, cuenta en la actualidad con un embalse y un pozo de agua.

La referencia catastral de la parcela donde se pretende restaurar la toma de agua de la finca (Pozo), referida al catastro de Mula es:

- polígono 48
- parcela nº 10

Las coordenadas UTM-ETRS89 del centro del pozo aproximado son:

X: 635662,79                      Y: 4212512,75

La referencia catastral de la parcela donde se pretende impermeabilizar el embalse de agua de la finca ,referida al catastro de Mula es:

- polígono 48
- parcela nº 19

Las coordenadas UTM-ETRS89 del centro del pozo aproximado son:

X: 635662,79                      Y: 4212512,75

### 4.- JUSTIFICACIÓN URBANÍSTICA

Según el Plan General Municipal de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de Mula vigente, los terrenos donde se pretenden llevar a cabo las actuaciones , están clasificados como.- **Suelo No Urbanizable (SNU), 5b Agrícola de secano, Norma 18**El uso está limitado al agrícola, ganadero, forestal y extractivo. El uso al que va destinado estas actuaciones no contempla parcela mínima.

### 5.- JUSTIFICACIÓN AGRONOMICA

#### Melocotoneros

La explotación agrícola cuenta con una superficie total catastral de 38,1 ha, de las que 2.0 ha son de regadío, pertenecientes al término municipal de Mula y la forma la siguiente parcela catastral:



<i>Término Municipal</i>	<i>Polígono</i>	<i>Parcela</i>	<i>Superficie Catastral</i>	<i>Superficie de regadío</i>
Mula	48	19	13,31 ha	2,0 ha

La superficie regable no está asignada a una parcela en concreto, la autorización por parte de la confederación habla de una concesión para un máximo de 2 ha y por proximidad al pantano esta parcela es la más adecuada para minimizar los costes de transporte.

La zona de regadío se plantara de melocotoneros , estos estarán plantados a un marco de 5\*4.El agua de riego tiene una conductividad media 0,74 dS/m, las necesidades de lavado están contempladas en la siguiente tabla.

El consumo anual por hectárea en el cultivo de melocotoneros se refleja en la siguiente tabla:

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	ETO	KC	Nn	Nt	Nt (m <sup>3</sup> /ha mes)
ML12	Mula	Yechar	31	ene-14	61,73	0,15	9,26	10,83	108
ML12	Mula	Yechar	28	feb-14	71,87	0,15	10,78	12,61	126
ML12	Mula	Yechar	31	mar-14	103,59	0,3	31,08	36,36	364
ML12	Mula	Yechar	30	abr-14	141,44	0,3	42,43	49,65	496
ML12	Mula	Yechar	31	may-14	153,55	0,4	61,42	71,86	719
ML12	Mula	Yechar	30	jun-14	170,45	0,4	68,18	79,77	798
ML12	Mula	Yechar	31	jul-14	198,7	0,6	119,22	139,49	1.395
ML12	Mula	Yechar	31	ago-14	180,27	0,6	108,16	126,55	1.265
ML12	Mula	Yechar	30	sep-14	120,55	0,6	72,33	84,63	846
ML12	Mula	Yechar	31	oct-14	78,69	0,6	47,21	55,24	552
ML12	Mula	Yechar	30	nov-14	40,69	0,3	12,21	14,28	143
ML12	Mula	Yechar	31	dic-14	41,35	0,15	6,20	7,26	73
									6.885

El volumen útil del embalse que se pretende reparar es de 10.000 m<sup>3</sup>, lo que supone contar con una capacidad de regulación aproximada al 100% para asegurar el riego en los meses de máxima demanda, julio y agosto.

Los cálculos necesarios para el cálculo de necesidades hídricas se encuentran recogido en el anejo **N2**

### **Almendros**

La plantación de almendros se realizara en el resto de la superficie destinada a plantaciones de la finca, dicha superficie es de 30 hectáreas. Esta plantación de almendros será de secano al no disponer de más agua de riego en la explotación.

El marco de plantación será de 7 x 7 metros y la profundidad la que traigan de vivero, la profundidad de una plantación debe ser la misma a la que estaban en su vivero, un enterramiento mayor podía

ocasionar podredumbres en aquellas zonas lignificadas que se queden enterradas, por el contrario una profundidad inferior ocasionaría una modificación de la cruz de la raíz.

El almendro es un cultivo capaz de adaptar la producción a la cantidad de agua que dispone, siendo capaz de soportar grandes periodos de sequia, es por ello que será la especie a implantar. El cultivo del almendro ha experimentado un creciente interés debido al incremento de su rentabilidad, por la mejora de las técnicas de cultivo y la progresiva corrección de las causas que originan una baja productividad, como son: la incidencia de las heladas en las variedades tradicionales, la deficiente polinización, la sequía y la insuficiente nutrición del cultivo (Socias i Company, 2001).

Para la elección de las variedades de almendro elegidas se ha tenido especial consideración con el periodo libre de heladas y la probabilidad de estas en la época de mayor floración, las variedades seleccionadas son : "Marta" y "Felipo"

El acierto en la elección de la variedad es una condición primordial para asegurar la futura rentabilidad del cultivo. Las variedades tradicionales españolas de almendro, como `Marcona`, `Desmayo`, etc., poseen unas características notables en cuanto a calidad, pero también tienen aspectos negativos que limitan su rentabilidad y la expansión del cultivo hacia las zonas del interior, como es la floración temprana que las hace más susceptibles a las heladas. Por ello, en las últimas décadas, se han obtenido en diferentes centros de investigación variedades de almendro que reúnen un conjunto de características agronómicas y comerciales destacables en relación con las tradicionales.

Estas variedades ("Marta" y "Felipo") son variedades de floración tardía y autofértiles, esta característica las hace muy atractivas para nuestra plantación, su periodo de máxima floración suele ser a mediados-final de febrero.(20/02).Hay que considerar que el periodo de máxima floración no es constante a lo largo de los años. La floración de los almendros a l igual que otro arboles se produce después de la acumulación durante el invierno de horas frio, las horas frio son horas que el árbol permanece por debajo de 7 grados centígrados, después de este acontecimiento nuevamente tiene que acumular ahora horas de calor, horas por encima de 6 grados centígrados.

A continuación vemos una tabla con los primeros y últimos días de helada de los últimos 10 años.  
(Fuente : Siam)

**Yechar**

Temporada	FECHAS		Nº DÍAS	
	Primera HELADA	Ultima HELADA	ultima DDA	primera DDA
03_04	04-dic	03-mar	62	338
04_05	15-nov	10-mar	69	319
05_06	29-nov	02-mar	61	333
06_07	11-dic	12-mar	71	345
07_08	16-nov	10-feb	41	320
08_09	20-dic	14-feb	45	354
09_10	20-dic	11-mar	70	354
10_11	04-dic	08-feb	39	338
11_12	25-dic	11-mar	70	359
12_13	10-dic	27-feb	58	334
13_14	25-nov	09-mar	68	329
			DDA	DDA
<b>MEDIA</b>			<b>59</b>	<b>338</b>
<b>DESV TIP</b>			<b>12</b>	<b>12</b>

Como se puede observar en la anterior tabla la media del último día de heladas del año de la zona está en el día 28 de Febrero (DDA 59) por lo que la elección de estas especies es una buena opción.

Se han realizado con los datos anteriores unos cálculos acerca de la probabilidad de que ocurra una helada después del 28 de Febrero, a partir de dicha fecha está más susceptible la planta de sufrir daños por heladas, pues el fruto se encuentra recién cuajado y es cuando presenta mayor vulnerabilidad.

Se estima que los frutos se pueden encontrar totalmente cuajados en torno al 10 de marzo.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

**PROBABILIDA DE HELADA DESPUES DEL DÍA 10/03 (DDA 69)****Almendro**

<b>DATO (X)</b>	69
<b>MEDIA ULTIMA HELADA</b>	59
<b>DESVIACION TIPICA</b>	12
<b>Z</b>	0,80

**P (Z>105)---> TABLA NORMAL**

0,211	21,1 %
-------	--------

La probabilidad de que se produzca una helada a partir de dicha fecha es de un 21 %, este parámetro esta dentro de los límites admisibles.

**Melocotonero**

En cuanto a los melocotoneros no cabe destacar comentarios acerca de la susceptibilidad de heladas aquí, pues florecen sobre el mes de marzo y el fruto se encuentra cuajado a finales de este mes. Se acompaña también un cuadro de posibilidad de heladas para finales de marzo. (DDA 90)

**PROBABILIDA DE HELADA DESPUES DEL DÍA 30/03 (DDA 90)**

<b>DATO (X)</b>	90
<b>MEDIA ULTIMA HELADA</b>	59
<b>DESVIACION TIPICA</b>	12
<b>Z</b>	2,52

**P (Z>105)---> TABLA NORMAL**

0,006	0,6 %
-------	-------

La probabilidad de que se produzca una helada después del 30 de marzo es de un 0,6 %, este dato es simplemente anecdótico por lo que se estima que a partir de esta fecha no se tendrán heladas.

## 6.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 6.1. NIVELACIÓN

Actualmente la finca se encuentra dividida en terrazas de cultivo, estas terrazas confieren una cierta nivelación que consigue aumentar la capacidad de infiltración del agua de riego gracias a una reducción de la velocidad de escorrentía superficial.

En nuestro caso estas terrazas van a ser eliminadas, si bien es cierto que consiguen mejorar la infiltración del agua suponen un peligro a la hora de realizar mantenimientos del cultivo pues existe riesgo de vuelco de la maquinaria que realiza las labores de mantenimiento, además estas terrazas también restan superficie útil de plantación pues hay que dejar unos retranqueos para asegurar el paso de la maquinaria.

Para garantizar una correcta infiltración del agua de riego se realizarán labores periódicas consistentes en labrados superficiales del terreno en dirección perpendicular a la dirección de las aguas, esta acción mejora la permeabilidad del terreno y ralentiza la escorrentía superficial mejorando la infiltración.

Las obras consistentes en la nivelación de la finca consisten en realizar una única plataforma de cultivo a distintas inclinaciones, al tratarse de una nivelación para un cultivo y más aun de secano se procurará realizar los trabajos mínimos que sean necesarios para tal acontecimiento. En la parte norte de la finca hay un cabezo del cual se extraerá el material necesario para hacer los rellenos que se necesiten.

Con el fin que al terminarla plataforma de cultivo el terreno no tenga reducidas sus cualidades de fertilidad se realizara antes de la ejecución de los trabajos una retirada de la primera capa fértil de tierra de unos 20 cm de espesor, esta técnica se conoce como "capaceo" . La primera capa del terreno es la que permite a los cultivos gozar de las interacciones de los microorganismos con el medio y nutrirse de los productos que ocasionan. Esta interacción es consecuencia de cientos de años y es la que origina la fertilidad del suelo , por ellos se tendrá especial atención en la restitución de esta capa .

Para la realización de esta operación antes de iniciar los trabajos de movimiento de tierras se retirará una primera capa de 20 cm mediante el empleo de un Bulldozer y se realizarán diferentes acopios a lo largo de la finca con el fin de no encarecer mucho esta operación.

Para el desmote del cabezo se empleara maquinaria de obras públicas, en algunos lugares hay que realizar un rebaje de 10 metros y es la única manera de garantizar una rápida ejecución de los trabajos. Este cabezo cuenta en su superficie con una capa de unos 30 cm de piedra de tipo cálcico, debido a la erosión está muy fragmentada, para su retirada se empleara un martillo rompedor acoplado a la excavadora que realizara el desmote.

Este material es estéril, así que se empleara para el relleno de aquellas zonas más profundas con el fin de no ocasionar problemas en la plantación futura.

Para realizar las labores de traslado del material de relleno se utilizan camiones de obra pública de tipo "centauro" que permiten una rápida descarga y una gran capacidad de maniobrabilidad en estos terrenos. Para las zonas donde el desmote sea de menos de 1 metro de altura se empleara el uso de transportadoras tiradas por tractores, este tipo de maquinaria permite mover grandes cantidades de tierra a un precio muy económico siempre u cuando la distancia de traslado no sea superior a 300 metros.

A la finalización de los trabajos de nivelación de la finca quedara una plataforma única a distintas inclinaciones, algunas zonas habrán sufrido rellenos considerables y otras zonas desmote. Las zonas de relleno no presentaran problemas agronómicos pero los desmontes habrán originado un terreno virgen endurecido con el paso de los años y no arado anteriormente, además es muy probable que nos encontremos con horizontes petrocalcicos. Para subsanar este problema a la finalización de los trabajos de explanación se roturara la finca en su totalidad para destruir estos horizontes y mejorar el terreno explorable de las raíces del posterior cultivo, el roturado se realizara con el riper del bulldozer, si bien es cierto que este tipo de acciones suelen hacerse con desfondadores de tractores, el riper tiene una capacidad de penetración superior en el suelo y es capaz de romper con mayor facilidad los horizontes endurecidos.

Una vez realizada esta labor se procederá a dar un último pase de retovator para romper los agregados de mayor tamaño que se hayan originado por el trasiego de la maquinaria durante las distintas labores de explanación.

## **6.2.TUBERIA DE IMPULSION**

El suministro de agua de la finca se produce mediante un pozo ubicado en la zona próxima al polígono, al suroeste de la finca. Este pozo tiene un caudal continuo de dos litros por segundo y una conductividad de 0,7 dSm. La construcción del pozo está hecha de anillos de hormigón de 1,30 metros de diámetro y se cierra con una tapadera registrable metálica.

A tales efectos el pozo no se prevén actuaciones concretas aquí, mas que volver a restablecer dicha tapadera y su sellado.

### **Conducción:**

#### **Elección material**

La conducción que lleva el agua de dicho pozo al embalse tiene una longitud de 750 metros, para dicha conducción se empleara una tubería de polietileno de alta densidad de 10 BAR de 63 cm de diámetro. Los cálculos realizados para dicha tubería se encuentran en el Anejo **Nº3**.

El material elegido (polietileno) tiene grandes ventajas con respecto a otros tubos tradicionales:

#### ✓ Durabilidad

Entre éstas, cabe citar como una de las más significativas su gran durabilidad: se considera vida útil del tubo de PE un periodo de 50 años como mínimo.

#### ✓ Atoxicidad

Además de su larga vida útil, los tubos de PE son totalmente inodoros, insípidos y atóxicos. Estas características hacen del PE un material idóneo para la conducción de agua potable.

#### ✓ Resistencia

El polietileno es resistente a la corrosión y a la mayor parte de los agentes químicos.

#### ✓ Baja pérdida de carga

Debido a la superficie lisa de los tubos de PE, la pérdida de carga por rozamiento es casi nula con respecto a otros materiales. Esta cualidad es muy ventajosa para nuestro caso ya que la longitud de la tubería de transporte es considerable y las pérdidas de carga son grandes.

✓ Flexibilidad y elasticidad

Significa una gran ventaja para las instalaciones de redes de conducción, dado que facilita los trazados más sinuosos. Así mismo, debido a su gran elasticidad y flexibilidad, la resistencia al golpe de ariete de las tuberías de PE aumenta considerablemente respecto a otros materiales rígidos.

Todas estas cualidades hacen que se decante por la instalación de dicho material .

**Instalación de la tubería:**

Para la instalación de la tubería se realizara una zanja de 40 cm de ancho por 1,20 metros de profundidad, el ancho es el mínimo que puede abrir una retro mixta y es suficiente para alojar la sección de la tubería, la profundidad de 1,20 metros es una profundidad que garantiza que el paso de maquinaria o las tareas de plantaciones como arrancado de arboles en un futuro no pongan en peligro su integridad.

La colocación se realizara sobre una cama de arena y al mismo tiempo se terminara de proteger con una capa de 20 cm de dicho materia por encima de ella, sobre la envoltura de arena se colocara una señalización de aviso de la presencia de dicha tubería que será posteriormente enterrada hasta la coronación de la zanja. Dicha señalización es muy útil en un futuro para evitar roturas derivadas de excavaciones sobre la tubería ya que alerta de la presencia de ella.

La tubería de PE se suministra en rollos de 100 metros, ya que la longitud de la instalación es de 640 metros se necesitaran al menos seis uniones que permitan la conexión de todos los tramos de 100 metros, estas uniones se realizaran con "Racores rectos acoplar" de latón

**Golpe de ariete:**

El fenómeno del golpe de ariete, consiste en la alternancia de depresiones y sobrepresiones debido al movimiento oscilatorio del agua en el interior de la tubería, básicamente es una variación de presión, y se puede producir tanto en impulsiones como en abastecimientos por gravedad.

En una impulsión, la parada brusca de motores produce el mismo fenómeno, pero al contrario, es decir, se inicia una depresión aguas arriba de la bomba, que se traslada hacia el final para transformarse en compresión que retrocede a la bomba.

Para el caso de la instalación se ha tenido en cuenta este fenómeno y los cálculos obtenidos nos dan un valor de sobrepresión de 19,9 mca.. Todos estos cálculos se encuentran en el Anejo **Nº3**.



### 6.3 Balsa de Riego

#### 6.3.1.- PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO

Las obras consistirán en la sustitución de la lamina de impermeabilizaciones embalse, ejecutado en tierra. La sección será de tipo trapecoide, y la base poligonal, con taludes, interior 2:1y exterior 1,5:1en terraplén. La altura total desde la solera a la coronación en el pasillo de servicio, será de 6,00 m, con un resguardo de 0,50 m. La altura máxima desde la cimentación del dique hasta la coronación de la balsa será de 2,98 m.

La balsa tendrá los siguientes parámetros geométricos:

La balsa tendrá los siguientes parámetros geométricos:

<i>Parámetros geométricos de la balsa</i>	
Profundidad total (m):	6
Cota de coronación (msnm):	301
Cota de nivel máximo normal NMN (msnm):	300,58
Cota de fondo (msnm):	295
Cota mínima de cimentación (msnm):	295
Altura máxima del dique (m):	2,98
Talud interior (H/V):	2,0/1
Talud exterior en desmonte (H/V):	No
Talud exterior en terraplén (H/V):	1,5/1
Ancho de coronación (m):	2,00
Volumen total (m <sup>3</sup> ):	9.040
Volumen útil (m <sup>3</sup> ):	7.850
Superficie en coronación (m <sup>2</sup> ):	2.484,00
Perímetro de coronación (m):	201,00
Superficie de solera (m <sup>2</sup> ):	657,72
Superficie de taludes (m <sup>2</sup> ):	2.114,00
Superficie de impermeabilización (m <sup>2</sup> ):	2.707,00
Superficie total ocupada (m <sup>2</sup> ):	4095,63

#### 6.3.2.- ENTRADA DE AGUA

El llenado de la balsa se realizará por coronación sobre el dique de la balsa, con vertido directo sobre el talud interior, sobre la doble geomembrana, mediante una tubería de PE Dde 63 mm de diámetro y 10 bar de presión nominal.

Dadas las características de este tipo de entrada de agua, el diámetro de la tubería y la velocidad de entrada del agua, se espera un buen comportamiento y la ausencia de problemas mecánicos en la geomembrana.

La obra de llenado de la balsa queda rematada con una arqueta de hormigón prefabricado de dimensiones 1,00 x 1,00 m y 0,95 m de profundidad, espesor de alzados y solera de 15 cm con mallazo electrosoldado con una cuantía media de 25 kg/m<sup>3</sup>, y cubrición con chapa de acero galvanizado pintada, con la instalación de una válvula de mariposa 63 mm de diámetro y una ventosa trifuncional de doble efecto de 2”.

### **6.3.3.- TOMA DE AGUA Y DESAGÜE DE FONDO**

La toma para riego así como el desembalse, será resuelto mediante aspiración flotante que se realizará con tubería de PVC de 200 mm de diámetro 0,6 MPa de presión nominal, dicha aspiración se encuentra situada en el punto medio del talud interior de la balsa, este desagüe desemboca en el cabezal de riego existente.

La balsa carece de desagüe de fondo, por lo que en caso de necesidad desaguara por dicha aspiración.

### **6.3.4.- ALIVIADERO**

La obra de toma del aliviadero consistirá en un rebaje a modo de badén sobre el pasillo de coronación. La zona más baja del badén se situará a 10 cm sobre la cota fijada como nivel máximo de embalse.

El vertido del caudal que sale por el aliviadero se realizará a través de un canal de vertido por el talud exterior hasta un pequeño cuenco con escollera como medida de protección.

El badén se ejecutará mediante hormigón armado HA-25/p/20/IIa, realizando una transición suave desde la cota inferior del badén hasta la cota del pasillo de coronación. Todo ello sobre doble lámina impermeabilizante.

La capacidad de desagüe de dicho aliviadero, será superior a 0,147 m<sup>3</sup>/s.

### **6.3.5. IMPERMEABILIZACIÓN**

Para la impermeabilización del embalse, se ha previsto la colocación de una geomembrana de *polietileno de alta densidad (PEAD)*, de 2 mm de espesor, sobre capa de material de refino de 10 cm de espesor y tela de geotextil de 300 g/m<sup>2</sup> como soporte de la lámina impermeabilizante.

### **6.3.6.- PETFIL DE CORONACIÓN**

Alrededor de todo el perímetro interior del pasillo de coronación se instalará un bordillo protector, de 20 cm de ancho y 20 cm de altura, ejecutado con bloque de hormigón prefabricado de 40x20x20cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, relleno con hormigón HM-25/P/20, T.máx.20mm, con aplomado de postes de acero galvanizado para el vallado perimetral.

A lo largo del perímetro, y antes de colocar el bordillo, se clavarán redondos de 16 mm y 70 cm de longitud cada 80 cm como refuerzo de armadura y sujeción de la lámina impermeabilizante. Así mismo, el bordillo se colocará sobre una correa de hormigón HM-25 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 50 x 20 cm con armadura compuesta de 2 redondos de 10 mm y estribos de 8 cada 50 cm, fundido sobre la zanja de coronación de la lámina impermeabilizante.

La longitud total del bordillo de coronación es de 201 m.

### **6.3.7.- VALLADO PERIMETRAL**

Alrededor de todo el perímetro interior del pasillo de coronación se instalará un cerramiento protector, soportado por tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro, de 2,00 m de altura total, colocados con un máximo 3,00 m de separación y anclados al petril del pasillo de coronación.

Todo el cerramiento irá protegido con perfiles laminados transversales y sus correspondientes tensores, para afianzar el tensado de la valla, prestando especial atención a aquellos de las esquinas.

El vallado incluye una puerta de acceso abatible de una hoja con tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro.

La longitud de la valla de protección es de 201 m.

### **6.3.8.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL**

Para facilitar la escapatoria en caso de caída accidental de personal se colocarán 2 maromas de nudos en los laterales de la balsa. El material de estos elementos deberá ser duradero en las condiciones de intemperie y ofrecer un buen comportamiento en situaciones alternas de humedad-sequedad.

También se instalarán flotadores salvavidas en lugares visibles, así como los carteles de aviso, peligro y prohibición oportunos.

### **6.3.8.- PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES**

Para la protección de los taludes exteriores contra la lluvia y la escorrentía se prevé el empleo de vegetación, recomendable desde el punto de vista ambiental. Se empleará la tierra vegetal del emplazamiento de la balsa, para extenderla sobre los taludes exteriores, de forma que el contenido de

semillas de la misma producirá el tapizado del talud. Se reforzará el tapizado de los taludes con la siembra de especies xerófilas. Todos estos datos se encuentran en el Anejo **Nº5**

#### **7.- SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS**

El presente proyecto contiene el Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras como Anejo **Nº 6**

#### **8.- JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL**

Según en Anexo II Actividades sujetas a estimación de impacto ambiental del R.D. 162/1990 de 5 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental:

*3.- Proyectos de infraestructura.*

*e) Presas y embalses de riego, siempre que concurra alguna de las siguientes circunstancias:*

*- Que su capacidad de embalse esté comprendida entre 20.000 y 50.000 m<sup>3</sup>*

*- Que la altura de muros o diques esté comprendida entre cuatro y seis metros desde la rasante del terreno.*

El proyecto de construcción de la balsa de riego NO estará sujeta a la estimación de impacto ambiental por no cumplirse ninguna de las circunstancias. No obstante, se redacta una memoria ambiental que se adjunta en el Anejo **Nº 7**, donde se imponen medidas correctoras para una correcta ejecución de los trabajos de cara a la protección del medio ambiente.

#### **9.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

En el Anejo **Nº 8** se adjunta el Plan de Gestión de Residuos para dar cumplimiento al R.D. de 105/2008.

#### **11.- LEGISLACIÓN Y NORMATIVA CONTEMPLADA**

En el Anejo **Nº 1** se adjunta la legislación y normativa contemplada para la redacción del presente proyecto.

#### **12.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA**

El plazo de ejecución para las obras previsto para el "Proyecto de nivelación para plantación de cultivos leñosos y obras complementarias" en T.M. Mula, Murcia). se concreta en 49 días. La fecha de inicio se prevé para el 31 de Julio de 2015 y la fecha de finalización para el 16 de Septiembre del 2015.

La programación completa se contempla en el anejo **Nº9**

#### **13.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO**

A continuación se resume el Presupuesto de Ejecución Material de las obras:

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

CAPÍTULO 1.- ACONDICIONAMIENTO Balsa	911,47 €
CAPÍTULO 2.- IMPERMEABILIZACIÓN	14.951,19 €
CAPÍTULO 3.- ANCLAJE DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL	1.293,56 €
CAPÍTULO 4.- ALIVIADERO	317,55 €
CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE ENTRADA DE AGUA	472,65 €
CAPÍTULO 6.- PASIILLO DE CORONACIÓN	2.688,58 €
CAPÍTULO 7.- REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES	5.336,97 €
CAPÍTULO 8.- INSTALACIÓN DE TUBERIA DE AGUA IMPULSION	3.671,06 €
CAPITULO 9. INSTALACION GRUPO IMPULSION	645,50 €
CAPITULO 10 SISTEMATIZACION DE TIERRAS	214.199,42 €
CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA	259,40 €
CAPÍTULO 12.- GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	398,87 €

---

**TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL..... 245.146,22 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS Y VEINTIDOS CENTIMOS (245.146,22)

Orihuela, julio de 2015

El alumno

Fdo.: Antonio Iniesta Ortuño

**PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	245.146,22 €
GASTOS GENERALES (13% s/PEM).....	31.869,01 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6% s/PEM).....	14.708,77 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>291.724,01 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS Y UN CENTIMO (291.724,01)

**PRESUPUESTO DE LICITACIÓN DE LA OBRA**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	291.724,01 €
IVA (21% s/PEC).....	61.262,04 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>352.986,05 €</b>

Asciende el Presupuesto Total de la Obra a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS OCHETA Y SEIS EUROS Y CINCO CENTIMOS (352.986,05)

Orihuela, julio de 2015

El alumno

Fdo.: Antonio Iniesta Ortuño

**ANEJOS A LA MEMORIA**



# Índice de anejos

---

Anejo N°1 .....	Normativa aplicación
Anejo n°2.....	Justificación agronómica
Anejo N°3.....	Calculo tubería
Anejo N°4.....	Balsa de riego
Anejo N°5.....	Elección grupo impulsión
Anejo N°6.....	Seguridad y salud
Anejo N°7.....	Memoria Medioambiental
Anejo N°8.....	Gestión de residuos
Anejo N°9.....	Programación de la obra







**ANEJO N°1**

# Anejo Nº 1.

---

## *Normativa aplicación*

Para el presente proyecto se han tenido en cuenta las siguientes leyes

- *Ley 4/2009, de 14 de mayo, de protección ambiental integrada*
- *.Normas urbanísticas y ordenanzas reguladoras del Plan General de Ordenación de Mula. Expte.: 75/98de Planeamiento.*
- *Ley 39/94, de 30 de diciembre.*
- *- Decreto 426/1.971 sobre Normas para redacción de Proyectos de Dirección de Obras.*
- *- Normas de Ensayo del Laboratorio de Transportes y Mecánica del Suelo del M.O.P.U. (N.L.T.).*
- *- Normas UNE vigentes del Instituto Nacional de Racionalización y Normalización o, en su defecto,*
- *especificaciones recogidas en Normas Internacionales (ISO, CIE, DIN, CRI, etc.) que afecten a los materiales y obras de la presente obra.*
- *- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.*
- *- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo en la Industria de la Construcción.*
- *- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Disposiciones Complementarias.*
- *- R.D. 485/97 Y 486/97.*
- *- Real Decreto 1627/97 de Seguridad y Salud en el trabajo.*
- *- RD 105/2008 Producción y Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.*
- *- Ley 1/2001 del Suelo de la Región de Murcia.*
- *- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada de la Región de Murcia.*
- *- Contrato de las obras de ejecución de la Obra Civil entre la Propiedad y el Contratista de Obra Civil.*
- *Además se tendrán igualmente presentes en la ejecución de las obras cualquier otra Norma publicada o que se publicase en el transcurso de las mismas, que pueda ser de aplicación en la ejecución de este Proyecto.*



**ANEJO N°2**

# Anejo N° 2.

---

## Justificación agronómica

### 1.- CÁLCULO DE LAS NECESIDADES TOTALES DE AGUA

#### EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO

La mayor parte del agua consumida por las plantas es evaporada a la atmósfera a partir de la superficie foliar en un proceso denominado transpiración y de la evaporación a partir del suelo del cultivo (E). Al proceso conjunto de transpiración y de evaporación a partir del suelo se le denomina evapotranspiración (ET).

Cuando la evapotranspiración se produce sin ninguna restricción de agua en el suelo se conoce como "evapotranspiración máxima del cultivo" (Etc.). La (Etc.) corresponde con la cantidad de agua que debe ser aportada al suelo estacionalmente mediante lluvia y/o riego.

Para determinarla se utiliza el método FAO (Doorembos y Pruitt, 1977), en el que la (Etc.) se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Etc.} = \text{ET}_0 * K_c$$

siendo:

$\text{ET}_c$  = Evapotranspiración del cultivo en mm/día

$\text{ET}_0$  = Evapotranspiración de referencia en mm/día

$K_c$  = Coeficiente de cultivo (adimensional)

En cultivos arbóreos la evapotranspiración es a su vez función del porcentaje de la superficie de suelo sombreada por el árbol. Para su determinación se aplica un coeficiente corrector ( $K_r$ ) cuyo valor depende del porcentaje de superficie sombreada. La  $\text{ET}_c$  viene dada por la expresión:

$$\text{ET}_c = \text{ET}_0 * K_c * K_r$$

$\text{ET}_c$  = Evapotranspiración del cultivo en mm/día

$\text{ET}_0$  = Evapotranspiración de referencia en mm/día

$K_c$  = Coeficiente de cultivo

$K_r$  = Coeficiente de área sombreada

Nota: Para la determinación de  $K_r$  el usuario deberá introducir el diámetro medio de los árboles de la plantación.

Diámetro medio de los árboles: 5 m

### EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA ( $ET_0$ )

La  $ET_0$ , se define como la evapotranspiración de un cultivo de gramíneas de 8 - 10 cm de altura, suficientemente regado, bien abonado y en buen estado sanitario (Doorembos y Pruitt, 1977).

Su determinación se realiza a partir de datos climáticos, empleando fórmulas empíricas (Penman-FAOP; Penman-Montheith; Hargraves; Blaney-Criddle; Priestly-Taylor, Radiación, etc.) calibradas localmente.

### COEFICIENTES DE CULTIVO ( $K_c$ )

Son coeficientes adimensionales que relacionan la evapotranspiración del cultivo con la evapotranspiración de referencia ( $ET_0$ ), y representa la evapotranspiración del cultivo en condiciones óptimas de crecimiento vegetativo y rendimiento. Los coeficientes de cultivo varían con el desarrollo vegetativo de la planta, clima y sistema de riego

Meses	$ET_0$ (mm/mes)	$K_c$	$ET_c$ (mm/mes)
Enero	61,73	0,15	9,26
Febrero	71,87	0,15	10,78
Marzo	103,59	0,3	31,08
Abril	141,44	0,3	42,43
Mayo	153,55	0,4	61,42
Junio	170,45	0,4	68,18
Julio	198,7	0,6	119,22
Agosto	180,27	0,6	108,16
Septiembre	120,55	0,6	72,33
Octubre	78,69	0,6	47,21
Noviembre	40,69	0,3	12,21
Diciembre	41,35	0,15	6,20

### NECESIDADES NETAS ( $N_n$ )

Además de la  $ET_c$ , la precipitación efectiva ( $Pe$ ) debe ser tomada en cuenta en el cómputo de las necesidades del agua para el riego. La precipitación efectiva es aquella parte de lluvia que se almacena en el volumen de suelo a profundidad radicular y es consumida por la planta en proceso de evapotranspiración. Las necesidades netas vienen dadas por la expresión:

$$N_n = ET_c - (Pe + W)$$

siendo:

$N_n$  = Necesidades netas en mm/día.

$ET_c$  = Evapotranspiración del cultivo en mm/día.

$Pe$  = Precipitación efectiva en mm/día.

$W$  = Variación de la humedad en el suelo en mm.

En las zonas de climatología árida y semiárida y riego por goteo,  $Pe$  y  $W$  se consideran nulos coincidiendo las necesidades netas con la evapotranspiración del cultivo.

$$(Pe + W) = 0$$

$$N_n = ET_c$$

Meses	ETc (mm/mes)	Nn (mm/mes)
Enero	12,35	12,35
Febrero	21,56	21,56
Marzo	31,08	31,08
Abril	77,79	77,79
Mayo	115,16	115,16
Junio	161,93	161,93
Julio	208,64	208,64
Agosto	189,28	189,28
Septiembre	96,44	96,44
Octubre	47,21	47,21
Noviembre	16,28	16,28
Diciembre	12,41	12,41
<b>TOTAL</b>		990,12

### NECESIDADES TOTALES ( $N_t$ )

Además de las necesidades consuntivas, hay otras cantidades adicionales de agua que son necesarias para compensar las pérdidas producidas por las condiciones en que se desarrolla el cultivo. Estas pérdidas se producen por:

- Percolación en profundidad fuera de la rizosfera.
- Uniformidad de reparto del agua en la parcela de riego.
- Requerimientos de lavado de sales en condiciones de utilizar aguas salinas.

Todas las pérdidas de agua se cuantifican en un término denominado eficiencia de aplicación ( $Ef_a$ ). Las necesidades totales de riego vienen dadas por la relación:

$$N_t = \frac{N_n}{E_f a}$$

siendo:

$N_t$  = Necesidades totales de agua en mm/día.

$N_n$  = Necesidades netas de agua en mm/día.

$E_f a$  = Eficiencia de aplicación en tanto por uno.

### **EFICIENCIA DE APLICACIÓN ( $E_f a$ )**

La eficiencia de aplicación ( $E_f a$ ) se define como la relación entre el volumen de agua almacenado a profundidad radicular (utilizable por el cultivo) y el volumen total que llega a la parcela. En los riegos localizados de alta frecuencia, las pérdidas producidas por transporte dentro de la parcela son nulas, siendo las pérdidas producidas debidas a la percolación no controlable fuera del alcance radicular, a la falta de uniformidad de descarga de los emisores en la superficie de riego y a las producidas por la salinidad del agua de riego.

De acuerdo con el concepto de eficiencia, las pérdidas por percolación dan lugar a una eficiencia que denominaremos eficiencia de percolación ( $E_f p$ ), las producidas por falta de uniformidad de reparto de caudal en la parcela de riego eficiencia de uniformidad ( $E_f u$ ) y las pérdidas producidas por necesidad de lixiviación de sales a la eficiencia por salinidad del agua ( $E_f s$ ).

### **EFICIENCIA DE UNIFORMIDAD ( $E_f u$ )**

La falta de uniformidad de aplicación es debida a la diferencia de descarga en los emisores situados en puntos extremos de la subunidad de riego. Para compensar dichas diferencias, se deben aportar cantidades adicionales de agua de forma que todas las plantas reciban como mínimo la dosis neta de riego. La eficiencia por uniformidad de riego coincide con el coeficiente de uniformidad de la instalación (CU), al que se le asigna valor mínimo de 0.9, de donde:

$$E_f u = 0,9$$

### **EFICIENCIA DE PERCOLACIÓN ( $E_f p$ )**

La estimación de las pérdidas de agua por percolación no controlables fuera del alcance radicular, se realiza mayorizando las necesidades consuntivas del cultivo ( $ET_c$ ) mediante factores distintos según tipo de suelo, siendo las cantidades de agua totales a aportar:

$$N_{t_p} = N_n * f$$

siendo:

$N_{t_p}$  = Necesidades totales en mm/día.

Nn= Necesidades netas en mm/día.

f = Factor de mayorización según tipo de suelo (Hoare et al, 1974)

Aplicando el concepto de eficiencia a las pérdidas por percolación, se tiene que:

$$E_{f_p} = \frac{ETc_m}{Nt_p} = \frac{ETc_m}{ETc_m \cdot f} = \frac{1}{f}$$

La siguiente tabla, presenta los valores de f y de E<sub>f<sub>p</sub></sub> para distintos tipos de suelo, para riegos localizados.

Textura del suelo	f *	E <sub>f<sub>p</sub></sub> =1/f
Muy arenosa	1,15	0,87
Arenosa	1,10	0,90
<b>Franca</b>	<b>1,05</b>	<b>0,95</b>
Arcillosa	1	1,00

\* Hoare et al, 1974.

E<sub>f<sub>p</sub></sub> =0,95

#### EFICIENCIA POR SALINIDAD DEL AGUA DE RIEGO (E<sub>f<sub>s</sub></sub>)

-La CE<sub>w</sub> tiene un valor de 0,70 dS/m por lo que es necesario considerar el peligro de salinización del suelo. En función de este valor el agua presenta un riesgo de ligero a moderado.

En realidad el peligro real de salinización depende tanto de la salinidad del agua como de la tolerancia del cultivo a la acumulación de sales en el suelo.

Este problema se elimina aplicando una dosis de riego suficiente para lavar el suelo de las sales aportadas por el agua. Para estimar la fracción de lavado necesaria para evitar la acumulación de sales en el suelo, se van a utilizar las expresiones recogidas en el manual 48 de la FAO, expuestas a continuación:

$$RL = \frac{0,1794}{F_c^{3,0417}}$$

siendo

RL, las necesidades de lavado expresadas en tanto por 1.

F<sub>c</sub> el factor de concentración del suelo, el cual se calcula como el cociente entre la tolerancia del cultivo a la salinidad (CE<sub>s</sub>) y la conductividad del agua de riego (CE<sub>ar</sub>):



$$F_c = \frac{CE_{es}}{CE_{ar}} = \frac{1,7}{0,7} = 2,42$$

$$RL = \frac{0,1794}{F_{2,42}^{3,0417}} = 0,0122$$

$$RL = 0,0122$$

$$Ef_s = 1 - RL = 0,987$$

Como  $Efp < Ef_s$ ,

$$N_t = \frac{N_n}{Ef_a} = \frac{N_n}{0,9 \cdot 0,95}$$

Esto supone multiplicar la  $N_t$  por el factor 1,17

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	ETO	KC	Nn	Nt	Nt (m <sup>3</sup> /ha mes)
ML12	Mula	Yechar	31	ene-14	61,73	0,15	9,26	10,83	108
ML12	Mula	Yechar	28	feb-14	71,87	0,15	10,78	12,61	126
ML12	Mula	Yechar	31	mar-14	103,59	0,3	31,08	36,36	364
ML12	Mula	Yechar	30	abr-14	141,44	0,3	42,43	49,65	496
ML12	Mula	Yechar	31	may-14	153,55	0,4	61,42	71,86	719
ML12	Mula	Yechar	30	jun-14	170,45	0,4	68,18	79,77	798
ML12	Mula	Yechar	31	jul-14	198,7	0,6	119,22	139,49	1.395
ML12	Mula	Yechar	31	ago-14	180,27	0,6	108,16	126,55	1.265
ML12	Mula	Yechar	30	sep-14	120,55	0,6	72,33	84,63	846
ML12	Mula	Yechar	31	oct-14	78,69	0,6	47,21	55,24	552
ML12	Mula	Yechar	30	nov-14	40,69	0,3	12,21	14,28	143
ML12	Mula	Yechar	31	dic-14	41,35	0,15	6,20	7,26	73
									6.885



**ANEJO N°3**

# Anejo N°3

---

## Dimensionado tubería impulsión

El presente anejo trata de abordar todos los cálculos necesarios para el timbrado de la tubería de polietileno de el proyecto.

Dimensionado de la tubería de impulsión del presente proyecto teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

- Caudal = 2 l/s
- Incremento de cota = 27 metros
- Velocidad del fluido = < 1 m/s (máximo)
- Longitud = 710 metros
- Perdidas de carga por singularidades = 4 mca
- Sobrepresión por golpe de ariete

Pasos:

### 1. Diámetro nominal

$$Di = \sqrt{\frac{4 * Q}{\pi * Vmax}}$$

Teniendo en cuenta los datos anteriormente descritos nos da un diámetro interior de 50,46 milímetros. Este valor se extrapola a la tabla de diámetros nominales y elegimos el siguiente normalizado a la medida obtenida que para nuestro caso es 63 mm.

Ahora volvemos a introducir el valor del diámetro interior normalizado en la fórmula para obtener la velocidad real final que tendremos en la tubería. Nuestro diámetro interior normalizado es de 55,4 mm, nos da un valor de velocidad de flujo del agua final de 0,83 m/s, este dato cumple con nuestras premisas iniciales.

## 2. Pérdidas de carga empleando la fórmula de *Blasius*,

$$hr = 0,00083 * l * \frac{Q^{1,75}}{D^{4,75}}$$

Empleando esta fórmula, las pérdidas de carga de la tubería nos dan un valor de 10,36 mca por fricción, este valor sumado a la diferencia de cota (27 mca) más las perdidas por singularidades (4 mca) nos da unas pérdidas totales de **41,36 mca**, (4,1 bar).

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de las pérdidas de carga el valor 0,00083 en la fórmula de *Blasius* que es el coeficiente de fricción del polietileno de alta densidad, el material elegido para el dimensionado de la tubería.

## 3. Calculo de sobrepresión por golpe de ariete

### Valor de la celeridad.

La *celeridad (a)* es la velocidad de propagación de la onda de presión a través del agua contenida en la tubería, por lo que su ecuación de dimensiones es  $L \times T^{-1}$ . Una expresión práctica propuesta por Allievi, que permite una evaluación rápida del valor de la celeridad cuando el fluido circulante es agua, es la siguiente:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K * \frac{D}{e}}}$$

Introduciendo nuestros datos en la formula nos da un valor de celeridad de **234,7 m/s**

Siendo:

K: Coeficiente función del módulo de elasticidad (e) del material constitutivo de la tubería, que representa principalmente el efecto de la inercia del grupo motobomba, cuyo valor es:

$$K = \frac{10^{10}}{\varepsilon}$$

D: Diámetro interior de la tubería

e: Espesor de la tubería

Valores de K para hallar la celeridad

Material de la tubería e (kg/m <sup>2</sup> )	K
Palastros de hierro y acero	2×10 <sup>100.5</sup>
Fundición	10 <sup>101</sup>
Hormigón (sin armar)	2×10 <sup>9</sup> 5
Fibroemento	1.85×10 <sup>9</sup> 5.5 (5-6)
PVC	3×10 <sup>8</sup> 33.3 (20-50)
PE baja densidad	2×10 <sup>7</sup> 500
PE alta densidad	9×10 <sup>7</sup> 111.11

**Tiempo de cierre de la válvula y tiempo de parada de bombas. Cierre lento y cierre rápido.**

Se define el tiempo (T) como el intervalo entre el inicio y el término de la maniobra, sea cierre o apertura, total o parcial, ya que durante este tiempo se produce la modificación del régimen de movimiento del fluido. Este concepto es aplicable tanto a conducciones por gravedad como a impulsiones, conociéndose en el primer caso como tiempo de cierre de la válvula y como tiempo de parada en el segundo.

Mendiluce propone la siguiente expresión para el cálculo del tiempo de parada:

$$T = C + \frac{K * L * v}{g * Ht}$$

Introduciendo los valores en la fórmula nos da un tiempo de cierre de **3,2 segundos**

Siendo:

L: Longitud de la conducción (m)

v: Velocidad de régimen del agua (m/s)

g: Aceleración de la gravedad, 9.81 m/s<sup>2</sup>

Ht: Perdidas de carga totales

C y K: Coeficientes de ajuste empíricos

L (M)	K
<500	2
500	1,75
500-1500	1,5
1500	1,25
>1500	1
i	C
<20%	1
25%	0,8
30%	0,6
40%	0,4
>50%	0

Ahora determinamos el tipo de cierre que tenemos

$L < L_c$	Impulsión corta	$T > \frac{2 \cdot L}{a}$	Cierre lento	Michaud	$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$
$L > L_c$	Impulsión larga	$T < \frac{2 \cdot L}{a}$	Cierre rápido	Allievi	$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$

Para nuestro caso como hay una T de 3,2 segundos estamos ante un **cierre rápido**.

Por lo tanto se emplea la fórmula de *Allievi*

$$\Delta h = \frac{a * v}{g}$$

El aumento de presión final por golpe de ariete da un resultado de **19,9 mca**, esto sumado a las pérdidas de carga por rozamiento (41,36 mca) y las singularidades ( 4 mca ) da un resultado de **sobrepresión final de 61,26 mca** (6,12 bar). Por lo tanto con un timbrado de 10 bares de tubería es suficiente.

### Datos Finales

- Caudal = 2 l/s ( 0,002 m3/s)
- Incremento de cota = 27 metros
- Velocidad del fluido = 0,83 m/s
- Longitud = 710 metros
- Perdidas de carga por fricción = 10,36 mca
- Altura manométrica= 27 mca
- Perdidas de carga por singularidades = 4 mca
- Sobrepresión por golpe de ariete: 19,9 mca
- **Presión final total: 41,36 mca**



**ANEJO N°4**

# Anejo N°4

## Balsa de Riego

### 1.- PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO

Las obras consistirán en la sustitución de la lamina de impermeabilizaciones embalse, ejecutado en tierra. La sección será de tipo trapezoide, y la base poligonal, con taludes, interior 2:1y exterior 1,5:1en terraplén. La altura total desde la solera a la coronación en el pasillo de servicio, será de 6,00 m, con un resguardo de 0,50 m. La altura máxima desde la cimentación del dique hasta la coronación de la balsa será de 2,98 m.

La balsa tendrá los siguientes parámetros geométricos:

<i>Parámetros geométricos de la balsa</i>	
Profundidad total (m):	6
Cota de coronación (msnm):	301
Cota de nivel máximo normal NMN (msnm):	300,58
Cota de fondo (msnm):	295
Cota mínima de cimentación (msnm):	295
Altura máxima del dique (m):	2,98
Talud interior (H/V):	2,0/1
Talud exterior en desmonte (H/V):	No
Talud exterior en terraplén (H/V):	1,5/1
Ancho de coronación (m):	2,00
Volumen total (m <sup>3</sup> ):	9.040
Volumen útil (m <sup>3</sup> ):	7.850
Superficie en coronación (m <sup>2</sup> ):	2.484,00
Perímetro de coronación (m):	201,00
Superficie de solera (m <sup>2</sup> ):	657,72
Superficie de taludes (m <sup>2</sup> ):	2.114,00
Superficie de impermeabilización (m <sup>2</sup> ):	2.707,00
Superficie total ocupada (m <sup>2</sup> ):	4095,63

#### 1.1.- RESGUARDO

El resguardo normal es el relativo al Nivel Máximo Normal (NMN) que puede alcanzar el agua de la balsa en un régimen normal de explotación. Este resguardo deberá ser igual o superior a la sobreelevación correspondiente al oleaje máximo.

Aplicamos una fórmula suficientemente exacta para las características de la balsa a construir (fórmula de Stevenson):

$$h_o = 0,9 \cdot \sqrt[4]{F}$$



Siendo:

F :fecht, longitud máxima de la lámina libre de agua para el embalse lleno, expresada en km.

$$h_o = 0,9 \cdot \sqrt[4]{0,05} = 0,42m$$

Adoptando un resguardo de 0,50 m desde la cota de máximo embalse hasta la cota del pasillo de coronación y los 0,20 m del bordillo perimetral, obtenemos un resguardo total de 0,70 m superior a  $h_{0n}$ .

### 1.2.- VOLUMEN TOTAL

Una vez establecidos los parámetros geométricos del embalse, obtenemos su capacidad total empleando la fórmula del prismoide.

$$V = \frac{B + 4 \cdot b_m + b}{6} \cdot H$$

Siendo:

V : volumen total ( $m^3$ )

B : superficie del perímetro interior del embalse ( $m^2$ ) = 2484

$b_m$  : superficie del perímetro interior del embalse para  $H/2$  ( $m^2$ ) = 1.1350

b : superficie de la solera del embalse ( $m^2$ ) = 657,72

H: profundidad total del embalse (m) = 6,0

$$V = \frac{2.484 + 4 \cdot 1.1350 + 658}{6} \cdot 6 = 8.842 m^3$$

### 1.3.- VOLUMEN ÚTIL

Para calcular el volumen útil de la balsa, es decir, el volumen de agua hasta la cota de máximo embalse, procedemos de la misma forma que en el apartado anterior, pero teniendo en cuenta la altura de resguardo adoptada.

$$V_u = \frac{B' + 4 \cdot b'_m + b}{6} \cdot (H - R_u)$$

$$V_u = \frac{2.287 + 4 \cdot 1.350 + 658}{6} \cdot 5,5 = 7.649 m^3$$

#### 1.4.- CUBICACIÓN DEL AGUA EMBALSADA

Se cubica el agua embalsada por curvas de nivel equidistantes un metro.

Altura (m)	Volumen (m <sup>3</sup> )
1,0	936
2,0	2.147
3,0	3.667
4,0	5.527
5,0	7.761
5,5(N.M.N.)	9.009

### 3. ELEMENTOS FUNCIONALES

#### 3.1.- ENTRADA DE AGUA

El llenado de la balsa se realizará por coronación sobre el dique de la balsa, con vertido directo sobre el talud interior, sobre la doble geomembrana, mediante una tubería de Polietileno de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión nominal.

Dadas las características de este tipo de entrada de agua, el diámetro de la tubería y la velocidad de entrada del agua, se espera un buen comportamiento y la ausencia de problemas mecánicos en la geomembrana.

La obra de llenado de la balsa queda rematada con una arqueta de hormigón prefabricado de dimensiones 1,00 x 1,00 m y 0,95 m de profundidad, espesor de alzados y solera de 15 cm con mallazo electrosoldado con una cuantía media de 25 kg/m<sup>3</sup>, y cubrición con chapa de acero galvanizado pintada, con la instalación de una dos válvulas de mariposa 63 mm de diámetro y una ventosa trifuncional de doble efecto de 2".

#### 3.2.- TOMA DE AGUA

La toma para riego así como el desembalse, será resuelto mediante aspiración flotante que se realizará con tubería de PVC de 200 mm de diámetro y 1MPa de presión nominal, por coronación sobre el dique de la balsa, hasta un cabezal de riego situado a 5 metros de la balsa. Este cabezal de riego cuenta con todos los elementos funcionales de riego instalados actualmente.

#### 3.3.- ALIVIADERO

La obra de toma del aliviadero consistirá en un rebaje a modo de badén sobre el pasillo de coronación. La zona más baja del badén se situará a 10 cm sobre la cota fijada como nivel máximo de embalse.

El vertido del caudal que sale por el aliviadero se realizará a través de un canal de vertido por el talud exterior hasta un pequeño cuenco con escollera como medida de protección.

El badén se ejecutará mediante hormigón armado HA-25/p/20/IIa, realizando una transición suave desde la cota inferior del badén hasta la cota del pasillo de coronación. Todo ello sobre doble lámina impermeabilizante.

La capacidad de desagüe de dicho aliviadero, será superior a 0,147 m<sup>3</sup>/s.

### Caracterización hidráulica

Para el cálculo de la capacidad de desagüe del aliviadero se ha tenido en cuenta la suma de dos caudales:

1º.- El máximo caudal que puede entrar en el embalse por la tubería de llenado:

Para una tubería de 63 mm de diámetro y una velocidad media de 1,00 m/s, obtenemos un caudal de entrada de:

$$Q_{\text{entrada}} = 0,03 \text{ m}^3/\text{s}$$

2º.- La precipitación horaria máxima en la zona de ubicación, con un periodo de retorno de 500 años, aplicada a la superficie de coronación de la balsa:

Mediante la aplicación informática MAXIN (Salas y Carrero, 2008; Carrero et al., 2007) que ajusta una nueva formulación de la expresión que aparece en la normativa 5.2-IC (MOPU, 1990), se obtienen los siguientes datos para la ubicación de la balsa en el municipio de Orihuela (Alicante):

Precipitación máxima diaria para un periodo de retorno de 500 años.

$$P_{\text{max}}(T=100) = 158,745 \text{ mm/día}$$

Intensidad media diaria.

$$I_{24} = 190/24 = 6,61 \text{ mm/h}$$

Con estos datos, se obtienen los siguientes parámetros de los mapas:

$$(I_1/I_{24}) = 12$$

$$a = 0,15$$

$$\text{Zona} = 1$$

Aplicando la siguiente fórmula para  $t < 1$  hora y Zona 1:

$$h(T) = -0,004 \cdot (\ln(T))^2 + 0,0092 \cdot \ln(T) + 1,0044$$

$$h(100) = -0,004 \cdot (\ln(100))^2 + 0,0092 \cdot \ln(100) + 1,0044 = 1,098$$

Finalmente, aplicando la fórmula:

$$I_t = I_{24} \cdot \left( \frac{I_1}{I_{24}} \right)^{\frac{24^a - t^a}{24^a - 1}} h(T)$$

$I_{24}$  = intensidad media diaria =  $P_{\max}$ diaria/24

$I_1$  = intensidad media en la hora más lluviosa de ese día (valor leído del mapa nº 1).

$t$  = periodo de tiempo (horas) para el que se evalúa la intensidad (1 hora).

$I_t$  = intensidad media en el periodo  $t$

$T$  = periodo de retorno (100 años).

$a$  = valor leído en el mapa 1º

$H(T)$  = función calculada según la fórmula anterior.

Así, obtenemos una intensidad media horaria de  $I_t = 82,41$  mm/h

El caudal máximo previsto por la lluvia viene determinado por la expresión:

$$Q_{\text{lluvia}} = \frac{I_t \cdot S}{3600} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Siendo:

$S$  = la superficie de coronación de la balsa (2.484 m<sup>2</sup>)

$I_t$  = la intensidad horaria (82,41 mm/h).

Con estos datos, obtenemos un caudal máximo debido a la lluvia de:

$$Q_{\text{lluvia}} = 0,057 \text{ m}^3/\text{s}$$

Así, el caudal de diseño del aliviadero será la suma de los dos caudales calculados:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_{\text{entrada}} + Q_{\text{lluvia}} = 0,060 \text{ m}^3/\text{s}$$

Los aliviaderos de badén funcionan hidráulicamente como vertederos de cresta ancha, cuando  $e/h > 0,67$ , siendo:

$e$ : anchura de la cresta del vertedero (m) = 2,00

$h$ : la carga de agua en el vertido (m) = 0,25

$$\frac{e}{h} = 8,00 > 0,67$$

Para este caso se emplea la expresión general del caudal, afectada de un coeficiente  $\varepsilon_1$ :

$$Q = \varepsilon_1 \cdot \mu \cdot \sqrt{2g} \cdot b \cdot h^{3/2}$$

Siendo:

$Q$ : Caudal de diseño (m<sup>3</sup>/s) = 0,060

$\mu$ : coeficiente para este tipo de vertedero = 0,367

$b$ : ancho del badén (m) = 2,00

$g$ : aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>) = 9,8

El coeficiente  $\varepsilon_1$  depende de la relación e/h según la ecuación:

$$\varepsilon_1 = 0,7 + \frac{0,185}{e/h} = 0,7 + \frac{0,185}{\frac{2,00}{0,25}} = 0,72$$

Sustituyendo los valores en la ecuación del caudal, se obtiene:

$$Q = 0,72 \cdot 0,367 \cdot \sqrt{2g} \cdot 3 \cdot 0,25^{3/2} = 0,29$$

Se obtiene un caudal de desagüe de 0,29 m<sup>3</sup>/s, valor superior al caudal de diseño.

#### 4. IMPERMEABILIZACIÓN

Para la impermeabilización del embalse, se ha previsto la colocación de una geomembrana de *polietileno de alta densidad (PEAD)*, de 2 mm de espesor, sobre capa de material de refino de 10 cm de espesor y tela de geotextil de 300 g/m<sup>2</sup> como soporte de la lámina impermeabilizante.

##### 4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMINA PEAD Y NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

La geomembrana PEAD deberá estar hecha a base de polietileno de alta densidad y negro carbono como estabilizador ultravioleta. Deberá estar fabricada por el sistema de calandra plana que permita una regulación fina de espesores.

Las características mínimas que deben cumplir las geomembranas de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.), vienen normalizadas en la Norma Española: UNE 104-300-91 que bajo el título "Plásticos. Láminas de Polietileno de Alta Densidad (P.E.A.D.) para la impermeabilización en obra civil. Características y método de ensayo".

La lámina tendrá las siguientes características mínimas, obtenidas bajo los siguientes ensayos normalizados

CARACTERÍSTICAS DE LA LÁMINA	uds	Lámina PEAD 1.5	Lámina PEAD 2.0	Métodos de ensayos
Densidad con negro de carbono	g/cm <sup>3</sup>	>0.940	>0.940	UNE EN ISO 1183
Índice de fluidez (190°C, 2.16kg) (190°C, 5kg)	g/10min	≤ 1.0 ≤ 3.0	≤ 1.0 ≤ 3.0	UNE EN ISO 1133
Espesor nominal mínimo	mm	1.50±5%	2.00±5%	UNE -EN 1849-2
Resistencia a la tracción a rotura (1) Alargamiento a la rotura (1) Esfuerzo de tracción en el límite elástico (1) Alargamiento en el límite elástico (1)	MPa % MPa %	34 (≥26) 800 (≥700) 19 (≥16) 10 (≥ 9)	34 (≥26) 800 (≥700) 19 (≥16) 10 (≥ 9)	UNE-EN ISO 527-3 Probetas tipo 5
Resistencia al punzón estático	KN	4.5	6	EN-ISO 12236
Resistencia al rasgado (1)	N	225 (≥200)	300 (≥270)	ISO 341/B
Doblado a bajas temperaturas (-77°C) (1)	-	Sin Grietas	Sin Grietas	UNE EN 495-5
Comportamiento al calor Variación de las medidas (100° C ± 2°C) (1)	%	≤ 1,0 (≤ 1,5)	≤ 1,0 (≤ 1,5)	UNE EN 14632
Coefficiente de Dilatación Lineal	mm/m°C	2·10 <sup>-4</sup>	2·10 <sup>-4</sup>	ASTM D 696

Negro de Carbono Contenido en negro de carbono	%	2.5 (2.25±0.25)	2.5 (2.25±0.25)	ISO 6964
Tamaño Partículas	Nm	≤ 25	≤ 25	ISO 6964
Contenido en Cenizas	%	≤ 0.1	≤ 0.1	ISO 6964
Dispersión del negro de carbono	-	≤ 3	≤ 3	ISO 18553
Tiempo de inducción a la oxidación (T.I.O.) (200°C, O <sub>2</sub> , 1 atm)	min	≥ 100	≥ 100	UNE-EN 728
T.I.O. 200°C, tras envejecimiento a 85°C, % retenido después de 90 días	% retenido	≥ 55	≥ 55	
T.I.O. 200°C, tras envejecimiento UV, % retenido después de 1600h.	% retenido	≥ 55	≥ 55	
Resistencia a la fisuración bajo tensión en un medio tensoactivo (SP-NCTL)(2)	h	≥ 300	≥ 300	UNE EN 14576
Envejecimiento artificial acelerado Variación de alargamiento en rotura (2)	%	≤ 15	≤ 15	EN 12224
Envejecimiento térmico Variación de alargamiento en rotura (2)	%	≤ 15	≤ 15	PrEN 14575
Absorción de agua Alas 24h Alas 6 días	% %	≤ 0,2 ≤ 1	≤ 0,2 ≤ 1	UNE EN ISO 62
Resistencia a la perforación por raíces	-	Sin perforaciones	Sin perforaciones	prCEN/TS 14416
Estanqueidad a los gases	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d atm	<4x10 <sup>-4</sup>	<4x10 <sup>-4</sup>	ASTM D 1434
Permeabilidad Hidráulica	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /día	<2x10 <sup>-6</sup>	<2 x10 <sup>-6</sup>	UNE EN 14150

#### 4.2.- INSTALACIÓN Y COLOCACIÓN

Las láminas de polietileno, se soldarán entre sí, mediante termofusión de cuña doble, con cordón central sin soldadura. La anchura de solape será siempre superior a 10 cm.

La maquinaria a utilizar podrá ser de cuña caliente, aire caliente o ambas, pero siempre será automática, y con un sistema de control de la temperatura de soldado y con impresión de las condiciones de soldadura (presión de los rodillos, velocidad y temperatura).

La temperatura y velocidad de soldadura se regulará según las condiciones climatológicas, y a partir de ensayos previos realizados in situ, con tensiómetro automático de campo.

La geomembrana PEAD a soldar estará limpia y exenta de polvo y grasa.

Las soldaduras dobles con canal de comprobación se comprobarán según norma UNE 104 481-3-2.

Control de Soldadura:

##### - Ensayos en laboratorio

Cizallado de Soldaduras	
UNE 53.419 (N/50 mm.)	1.400
Pelado de Soldaduras	
UNE 104.381 (N/25 mm.)	500

##### - Ensayos en Obra

Prueba por aire a presión en soldaduras con canal de comprobación.

Ensayo de pelado mediante mordazas y tornillo manual o por medio de alicates.

El anclaje de la pantalla impermeabilizante (lámina de polietileno de alta densidad) y la lámina de geotextil, en la coronación del embalse, se realizará bajo zanja de dimensiones 50 x 50 cm, separada 1 metro del borde del talud, y una vez rellena y compactada, sobre la misma se dispondrá un petril a modo de coronación del embalse.

El acuerdo en puntos singulares entre la lámina impermeabilizante y elementos de hormigón, será mediante soldadura por extrusión con aporte de material, por lo que previamente se habrá dejado embutido en el hormigón la correspondiente pieza de PEAD, encargada de recibir posteriormente la lámina.

Antes de proceder al reparto de juntas de unión entre láminas, el constructor facilitará al Ingeniero Director un plano con el despiece propuesto, que se hará buscando el mínimo de juntas de soldadura posibles. Este despiece habrá de ser aprobado por la dirección facultativa. Todas las juntas habrán de ser probadas mediante aire a presión antes de ser llenado el embalse; El Director facultativo dará el visto bueno a esta prueba sí procede.

#### **4.3.- MEDICIÓN Y ABONO**

La medición y abono de la impermeabilización con lámina PEAD se realizará por metros cuadrados ( $m^2$ ) realmente ejecutados y medidos sobre el terreno.

Señalar que el precio incluye el abono de los solapes necesarios (>10 cm.) para la unión de la lámina, así como el proceso de unión, y no será de abono esta superficie de lámina ni por supuesto la operación de empalme. Por el contrario sí que será de abono aquella lámina de refuerzo que se sitúa bajo elementos funcionales y que está adecuadamente marcada en los planos.

Los precios incluyen el material a pie de obra y todas las operaciones que fueran necesarias hasta su extensión y total colocación. Asimismo se incluyen todos los medios, materiales, maquinarias y mano de obra para la correcta ejecución de la unidad de obra.

#### **4.4.-LUGAR DE EMPLEO**

La lámina impermeabilizante seleccionada se empleará tanto en el fondo de la balsa como en los taludes. Se dispondrá de acuerdo a las especificaciones y detalles incluidos en planos, con los solapes señalados en las uniones, y con los refuerzos indicados en las zonas bajo obras de fábrica.

#### **4.5.- SUPERFICIE DE LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE**

A) Solera: Ss

$$Ss = 658 \text{ m}^2$$

B) Taludesinteriores: St

$$St = 2.114 \text{ m}^2$$

Superficie total de la lámina impermeabilizante:

$$St = (Ss + St) = 2.771 \text{ m}^2$$

#### **4.6.- SUPERFICIE DE LA LÁMINA GEOTEXTIL**

La superficie a cubrir es la siguiente:

$$Ss' = (St)*10\% = 3.048 \text{ m}^2$$

### **5. ELEMENTOS ACCESORIOS**

#### **5.1.- PETRIL DE CORONACIÓN**

Alrededor de todo el perímetro interior del pasillo de coronación se instalará un bordillo protector, de 20 cm de ancho y 40 cm de altura, ejecutado con bloque de hormigón prefabricado de 40x20x20cm, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, relleno con hormigón HM-25/P/20, T.máx.20mm, con aplomado de postes de acero galvanizado para el vallado perimetral.

A lo largo del perímetro, y antes de colocar el bordillo, se clavarán redondos de 16 mm y 70 cm de longitud cada 80 cm como refuerzo de armadura y sujeción de la lámina impermeabilizante. Así mismo, el bordillo se colocará sobre una correa de hormigón HM-25 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 50 x 15 cm con armadura compuesta de 2 redondos de 10 mm y estribos de 8 cada 50 cm, fundido sobre la zanja de coronación de la lámina impermeabilizante.

La longitud total del bordillo de coronación es de 201 m.

#### **5.2.- VALLADO PERIMETRAL**

Alrededor de todo el perímetro interior del pasillo de coronación se instalará un cerramiento protector, soportado por tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro, de 2,00 m de altura total, colocados con un máximo 3,00 m de separación y anclados al petril del pasillo de coronación.

Todo el cerramiento irá protegido con perfiles laminados transversales y sus correspondientes tensores, para afianzar el tensado de la valla, prestando especial atención a aquellos de las esquinas.

El vallado incluye una puerta de acceso abatible de una hoja con tubo de hierro galvanizado de 48 mm de diámetro.

La longitud de la valla de protección es de 201 m.

#### **5.3.- ELEMENTOS DE SEGURIDAD PARA EL PERSONAL**



Para facilitar la escapatoria en caso de caída accidental de personal se colocarán maromas de nudos en las esquinas de la balsa. El material de estos elementos deberá ser duradero en las condiciones de intemperie y ofrecer un buen comportamiento en situaciones alternas de humedad-sequedad.

También se instalarán flotadores salvavidas en lugares visibles, así como los carteles de aviso, peligro y prohibición oportunos.

#### **5.4.- PROTECCIÓN DE TALUDES EXTERIORES**

Para la protección de los taludes exteriores contra la lluvia y la escorrentía se prevé el empleo de vegetación, recomendable desde el punto de vista ambiental.

Se empleará la tierra vegetal del emplazamiento de la balsa, para extenderla sobre los taludes exteriores, de forma que el contenido de semillas de la misma producirá el tapizado del talud. Se reforzará el tapizado de los taludes con la siembra de especies xerófilas.





**ANEJO N°5**

# Anejo N°5

---

## Elección grupo de bombeo

El presente anejo trata de seleccionar el grupo de bombeo mas idóneo para nuestra instalación, para ello contamos con los siguientes datos iniciales.

### Datos Iniciales

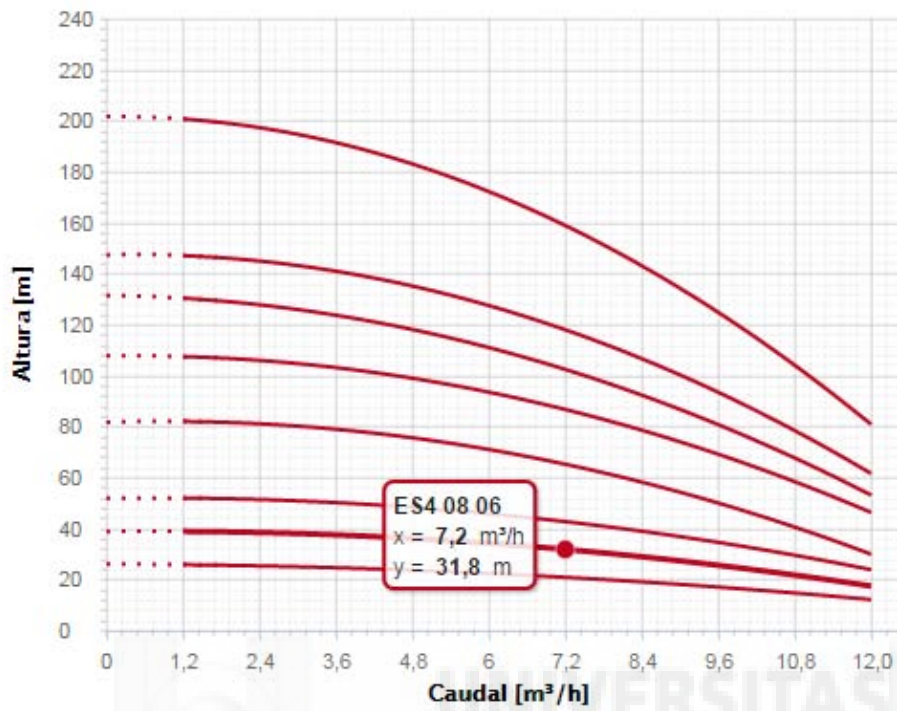
- Caudal = 2 l/s
- Incremento de cota = 27 metros
- Velocidad del fluido = 0,83 m/s
- Longitud = 710 metros
- Perdidas de carga por fricción = 10,36 mca
- Sobrepresión por diferencia de cota= 27 mca
- Perdidas de carga por singularidades = 4 mca
- Sobrepresión por golpe de ariete: 19,9 mca

Para la elección del grupo de impulsión seleccionamos los siguientes parámetros:

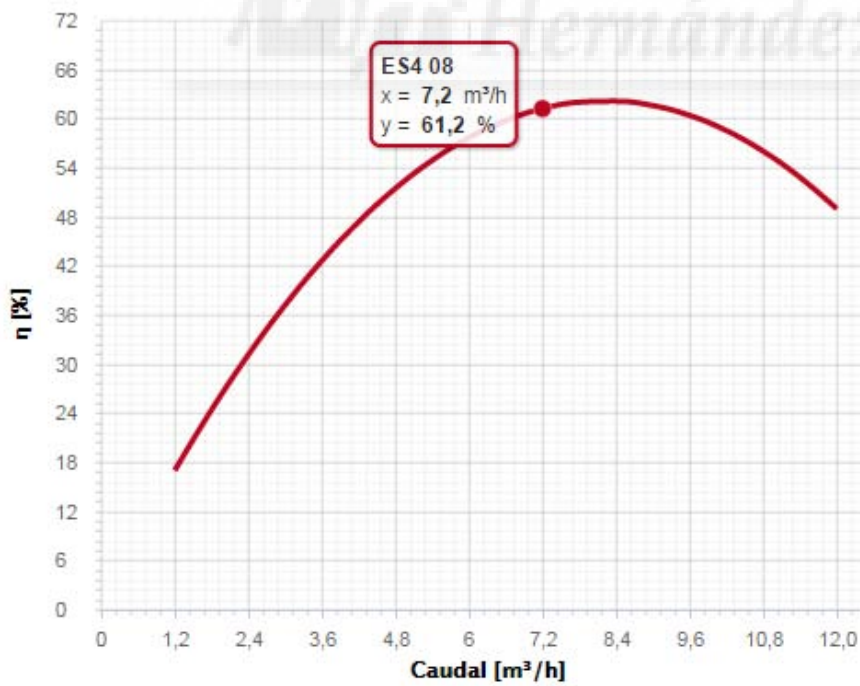
- $Q= 7,2 \text{ m}^3/\text{s}$
- $H_m= 41,36 \text{ mca}$

Para la elección del grupo de impulsión entramos en la curva de potencias

Curvas de funcionamiento (50Hz)



El rendimiento obtenido es de 61,2 %



Para el cálculo de la potencia se emplea la siguiente ecuación:

Una vez conocido el  $\eta$  se puede calcular la P (potencia) utilizando la siguiente ecuación:

$$P = \frac{\rho \times g \times H \times Q}{\eta}$$

- P= potencia [W]
- $\rho$  = densidad [1.000 kg/m<sup>3</sup>]
- g= aceleración debida a la gravedad [9,81 m/s<sup>2</sup>], normalmente se utiliza "9,81" como valor para la g.
- H = altura [61,26 mca]
- Q=caudal [ 0,002 m<sup>3</sup>/s]
- $\eta$  = rendimiento [sin unidades]

Insertando estos datos en la formula nos da una potencia de bomba de 1500 w

$$P(W) = \frac{1000 \times 9,8 \times 61,26 \times 0,008}{0,8}$$

**Potencia grupo presión = 1500 (w) => ( 2,039 c.v.)**



**ANEJO N6**

# ANEJO N°6.

---

## Estudio básico de seguridad y salud

### 1.- OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en base a lo establecido en el Art. 4.2 del Real Decreto 1627/97 y dado que las obras que se proyectan no se encuentran dentro de los supuestos contemplados en el punto 1 del Art. 4 sobre disposiciones específicas de Seguridad y Salud.

Su propósito fundamental es el de prevenir los riesgos inherentes a toda actividad o tarea que se realice en la ejecución de las obras de construcción. Para ello será necesario establecer una serie de medidas que se desarrollarán a lo largo del tiempo que dure la obra e instalación, de acuerdo con el plan de ejecución de la misma.

Estas medidas tendrán una función preventiva conducente a suprimir los accidentes laborales, y en el peor de los casos disminuir su número y sus consecuencias.

### 2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

#### 2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Denominación de la Obra: NIVELACION DE FINCA AGRICOLA PARA IMPLANTACION DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS.

La obra consta de diferentes actuaciones, en primer lugar se ejecutara la nivelación de toda la finca y sucesivamente se realizaran las obras complementarias consistentes en la reparación e impermeabilización de la balsa de riego; instalación de una tubería de agua para dar suministro a dicha balsa y la adecuación del pozo de agua existente en la finca.

#### 2.2.- EMPLAZAMIENTO

Mula (Murcia), Coordenadas UTM (ETRS89 - Huso 30) X: 635539.67; Y: 4212977. La zona se le conoce como paraje "El Arreaque"

#### 2.3.- NÚMERO DE TRABAJADORES PREVISTO

Dadas las características de la obra proyectada, el personal operativo que se estima para la obra será de 3 trabajadores.

#### 2.4.- RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

En esta obra no se utilizarán sustancias peligrosas.

#### 2.5.- MAQUINARÍA PREVISTA

- retroexcavadora mixta
- camión basculante.
- camión hormigonera.
- compactadora.
- maquinas herramientas en general.
- herramientas manuales.
- tractor
- mototrahilla

#### 2.6.- MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS

Herramientas de albañilería (paletas, paletines, llanas, plomadas) Escaleras

#### 2.7.- INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

No existen servicios o vías de importancia afectadas.

#### 2.8.- PLAN DE EJECUCIÓN DE SEGURIDAD DE OBRA

Para la ejecución de las tareas incluidas en el proyecto se atenderá de forma más específica a lo siguiente:

- No se admitirá en la obra maquinaria destinada al movimiento de tierras que no estén equipadas con cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la maquinaria.

- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar la casuística en cada situación.
- El ascenso y descenso de la caja de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El colmo máximo permitido en camiones para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las maniobras de carga y descarga estarán siempre dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas en prevención de accidentes.

### **3.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

#### **3.1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS. DESBROCE Y LIMPIEZA**

Descripción de los trabajos: Los trabajos consisten en el desbroce del terreno mecánicamente con mototrailla y transporte hasta zona de acopio.

##### Riesgos

- Atropellos por máquinas y vehículos
- Atrapamientos por maquinaria
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes.
- Desprendimientos de tierra
- Polvo.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas extremas
- Cortes, heridas.
- Golpes por o contra objetos
- Sobreesfuerzos
- Vibraciones

##### Medidas preventivas

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desarbolado, destocoado o desbroce.
- Se prohíbe realizar trabajos de este tipo en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.
- Las máquinas irán provistas de su correspondiente cabina.
- Se evitarán los períodos de trabajo en solitario, en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Cuando sea necesario realizar operaciones de mantenimiento en las máquinas habrán de realizarse siempre en áreas despejadas totalmente de vegetación.
- En las operaciones de desbroce en zonas con rocas se evitará el golpeo de éstas, pues causan chispas que podrían provocar incendio.
- Se señalizará los caminos de acceso de personas y vehículos.
- Se limitará la velocidad para todos los vehículos y maquinaria que entren a obra.
- Habrá un riego periódico en prevención de ambientes pulvigenos.

##### Protecciones personales

- Casco de seguridad, cuando salgan de la máquina.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de goma para evitar el contacto con el terreno
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- Protectores auditivos adecuados.
- chaleco reflectante.

#### **3.2.-MOVIMIENTO DE TIERRAS. TRANSPORTE DE MATERIAL**



Descripción de los trabajos: Consiste en el transporte de material excavado con mototralla o camión basculante a terraplén o a zona de relleno.

Riesgos

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Deslizamiento o desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Accidentes de vehículos por exceso de carga.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.
- Rotura de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes por objetos.

Normas preventivas

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo y vías de circulación limpias y sin obstáculos.
- A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales: Riesgo de caídas a distinto nivel y Maquinaria pesada en movimiento.
- Los accesos de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones, separándolos con malla naranja o similar y colocando dos carteles, uno "camino maquinas" y otro "camino peatones" o similar. Es decir, el circuito de los camiones, maquinaria estará delimitado.
- Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, balizamientos o medios equivalentes.
- Las maniobras de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.
- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en estos movimientos.
- La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- No se aproximarán los vehículos al borde de las zanjas, estas estarán señalizadas mediante malla naranja o similar.
- No se utilizará maquinaria que pueda producir vibraciones en el borde de zanjas.
- Se aplicará el sistema de señalización de maniobras recogido en el R.D. 385/97.
- Se protegerán las zanjas y vaciados con barandilla o similar.
- En ningún momento los camiones se pondrán en marcha con la caja levantada ni sin la lona puesta.
- Llevarán las en todo momento las luces de posición encendidas.

Protecciones personales

- Casco homologado, fuera del camión.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua.
- Empleo de cinturón de seguridad.
- Chaleco reflectante, siempre, incluido dentro del camión.

### **3.3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIÓN DE TIERRAS**

Descripción de los trabajos: Los trabajos consisten en la excavación de tierras mediante retroexcavadora.

Riesgos

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Deslizamiento o desprendimiento de tierras y/o rocas.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Accidentes de vehículos, maquinas por exceso de carga.
- Caídas y vuelcos de vehículos.
- Caídas de personas a nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de materiales.

- Rotura de conducciones de agua, gas, electricidad, etc.
- Polvo.
- Ruido.
- Golpes por objetos.

Normas preventivas

- Los trabajadores que manejen estas máquinas estarán cualificados y autorizados expresamente y por escrito por su empresa.
- Las máquinas que entren a trabajar cumplirán con lo establecido en el RD 1215/97, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE nº 188 07-08-1997. No se permitirán máquinas que no lleven el sistema ROPS, estructura de protección en caso de vuelco o pórtico de seguridad. El operario no podrá sacar fuera de la cabina ninguna parte del cuerpo.
- Todas las máquinas llevarán durante toda la jornada laboral el pitón de señalización encendido.
- Se encontrarán en perfecto estado de funcionamiento.
- No se desplazará la máquina con la cuchara levantada, permaneciendo lo más baja posible, trabajaran con los gatos posicionados.
- Está prohibido el transporte de personas en cualquier parte de la máquina, solo pudiendo ir el conductor.
- No se realizarán ajustes con las máquinas en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se bajará de la máquina saltando, se utilizarán las escaleras diseñadas para ello.
- Queda prohibido transitar junto a los bordes de excavación, debiéndose señalar este hecho, en caso de no señalarlo, no se deberá acercarse a una distancia menor de 2 metros de dicho borde.
- La circulación de la máquina, cuando esté cargada se hará en marchas cortas.
- Toda maniobra comprometida se realizará con precaución, auxiliado por un señalista si fuera necesario.
- Las máquinas no superarán la pendiente marcada por el fabricante.

Protecciones personales

- Casco homologado, fuera del camión.
- Botas de seguridad.
- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua.
- Empleo de cinturón de seguridad.
- chaleco reflectante, siempre, incluido dentro del camión.

**3.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACION DE ZANJAS**

Procedimiento de trabajo: Los trabajos consisten en excavación de zanjas para la instalación de tuberías de agua.

- Caídas al mismo nivel
- Golpes con la máquina
- Atrapamientos por los escombros
- Cortes, golpes con herramientas
- Proyección de partículas
- Exposición a polvo
- Atropellos

Normas preventivas

- No permanecerá ningún trabajador en el radio de acción de la máquina.
- El trabajador que maneje la máquina estará cualificado para el manejo de la misma y autorizado por su empresa.
- Entibación de zanjas a una profundidad superior a 2 metros.

Protecciones personales

- Casco de protección
- Botas de protección con puntera y plantilla de acero
- chaleco reflectante
- Mascarilla antipolvo
- Gafas anti proyecciones

- Guantes de protección

### **3.5.- COLOCACIÓN DEL GEOTEXTIL Y LA LÁMINA IMPERMEABILIZANTE**

Descripción de los trabajos: El trabajo a realizar es la colocación del geotextil y de la lámina impermeabilizante. Se colocarán de forma manual, para evitar que tanto la lámina como el geotextil por la fuerza del viento puedan provocar accidentes, se colocará encima de la lámina unos lastres, impidiendo el levantamiento de la misma.

#### Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas a mismo nivel
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria
- Vuelcos y caídas de máquinas y/o vehículos por taludes.
- Desprendimientos de tierra
- Polvo.
- Ruido.
- Exposición a temperaturas extremas
- Sobreesfuerzos

#### Medidas preventivas

- Preparación de programa de trabajo que evite una excesiva antelación de este tajo sobre los siguientes. Ello evitará que se exponga la superficie descarnada de este tajo mucho tiempo a los agentes meteorológicos, disminuyendo riesgos de desplome, erosión, arrastres, lavados y lodo.
- Replanteo de la zona. Se hará un replanteo ajustado de la zona de trabajo, definiendo la superficie a ocupar, delimitando las zonas de acopio y definiendo la circulación interna de los vehículos.
- Los caminos de servicio y/o acceso estarán suficientemente visibles y protegidos.
- Colocación de malla naranja en zonas afectadas, al igual que se balizarán los itinerarios.
- Riego frecuente en los accesos a la zona de actuación si fuera necesario. Con ello se disminuye la generación de polvo que afecte a los trabajadores y personal ajeno a la obra.
- Las señales colocadas en el área serán las de "Peligro indeterminado" y "Salida de camiones".
- Las zonas de trabajo permanecerán limpias y ordenadas.
- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos, colocación de algún sistema de sujeción si se considera necesario.
- Señales de limitación de velocidad y maquinaria pesada en movimiento.
- No se trabajará con fuertes vientos, la lámina podría hacer caer al trabajador.
- Cuerdas para la salida y entrada al embalse en caso necesario.
- Colocar pesos que sujeten la lámina de plástico durante su colocación evitando que este se levante con el aire.
- Se colocará una línea de vida en prevención de caídas del trabajador.

#### Protecciones personales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- Chaleco reflectante.
- Arnés anticaída

#### Riesgos en la extrusión para sellar la lamina impermeabilizante

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas a mismo nivel
- Atrapamiento por objetos pesados.
- Quemaduras.

- Contacto eléctricos directos e indirectos.
- Incendio.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de humos y vapores orgánicos.

#### Medidas preventivas

- El personal encargado de estos trabajos será personal cualificado y conocedor de la técnica.
- En todo momento el lugar de trabajo estará limpio y ordenado en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- No tocar las piezas recientemente soldadas; aunque parezca lo contrario pueden estar a temperaturas que podrían producir quemaduras serias.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de su puesto de trabajo.
- Les evitará quemaduras fortuitas.
- Elegir el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Compruebe que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicitar el cambio, evitará accidentes.
- Comprobar antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones.

#### Protecciones personales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- Chaleco reflectante.

### **3.6.- CONSTRUCCIÓN DEL BORDILLO DE CORONACIÓN**

Descripción de los trabajos: El trabajo consiste en la construcción del bordillo de coronación relleno de hormigón del embalse.

#### Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas a mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Atropellos por la maquinaria
- Exposición a temperaturas extremas
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Pisadas sobre materiales.

#### Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo permanecerán limpias y ordenadas.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos, colocación de algún sistema de sujeción si se considera necesario.
- Se definirá la circulación interna de los vehículos, evitando así el riesgo de atropello.
- Las zonas de trabajo permanecerán limpias y ordenadas.
- Riegos periódicos para eliminar el polvo.
- Señalización de accesos y recorrido de maquinaria y vehículos, colocación de algún sistema de sujeción si se considera necesario.
- Señales de limitación de velocidad y maquinaria pesada en movimiento.

#### Protecciones personales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma para evitar el contacto con el cemento.
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- chaleco reflectante.

### **3.7.- COLOCACION DE VALVULERÍA**

Descripción de los trabajos: Se trata de colocar la valvulería mediante medios manuales en tuberías de polietileno.

#### Riesgos

- Caída de las piezas
- Golpes, cortes con alguna de las piezas o herramientas
- Atrapamiento
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Caídas a mismo nivel

#### Medidas preventivas

- Las piezas una vez en su destino serán colocadas entre dos trabajadores.
- Llevarán los equipos de protección adecuados al trabajo a realizar mencionados en el apartado siguiente.

#### Protecciones personales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- Chaleco reflectante.

### **3.8.- EJECUCION DE ARQUETAS**

#### Riesgos

- Caídas de personas a mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Golpes , cortes con herramientas o material
- Proyección por partículas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas extremas
- Dermatitis por contacto con el cemento

#### Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- Las herramientas estarán en perfecto estado de uso, no se utilizarán las que estén deterioradas.
- No habrá maquinaria cerca de los trabajadores mientras estos estén ejecutando las arquetas.

#### Protecciones personales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección
- Guantes de cuero para el manejo de materiales y herramientas
- Chaleco reflectante.

### **3.10.-INSTALACIÓN DE TUBERÍAS**

Descripción de los trabajos: Colocación de tubería de polietileno y arquetas

#### Riesgos

- Caídas de objetos, (piedras, materiales, etc.).
- Golpes por objetos desprendidos en manipulación manual.
- Caídas de personas al entrar y al salir de galerías por; (utilización de elementos inseguros para la maniobra: módulos de andamios metálicos, el gancho de un torno, el de un maquinilla, etc.).
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de una zanja, (ausencia de iluminación, de señalización o de oclusión).
- Derrumbamiento de las paredes del zanja, (ausencia de blindajes, utilización de entibaciones artesanales de madera).
- Interferencias con conducciones subterráneas, (inundación súbita, electrocución).
- Asfixia, (por gases procedentes de alcantarillado o simple falta de oxígeno).
- Sobreesfuerzos, (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas).
- Estrés térmico, (por lo general por temperatura alta).
- Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.
- Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).
- Atrapamiento entre objetos, (ajustes de tuberías y sellados).
- Caída de tuberías sobre personas por: (eslingado incorrecto; rotura por fatiga o golpe recibido por el tubo, durante el transporte a gancho de grúa o durante su instalación; uña u horquilla de suspensión e instalación corta o descompensada; rodar el tubo con caída en la zanja -acopio al borde sin freno o freno incorrecto-).
- Atrapamientos por: (recepción de tubos a mano; freno a brazo, de la carga en suspensión a gancho de grúa; rodar el tubo -acopio sin freno o freno incorrecto-).
- Polvo, (corte de tuberías en vía seca).
- Proyección violenta de partículas, (corte de tuberías en vía seca).
- Sobreesfuerzos, (parar el penduleo de la carga a brazo; cargar tubos a hombro).

#### Normas preventivas

- Se evitará el derrumbamiento de paredes mediante el correcto entibado de las zanjas o pozos.
- El borde de los pozos debe ser protegido mediante barandillas cuando su profundidad supere los 2 m. y al menos, señalizado cuando la profundidad sea menor.
- La aproximación de los trabajadores a bordes sin proteger, se realizará con ayuda de dispositivos anticaída (cinturones), amarrada a puntos fuertes.
- Para la entrada y salida, se dispondrá una escalera suficientemente resistente que sobrepase 1 m. la superficie de desembarco, esté provista de zapatas antideslizantes y amarrada en su parte superior.
- El acopio de tubos para las conducciones, se efectuará en lugar apropiado, previamente establecido.
- Estos tubos se colocarán sobre durmientes de madera, y se evitará que se desplacen o rueden mediante cuñas o pies derechos.
- Se prevendrá el riesgo de contactos eléctricos mediante la instalación de dispositivos diferenciales junto a una toma de tierra.
- Se evitará el acopio de materiales o el paso de vehículos junto al borde de pozos o zanjas, guardando una distancia de 2 m. aproximadamente.

#### Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Cinturones de seguridad.
- Ropa adecuada para trabajo.
- Botas para agua.

### **3.11.-PLANTACION EN LOS TALUDES**

Descripción de los trabajos: Consiste en la plantación manual de plantas en los taludes del embalse.

#### Riesgos

- Caídas a distinto nivel

- Golpes con las herramientas
- Cortes con herramientas manuales
- Heridas en extremidades superiores.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre materiales.
- Sobreesfuerzo
- Exposición a temperaturas extremas

Normas preventivas

- El personal que realice este trabajo estará cualificado.
- Si es necesario se colocará una línea de vida, donde los trabajadores se puedan atar.
- Durante los trabajos de plantación no circulará maquinaria pesada por encima de la cota donde se encuentren los trabajadores.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Calzado de seguridad.
- Arnés anticaída
- Ropa adecuada para trabajo.
- Botas para agua.

**4.- MAQUINARIA DE OBRA Y MAQUINAS HERRAMIENTAS. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS**

Se tendrán en cuenta los siguientes riesgos inherentes al uso y utilización de la maquinaria, por lo tanto, se tomarán las correspondientes medidas de prevención:

Riesgos comunes

- Falta de carcasas protectoras en motores, correas y engranajes.
- Manipulación de elementos de herramientas eléctricas, estando éstas conectadas a la red de suministro.
- Manipulación de la maquinaria por personal no especializado.
- Apoyos defectuosos de la maquinaria.
- Defectos de mantenimiento.
- Permanencia del personal bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Fatiga física del operario.
- Proyección de partículas.

Medidas preventivas generales

Recepción de la máquina:

- A su llegada a la obra, cada máquina lleva en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores y éstas son conocidas por el operador.
- A su llegada a la obra, cada máquina va dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Al llegar a obra, la máquina deberá venir provista de: Manual de Instrucciones, Justificante de Mantenimiento y Justificante de revisión obligatoria.
- Cada maquinista posee la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, es sustituido o formado adecuadamente.
- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de faros de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Reparaciones y mantenimiento en obra:

- En caso de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.
- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el equipo de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.
- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.
- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.
- El personal que manipule baterías utilizará gafas protectoras y guantes impermeables.
- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.
- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías serán aislantes, para evitar cortocircuitos.
- Se evitará siempre colocar encima de la batería, herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.
- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.
- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador se hará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.
- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario antes desconectará el motor y extraerá la llave del contacto.
- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre es preciso vaciarlas y limpiarlas de aceite.

#### **4.1.- RETROEXCAVADORA MIXTA Y RETROGIRATORIA**

##### Riesgos

- Atropello, por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Deslizamiento de la máquina, en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, corte y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulvígenos (partículas en los ojos, afecciones, respiratorias, etc.)

##### Medidas preventivas

- Se entregará por escrito a los maquinistas de la retroexcavadora a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva: Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la Retroexcavadora mixta
- Queda totalmente prohibido el uso de la retroexcavadora para el transporte de material como tubería, laminas PEAD, etc.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.



- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causarle quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.
- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y limpiezas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- 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 retroexcavadora / pala cargadora que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para el modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para ese modelo. No presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o 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 cuchara, se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- 
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadoras / palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie con el área de operación de la pala.

- Los conductores, antes de realizar “nuevos recorridos”, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- 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 o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance de la r retroexcavadoras / palas cargadoras).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas, se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Antes de salir de la máquina tras largo tiempo trabajando sentado, permanecerá unos minutos haciendo ligeros movimientos de piernas y, sobre todo, tobillos para recuperar la circulación sanguínea.
- Cuando salga de la máquina no lo hará saltando sino haciendo uso de la escalera o escalón que tiene a tal uso.
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de tres metros del borde de taludes, pozos, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.

#### Protecciones individuales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón antivibratorio.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas de goma o P.V.C.
- Mascarillas con filtro mecánico recambiable antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.

### **4.3.- CAMIÓN GRÚA**

#### Riesgos

- Atropello de personas por: (maniobras en retroceso; ausencia de señalista; espacio angosto).
- Vuelco del camión grúa por: (superar obstáculos del terreno; errores de planificación).
- Atrapamientos (maniobras de carga y descarga).
- Golpes por objetos (maniobras de carga y descarga).
- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos por lugares imprevistos.
- Desprendimiento de la carga por eslingado peligroso.
- Golpes por la carga a paramentos verticales u horizontales durante las maniobras de servicio.

#### Medidas preventivas

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.
- El camión grúa nunca estacionará o circulará a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 4 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

#### Protecciones individuales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Botas de goma o PVC.
- chaleco reflectante.

#### **4.4.-CAMIÓN HORMIGONERA**

##### Riesgos

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, hundimientos de terreno, etc.)
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes)
- Caídas de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Atrapamientos de dedos con el manejo de la canaleta.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas de hormigón.
- Contactos de los brazos y manos con el hormigón.

##### Medidas preventivas

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20%, como norma general, en prevención de atoramientos o vuelcos de los camiones-hormigonera.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidos por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones-hormigonera sobrepasen la línea de seguridad, trazada a 2 m del borde.
- La escalera de acceso a la tolva debe estar constituida por un material sólido y antideslizante. En su parte inferior se colocará un seguro para evitar balanceos. Sólo se usará para trabajos de limpieza, conservación e inspección, y para su utilización ha de encontrarse el vehículo parado.
- Asimismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos de 90 cm de altura sobre ella. Ha de ser de material consistente.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Está prohibido subirse a la cuba aún estando el vehículo parado. Para cualquier reparación o comprobación deberán usarse medios auxiliares como andamios o similares

- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa, el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote, esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que éste les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

#### Protecciones individuales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.
- Mandil impermeable (limpieza de canaletas).
- Cinturón antivibratorio.
- chaleco reflectante



#### **4.5.- COMPACTADORA**

##### Riesgos

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Exposición a importantes niveles de ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Pisadas sobre objetos y sobre irregularidades del terreno
- Atrapamientos.
- Incendio.
- Caídas del personal al subir y bajar de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Ruido.
- Choques contra otros vehículos.

##### Medidas preventivas

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.
- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.
- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratorio.
- Las máquinas estarán dispuestas de cabina antivuelco.
- Se prohíbe el traslado de personas sobre el rodillo.
- Se prohíbe expresamente dormir a la sombra proyectada por el rodillo en estación.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.

##### Protecciones individuales

Los equipos de Protección Individual son los asignados a cada trabajador de la Obra para que puedan ser utilizados cuando las circunstancias lo requieran

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas impermeables.
- Mascarillas antipolvo.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Chaleco reflectante.

#### **4.6.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, cepilladoras metálicas, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos

- Contactos eléctricos.
- Erosiones en manos.
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Atrapamientos por elementos móviles.
- Los derivados de una mala instalación
- Los derivados de la rotura de los elementos que componen la herramienta.
- Golpes en muñecas y brazos.

Medidas preventivas

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una valla metálica dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, para evitar accidentes.
- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se conectarán de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

**4.7- HERRAMIENTAS MANUALES**

Riesgos

- Golpes por objetos y partículas desprendidas.
- Cortes por uso incorrecto de las herramientas.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos; trabajar en posturas obligadas.
- Medidas preventivas
- Las herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentra en buen estado, verificando que:
- Las herramientas con filo estarán afiladas y sin mellas.
- No presentarán cabezas aplastadas, fisuras o rebabas.
- Los mangos de las herramientas estarán limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.

- No deben colocarse las manos ni otros miembros en la proximidad de zonas que la herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
- Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.
- 
- No acercar una herramienta a equipos en movimiento.
- Las herramientas se deben transportar en cajas o bolsas porta-herramientas; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.

#### **4.8.- CAMIÓN CISTERNA**

##### Riesgos

- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por o contra objetos.
- Vuelco del camión cisterna.
- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Quemaduras (mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.

##### Normas preventivas

- Los camiones cisterna de agua, estarán dotados de los siguientes medios a pleno funcionamiento:
- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha de retroceso.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Pilotos de balizamiento.
- Servofrenos.
- Freno de mano.
- Bocina automática de marcha de retroceso.
- Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, equipo de riego, sistema hidráulico, frenos, neumáticos, etc. en prevención de riesgos por mal funcionamiento o avería.
- Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado, así como de botiquín de primeros auxilios.
- Normas de seguridad para el conductor
- Suba o baje del camión cisterna de frente por el lugar adecuado y asiéndose con ambas manos para mayor seguridad.
- No suba o baje apoyándose sobre cualquier saliente.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No realice "ajustes" con los motores en marcha.
- No permita que personas no autorizadas accedan al camión cisterna, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión cisterna en situación de avería o semiavería.
- Antes de abandonar la cabina asegúrese de haber instalado el freno de mano.
- No guarde trapos ni combustible en el vehículo, pueden producir incendio.
- Recuerde que en caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador, pues el vapor desprendido puede producirle graves quemaduras.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando se abastezca de combustible.
- Vigile la presión de los neumáticos y trabaje con la marcada por el fabricante.
- Antes de acceder a la cabina inspeccione a su alrededor por si alguien dormita a su sombra.
- Todos los camiones cisterna contratados en esta obra estarán en perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.
- No comerá en exceso ni ingerirá bebidas alcohólicas.

- No tomará medicación alguna sin prescripción facultativa, en especial aquella que produzca efectos negativos para una adecuada conducción.
- Utilice siempre el equipo de protección individual que le faciliten.
- 
- De toda esta normativa se hará entrega, quedando la oportuna constancia escrita de ello.

Equipo de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de cuero (mantenimiento).
- Guantes de goma o PVC (mantenimiento).

**4.9. MOTOTRAILLA**

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Medidas preventivas

- Deben utilizarse mototraillas que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1214/97.
- Se recomienda que la mototrailla esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1214/97, de 18 de julio, artículo 4 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Garantizar en cualquier momento la comunicación entre el conductor y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la mototrailla responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, faros, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad de la mototrailla limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la mototrailla únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la mototrailla.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la mototrailla.
- Verificar que la altura máxima de la mototrailla es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.



- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- La mototraílla no se utilizará como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con la mototraílla en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- 
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista ha de disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos de la mototraílla en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin realizar giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.
- Trabajar a una velocidad adecuada y sin hacer giros pronunciados cuando se trabaje en pendientes.
- Si la zona de trabajo tiene demasiado polvo, hay que regarla para mejorar la visibilidad.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, con la pala apoyada en el suelo, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación de la mototraílla con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la mototraílla y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar la mototraílla en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, apoyar el escarificador y la hoja en el suelo, asegurándose de que ésta no sobrepase el ancho de la máquina, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento del motor.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que la mototraílla caiga en las excavaciones o en el agua.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar la mototraílla con el motor en marcha.

Equipo de protección individual

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina)

#### 5.- OTRAS ACTIVIDADES

Dado el carácter de la obra no se prevén otras actividades que por su carácter habitual o excepcional se puedan producir y que generen algún riesgo que puedan ser contempladas como medidas de protección. Caso de que durante el transcurso de la obra se prevea la existencia de otro tipo de actividades que requieran prevención específica, se deberán establecer por el coordinador de seguridad las medidas de prevención en la línea de lo especificado en el apartado 2 del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### 6.- MEDIDAS ESPECIFICAS PARA RIESGOS ESPECIALES

Durante el transcurso de esta obra no se prevén trabajos que impliquen riesgos de carácter especial de los incluidos en el Anexo II del R..D. 1627/97 . Caso de que durante el transcurso de la obra surgieran las circunstancias de forma que pudieran aparecer algún tipo de riesgo especial se deberán tomar las medidas específicas de protección en la línea del Anexo IV del R.D. 1627/97.

En caso de instalación de grúa torre, se aplicarán medidas específicas de seguridad para el uso y utilización de la misma. Otros riesgos que pueden considerarse especiales pueden ser la instalación provisional de suministro eléctrico y el de incendio.

#### 7.- PLANIFICACIÓN Y DURACIÓN DE LOS DISTINTOS TRABAJOS.

Dadas las características de las obras proyectadas se estima que la duración de las mismas es inferior a 62 jornadas según se justifica a continuación.

TRABAJO SEGUN CAPITULOS	DURACION ESTIMADA
DERRIBOS Y DEMOLICIONES	2
MOVIMIENTO DE TIERRAS	40
IMPERMEABILIZACION	10
OBRAS ACCESORIAS	10
VARIOS	2
<b>TOTAL JORNADAS ESTIMADAS</b>	<b>62</b>

#### 8.- PREVISIÓN PARA TRABAJOS POSTERIORES A LA FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se deberán asimismo prever conforme a lo establecido en el punto 3 Art. y punto 6. Art. 5 la disposición de sistemas adecuados para realizar en su día los trabajos de mantenimiento de las obras, como son:

- Ganchos de servicio vertical para pescantes y de servicio horizontal para cinturones de seguridad y adecuación de los recorridos y accesos por las cubiertas de tal manera que las reparaciones, conservaciones y mantenimientos se puedan realizar en condiciones de seguridad.

Los riesgos más habituales son los derivados de los trabajos de conservación, reparación y mantenimiento de fachadas y cubiertas, como:

- \* Caída del trabajador
- \* Caída de objetos
- \* Caída del andamio
- \* Intemperie
- \* Deslizamiento en plano inclinado de cubierta

Los sistemas de seguridad a emplear serán la previsión de anclajes en cubierta, apoyos para andamios, acabados no deslizantes, accesos por escalera y puertas adecuadas, accesos a elementos de cubierta, antenas TV y pararrayos integrados en obra.

La prevención de estos riesgos se regula por lo establecido en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

#### 9.- RELACIÓN DE NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO:

Se adjunta a continuación la normativa de aplicación en materia de seguridad y salud en la construcción.

##### DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 256 25.10.97 Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia  
OBLIGATORIEDAD DE LA INCLUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E. 69 21.03.86 Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, de la Presidencia del Gobierno.

B.O.E. 22 25.01.90 MODIFICACIÓN.

B.O.E. 38 13.02.90 Corrección de errores.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DELA CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 167 15.06.52 Orden de 20 de Mayo de 1952, del Mº de Trabajo.

B.O.E. 356 22.12.53 MODIFICACIÓN.

B.O.E. 235 01.10.66 MODIFICACIÓN.

ANDAMIOS, CAPÍTULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940.

B.O.E. 34 03.02.40 Orden de 31 de Enero de 1940, del Mº del Trabajo; artcs. 66 a 74.

CAPÍTULO I, ARTÍCULOS 183-291 DEL CAPÍTULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA.

B.O.E. 213 05.09.70

B.O.E. 216 09.09.70 Orden de 28 de Agosto de 1970, del Mº del Trabajo, artcs. 1 a 4, 183 a 291 y Anexos I y II

B.O.E. 249 17.10.70 Corrección de errores.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:

- Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y R. D. 1215/1997.

B.O.E. 64 16.03.71

B.O.E. 65 17.03.71 Orden de 9 de Marzo de 1971, del Mº de Trabajo.

B.O.E. 82 06.04.71 Corrección de errores.

B.O.E. 263 02.11.89 MODIFICACIÓN.

MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE.

B.O.E. 245 13.10.86 Orden de 20 de septiembre de 1986, del Mº de Trabajo.

B.O.E. 261 31.10.86 Corrección de errores.

NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN.

B.O.E. 311 29.12.87 Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO.

B.O.E. 224 18.09.87 Orden de 31 de Agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

B.O.E. 269 10.11.95 Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de la Jefatura del Estado.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

B.O.E. 27 31.01.97 Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 159 04.07.97 Orden de 27 de Junio de 1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

B.O.E. 97 23.04.97 Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124 24.05.97 Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124 24.05.97 Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Ministerio de la Presidencia.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

B.O.E. 140 12.06.97 Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo del Mº de la Presidencia.

B.O.E. 171 18.07.97 Corrección de errores.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

B.O.E. 188 07.08.97 Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia.





**ANEJO N°7**

# ANEJO N° 7

---

## Memoria Medio-Ambiental

### 1.- INTRODUCCION

Esta memoria ha sido realizada para identificar, describir y corregir de manera apropiada, los efectos notables previsible que la ejecución de las obras produciría sobre los distintos aspectos ambientales, aunque al tratarse únicamente de obras y no de actividad no es necesaria su calificación ambiental.

Legislación:

- PGOU MULA

- Ley 4/2009, de 14 de mayo, de Protección Ambiental Integrada.

Así mismo cabe resaltar que las obras de movimiento de tierras no están sujetas a evaluación de impacto ambiental al no encontrarse éstas recogidas en los apartados A y B del Anexo III de la Ley 4/2009 de 14 de mayo, Protección Ambiental Integrada.

### 2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras consistirán en la transformación de la topografía actual, irregular y con pendiente media en dirección sur, a unos planos de cultivo con pendientes variables según la subparcela correspondiente

Dada la superficie de la fina se ha optado por dividirla en subparcelas para que el movimiento de tierras global sea el menor posible y de esta forma se minimicen al máximos los costes y el impacto que este movimiento pueda generar al medio

Todo lo anterior se puede apreciar en los planos de estado actual y estado futuro, así como en las secciones.

Para la consecución del movimiento de tierras se comienza con el desmonte de aquellas zonas con una sección de corte considerable mediante el empleo de maquinaria de obra pública (retroexcavadoras), la tierra extraída por estas maquinas será transportada mediante camiones de tipo centauro. A continuación se seguirá con el movimiento de tierras mediante el empleo de transportadoras.

Por último se procederá a la nivelación de los terrenos que se realizará con dos tractores provistos con traíllas laser.

Las piedras que puedan salir serán colocadas en las zonas más bajas quedando debajo de las zonas de aporte.

Dado que en el diseño de los bancales se ha tenido en cuenta que las tierras se compensen, es decir que los volúmenes procedentes de desmontes sean iguales a los de aporte o terraplén pero afectados del coeficiente de esponjamiento (15 %), no existirán tierras sobrantes ni tierras procedentes de préstamos.

### **3 SUPERFICIE AFECTADA**

La superficie total del terreno afectada por los movimientos de tierras supone 38,9 ha.

## **4.- POSIBLES AFECCIONES SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES**

### **4.1.- FISICOS**

#### **4.1.- Erosión de suelo**

Los procesos de desmonte y de terraplenado, necesarios, suponen una ocupación del suelo además de una alteración de la morfología. Es por lo que pueden producirse procesos de erosión, principalmente hídrica, en los terrenos afectados sólo durante la fase de obras. La erosión afectará al suelo excavado por los desmontes, y a los taludes resultantes entre bancales.

Una vez terminados los trabajos e implantados los cultivos la erosión será menor que la inicial al resultar pendientes inferiores.

#### **4.1.3.- Contaminación de suelos**

La única contaminación posible proviene de derrames accidentales de gasoil durante los procesos de llenado de depósitos de tractores así como derrames accidentales de aceites de los motores durante el entretenimiento de los mismos.

#### **4.1.4.- Aguas subterráneas**

La única posible contaminación de aguas subterráneas provendría de lavados de lluvias de los anteriores contaminantes accidentales.

#### **4.1.5.- Aguas superficiales**

Al igual que en el caso anterior la contaminación de aguas marítimas o superficiales provendría de escorrentías que pudieran transportar los contaminantes accidentales. Además se podrían producir arrastres de tierras (contaminación de sólidos en suspensión), únicamente durante la fase de obras.

#### **4.1.6.- Aire**

Los efectos negativos sobre el aire se producirán exclusivamente al realizar los desmontes y terraplenados.

Los agentes de contaminación atmosférica serán:

- Partículas inertes (Polvo)
- Compuestos gaseosos: Dióxido de carbono y vapor de agua, procedentes de combustión de los motores Diesel de la maquinaria.

#### **4.1.7.- Confort sonoro**

Se producirán ruidos y vibraciones procedentes de la maquinaria (Bulldozers, Tractores, Retroexcavadoras,). El ruido estará generado por los motores de la maquinaria y se espera que en ningún caso se supere el umbral doloroso, cifrado en 120 dB, no superándose en ningún caso los 90 dB

En cuanto a las vibraciones, serán prácticamente inapreciables.

#### **4.1.8.- Modificaciones microclimáticas**

No existen.

#### **4.1.9.- Patrimonio geológico**

Los movimientos de tierras afectan al relieve y geología del lugar. En el terreno afectado no se prevén yacimientos paleontológicos ni "sitios" de interés geomorfológico o estratigráfico.

### **4.2.- BIOLÓGICOS**

#### **4.2.1.- Vegetación**



Actualmente el terreno se encuentra sin vegetación alguna puesto que ha sido desbrozado de restos de antiguos cultivos y vegetación asociada tras obtener permiso del órgano competente (Dirección general de patrimonio natural y biodiversidad) y por tanto no se genera ningún impacto sobre ésta.

#### **4.2.2.- Fauna**

Al estar el terreno desprovisto de vegetación no se prevé afección alguna en cuanto a atropellos. Únicamente desplazamientos temporales de pequeños vertebrados.

#### **4.4.- MEDIO PERCEPTUAL**

Existirá una afección al paisaje al modificar la orografía natural de las tierras, pero quedará totalmente integrada con el entorno que se encuentra totalmente implantado de cultivos al aire libre con suaves pendientes como la que aquí se realizara. Se trata de un entorno totalmente antropizado. No obstante se proponen una serie de medidas para minimizar este impacto e integrar la orografía resultante lo máximo posible en la zona.

#### **5.- MEDIDAS CORRECTORAS**

##### **5.1.- PROTECCION DEL SUELO (erosión) Y LAS AGUAS (contaminación)**

Para evitar las pérdidas de suelo y erosión hídrica en los terrenos afectados por los desmontes y terraplenes en la ejecución, se procederá al regado de las superficies con medios mecánicos y una frecuencia diaria o doble si fuera necesario.

No se trabajará en días muy ventosos. No se necesitan tierras de préstamo.

No existen sobrantes de las excavaciones.

La tierra vegetal será acopiada en cordones de altura máxima de 1,5 metros y posteriormente aportada y repartida en toda la superficie de la finca y en los taludes resultantes.

En los taludes resultantes entre bancales se realizará la plantación de especies autóctonas en la zona y de escaso mantenimiento.

Para evitar posible contaminación tanto de los suelos como de las aguas superficiales derivadas de derrames accidentales se proponen las siguientes medidas correctoras.

Toda la maquinaria pasara las revisiones técnica que exige la ley y dispondrán en todo momento del justificante de las mismas.

Se habilitará una solera impermeable con formación en cubeto donde además de aparcar las máquinas entre jornadas se realizarán todas las operaciones de mantenimiento y carga de gasoil.

Para evitar arrastres de tierras en caso de lluvias torrenciales durante la fase de obras se propone hacer una zanja perimetral en todo el frente con la costa y con la rambla, donde se depositaran las tierras arrastradas por las escorrentías.

## **5.2.- PROTECCION DEL PAISAJE**

### **5.2.1.- TRATAMIENTO DE LOS TALUDES RESULTANTES**

Tal y como se ha mencionado anteriormente, los taludes en terraplén resultantes del movimiento de tierras, serán objeto de revegetación como medida medioambiental cuyos objetivos principales son; corregir el posible impacto ocasionado por la ejecución de las obras de movimiento de tierras y creación de taludes, evitando la erosión y sobre todo que la actuación quede integrada paisajísticamente en el medio circundante. Para ello, se emplearán exclusivamente especies autóctonas y en la medida de lo posible configuradoras de asociaciones vegetales presentes en el entorno de la zona de actuación. Dada la gran cantidad de especies espontaneas en la zona se espera que estas colonicen rápidamente los taludes desmontados, si transcurridos 6 meses desde su finalización esto no hubiera ocurrido se procederá a la implantación de especies autóctonas.

Una vez terminados las obras de transformación de los terrenos se aportará una capa de tierra vegetal, previamente guardada en cordones, procedente de la retirada de tierra de la finca, que contendrá semillas de las especies herbáceas propias de la zona. Tras la preparación del terreno, se procederá al ahoyado manual ó mecanizado, plantación, colocación de tutores instalación del riego y tubos protectores, y un primer riego manual.

Por otro lado, la terminación de la coronación del talud, se realizará en curva con un radio comprendido entre 0.5 y 0.8 m, para disminuir el impacto visual de un ángulo recto constante.

Se propone además, la interrupción de los taludes mediante la disposición de una berma de 1.5 metros de ancho aproximadamente, en aquellos tramos, donde la altura de los taludes oscile en torno a 3 m o superior. Dicha berma se trazará huyendo de las líneas horizontales, trazándolas en forma de suaves rampas aptas para el paseo, dándoles pequeños ángulos sobre la horizontal. Asimismo, se dispondrá de una barrera arbustiva de porte variable por tramos, que ayudarán enormemente a disminuir la sensación visual de altura de los taludes.

El impacto visual se verá reducido una vez se implanten y desarrollen las especies vegetales protectoras de suelo, que aportarán el cromatismo tipo en la zona.

### **5.3.- PROTECCIÓN ATMOSFERICA**

La única fuente de contaminación atmosférica será por partículas en suspensión, a consecuencia de los trabajos de movimiento de tierras. Para evitar o minimizar lo anterior, se procederá a la aplicación de cuantos riegos sean necesarios antes de proceder a la remoción de tierras. No obstante se prohibirá trabajar en días con vientos intensos.

Para minimizar la contaminación por ruidos toda la maquinaria pasará las revisiones obligatorias. No se trabajará en ningún caso fuera de los horarios normales ni en días festivos.

No obstante se encuentra la finca a 1 km del casco urbano más cercano, no existiendo viviendas en las inmediaciones.

### **5.4.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA**

Como única medida correctora se recomienda una inspección ocular al inicio de los trabajos.

### **6.- CONCLUSIONES**

Del presente estudio, se deduce que las alteraciones sobre los componentes ambientales que se producirán durante la ejecución del movimiento de tierras son escasas y se verán minimizadas con la adopción de las mencionadas medidas correctoras.

Y para que conste a los efectos oportunos firmo el presente en Murcia a 12 de julio de 2015



**ANEJO N°9**

# ANEJO N° 9.

---

## Programación de la obra

### 1.- INTRODUCCIÓN

El plazo de ejecución para las obras previsto para el "Proyecto Nivelación de finca para plantación de cultivos leñosos y obras complementarias" al T.M. de Mula (Murcia)" se concreta en 49 días. La fecha de inicio se prevé para el 30 de Julio de 2015 y la fecha de finalización para el 16 de Septiembre del 2015.

### 2.- PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

La planificación de los trabajos a realizar en el presente proyecto señala el inicio de las obras con los trabajos preliminares de desbroce y posteriormente de replanteo, inmediatamente posterior a la firma del acta de replanteo.

En primer lugar se procederá a la retirada y acopio de los primeros 20 cm de tierra vegetal de toda la superficie afectada por la nivelación, dicha tierra se irá acopiando en caballones de no más de 1,5 metros de altura en aquellos lugares que no afecten de manera significativa al posterior desmonte, se entiende con esto aquellos lugares donde la superficie de terreno a mover no sea superior a los 20 cm de espesor.

La ejecución de la obra contempla la nivelación de toda la superficie de la finca, esta labor será la segunda en realizar, pues la realización de obras posteriores se vería condicionada si esta nivelación no estuviera terminada. En primer lugar se procederá a la extracción de la totalidad de roca que hubiera presente en aquellas zonas de desmonte señaladas. Esta piedra será el material de relleno de aquellas zonas de terraplén más profundas (> 1,5 m).

A continuación se procederá con la extracción de la tierra vegetal y formación de terraplenes.

La reparación la balsa se inicia con la firma del acta de replanteo, pues estas tareas son compatibles con los trabajos de nivelación. Se comienza retirando la lamina impermeabilizante deteriorada y el vallado existente, así como el resto de elementos que pudieran estar presentes en dicha balsa, estos materiales serán acopiados en aquellos lugares establecidos para su posterior reciclado. Los terraplenes serán perfilados de manera manual en aquellas zonas don fuese necesario, a continuación se dará forma al aliviadero

Una vez terminados los terraplenes y el aliviadero, se procede a la impermeabilización de la balsa, colocando primero la membrana geotextil y encima la lámina de polietileno de alta densidad (PEAD), posteriormente se procede al anclaje de la misma, tanto en el perímetro del fondo del vaso como en el pasillo de coronación. Paralelamente se construye el bordillo perimetral; Se instalan la tubería de llenado y la arqueta de entronque primero y la tubería de aspiración después. El vallado y el acondicionamiento del pasillo se realizarán antes de la extensión de la tierra vegetal sobre los taludes y su posterior plantación.

A continuación se procede con la instalación de la tubería de impulsión así como el entronque de esta a la arqueta de llenado, esta tarea culmina con el relleno de toda la zanja de dicha tubería. En último lugar se instala el grupo de impulsión y se conecta este al cuadro eléctrico existente.

En último lugar se aporta la tierra vegetal al talud exterior de la balsa y este se revegeta.

A continuación se enumeran las actividades a realizar en cada uno de los periodos:

1. Desbroce del terreno.
2. Replanteo.
3. Movimiento de tierras.
4. Retirada de elementos de existentes de la balsa de riego.
5. Refinado de taludes y solera.
6. Formación del aliviadero.
7. Colocación de geotextil.
8. Colocación de la lámina de PEAD.
9. Anclaje de la lámina y bordillo.
10. Tubería de llenado (entrada).
11. Tubería de aspiración.
12. Vallado y acondicionamiento de pasillo.
13. Instalación de la tubería de impulsión
14. Instalación del grupo de bombeo
15. Extensión de tierra vegetal sobre taludes.
16. Plantación de taludes exteriores.
17. Extendido de la tierra vegetal acopiada
18. Ripado de toda la finca.

La duración total de ejecución del proyecto será de 49 días.









**ANEJO N°8**

# Anejo N°8.

---

## Plan de gestión de residuos

Este estudio de gestión de residuos de construcción y demolición se realiza en respuesta a la entrada en vigor del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) y debe incluirse en los Proyectos Técnicos de Obra y/o demolición que se adjuntan en la solicitud de Licencia Urbanística.

En virtud del artículo 4 del citado Real Decreto 105/2008, el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición contendrá como mínimo:

- 1- Objeto del estudio.
- 2- Identificación de los agentes que intervienen en el proceso de gestión de residuos.
- 3- Normativa y legislación aplicable.
- 4- Clases de residuos

5- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

6- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

7- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

8- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5, que indica que los residuos deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t.

## **1.- OBJETO DEL ESTUDIO**

El objeto del presente estudio es conocer los residuos que se producen durante las obras del Proyecto de construcción “Balsa de riego en finca agrícola” y de esta manera realizar la correcta gestión de los mismos.

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la Producción y Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## **2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los RCD de la presente obra serán: el Productor (promotor), el Poseedor (constructor) y el Gestor.

## **3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE**

La siguiente normativa resulta de obligado cumplimiento para los distintos agentes implicados:

- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medioambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Directiva 2008/98/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

#### **4.- CLASES DE RESIDUOS**

Los residuos que se generarán en las obras pueden ser clasificados, atendiendo a la Ley 10/1998, en 3 grandes categorías: Residuos Asimilables a Urbanos, Residuos Inertes, y Residuos Peligrosos.

La identificación y codificación de los residuos de este estudio, se realiza conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Los **Residuos Asimilables a Urbanos(RAU)** son aquellos que, aún generándose en la industria o la construcción, se asemejan en composición a los residuos que se producen en el hogar (papel, cartón, plástico, materia orgánica, vidrio, hierro, etc.). Una característica importante de este tipo de residuo es su alto índice de reciclabilidad (valorización material), por lo que su gestión deberá dirigirse siempre en esta dirección.

Los **Residuos Inertes(RI)** son aquellos de origen pétreo, que se caracterizan por su gran estabilidad química: no experimentan reacciones redox, no son solubles en agua, no son combustibles, etc., y tienen un índice de lixiviabilidad muy bajo, por lo que sus condiciones de vertido o eliminación final son muy diferentes a las aplicables en el caso de los otros dos tipos de residuo.

Los **Residuos Peligrosos (RP)** son aquellos que por su naturaleza peligrosa (inflamable, combustible, tóxicos, nocivos, corrosivos, etc.) requieren de un tratamiento o gestión específicos. Son fácilmente identificables ya que los contenedores, envases o embalajes de los mismos vienen identificados con pictogramas de riesgo.

#### **5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EXPRESADA EN TONELADAS Y EN METROS CÚBICOS**

A continuación se identifican, marcados con una X, los residuos de construcción y demolición que se prevé se generarán en la obra, codificados conforme a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores:

**GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION (RCD)**

**Estimación de residuos en OBRA NUEVA**

Superficie Construida total	0,00 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	0,00 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	0,50 Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	0,00 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	155000,00 m <sup>3</sup>
Presupuesto estimado de la obra	245.146,22 €
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	214.199,42 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

**A.1.: RCDs Nivel II**

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	232500,00	1,50	155000,00

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

**A.1.: RCDs Nivel II**

	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN</b>			
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	232500,00	1,50	155000,00

**A.2.: RCDs Nivel II**

	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,005	0,00	0,60	0,00
3. Metales	0,005	3,00	1,50	2,00
4. Papel	0,003	0,00	0,90	0,00
5. Plástico	0,015	18,00	0,90	20,00
6. Vidrio	0,000	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,000	0,00	1,20	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,028</b>	<b>21,00</b>		<b>22,00</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,050	4,50	1,50	3,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,000	0,00	1,50	0,00
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,050</b>	<b>4,50</b>		<b>3,00</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,015	0,50	0,90	0,56
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,005	0,00	0,50	0,00
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0,110</b>	<b>0,50</b>		<b>0,56</b>

## 6- LAS MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,5 T
Papel y cartón	0,5 T

Aunque la partida de hormigón no supera la cantidad mínima, dada la escasa variedad de residuos existentes en la obra se separaran todos los residuos de manera individualizada para poder garantizar su gestión lo más eficazmente posible.

## 7- LAS OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

El desarrollo de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa de la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD MURCIA, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

A continuación se definen, marcadas con una X, las operaciones de reutilización, valorización o eliminación previstas en la obra.

En cuanto a las Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse "en la misma obra" o por el contrario "en emplazamientos externos". En este último caso se identifica el destino previsto.

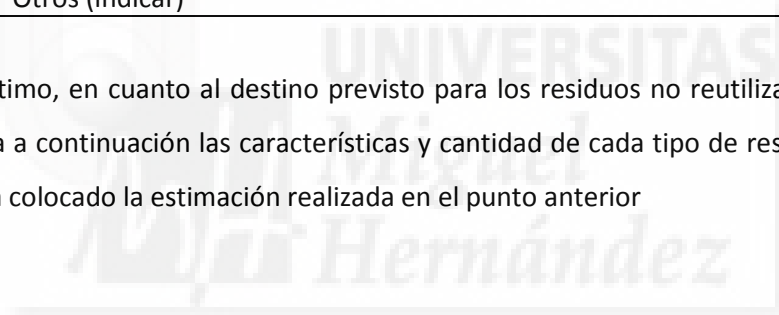
	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
x	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	

	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Respecto a la Previsión de Operaciones de Valoración "in situ" de los residuos generados, a continuación se marcan con una X:

	OPERACIÓN PREVISTA
<b>x</b>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de cantidad se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior



**A.1.: RCDs Nivel I**

1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		
x 17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	

Tratamiento	Destino	Cantidad
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	232500,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

**A.2.: RCDs Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

1. Asfalto		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
2. Madera		
17 02 01	Madera	
3. Metales		
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
x 17 04 05	Hierro y Acero	
17 04 06	Estaño	
17 04 06	Metales mezclados	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
4. Papel		
20 01 01	Papel	
5. Plástico		
x 17 02 03	Plástico	
6. Vidrio		
17 02 02	Vidrio	
7. Yeso		
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado		0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP	18,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00
Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00

**RCD: Naturaleza pétreo**

1. Arena Grava y otros áridos		
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	
01 04 09	Residuos de arena y arcilla	
2. Hormigón		
x 17 01 01	Hormigón	
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	
4. Piedra		
17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	4,50
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
Reciclado		0,00

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

1. Basuras		
x 20 02 01	Residuos biodegradables	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	
2. Potencialmente peligrosos y otros		
17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	
17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 07	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	
16 01 07	Filtros de aceite	
20 01 21	Tubos fluorescentes	
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	
16 06 03	Pilas botón	
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	
07 07 01	Sobrantes de desenfocantes	
15 01 11	Aerosoles vacíos	
16 06 01	Baterías de plomo	
13 07 03	Hidrocarburos con agua	
17 09 04	RCDs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	

Tratamiento	Destino	Cantidad
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,50
Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00
Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Depósito Seguridad		0,00
Reciclado		Gestor autorizado RNP
Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
Tratamiento Fco-Qco		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento		0,00
Depósito / Tratamiento	0,00	
Depósito / Tratamiento	0,00	
Depósito / Tratamiento	0,00	
Depósito / Tratamiento	0,00	
Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,00



## 8- LAS MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80,00 tn
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40,00 tn
- Metal: 2,00 tn
- Madera: 1,00 tn
- Vidrio: 1,00 tn
- Plástico: 0,50 tn
- Papel y cartón: 0,50 tn

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

## 9.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especifica la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

## 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

### Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Madrid.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...) Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de

	<p>transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.</p> <p>Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
x	<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
x	<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
x	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.</p> <p>La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
x	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente</p> <p>Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>
	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.</p>
	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p> <p>En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.</p>
x	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros</p>
x	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos</p>
x	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará</p>

	la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

**11.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE**

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

<b>A.- ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)</b>				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
<b>A1 RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	155000,00	0,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				<b>0,0000%</b>
<b>A2 RCDs Nivel II</b>				
RCDs Naturaleza Pétrea	3,00	8,90	26,70	0,0204%
RCDs Naturaleza no Pétrea	22,00	8,00	176,00	0,1344%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,56	9,00	5,00	0,0038%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presupuesto de la obra				<b>0,1585%</b>
<b>B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			54,30	0,0415%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			131,00	0,1000%
<b>TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs</b>			<b>393,00</b>	<b>0,3000%</b>

**CONCLUSIÓN**

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con los planos que acompañan la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto.

# UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

INGENIERO AGROALIMENTARIO Y AGROAMBIENTAL



PROYECTO DE: NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA  
PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS  
COMPLEMENTARIAS.

PARAJE “EL ARREAQUE”, T.M. DE MULA (MURCIA).

TRABAJO FIN DE GRADO

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

JULIO 2015

**DOCUMENTO N°2.- PLANOS**



## INDICE DE PLANOS

PLANO Nº 1.- LOCALIZACIÓN

PLANO Nº 2.- SITUACIÓN

PLANO Nº 3.- EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº 4.- EMPLAZAMIENTO SOBRE P.G.O.U. DE MULA

PLANO Nº 5.- EMPLAZAMIENTO SOBRE CARTOGRAFÍA CATASTRAL

PLANO Nº 6.- TERRENO ACTUAL SOBRE ORTOFOTO

PLANO Nº 7.- PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES

PLANO Nº 8.- TOPOGRÁFICO TERRENO ACTUAL

PLANO Nº 9.- TOPOGRÁFICO TERRENO NIVELADO

PLANO Nº 10.- TOPOGRÁFICO TERRENO FINAL

PLANO Nº 11.- PLANTA DE DISTRIBUCIÓN DE SUPERFCIES

PLANO Nº 12.- PLANTA DE TRANSVERSALES I

PLANO Nº 13.1- SECCIONES TRANSVERSALES II

PLANO Nº 13.2- SECCIONES TRANSVERSALES III

PLANO Nº 13.3- SECCIONES TRANSVERSALES

PLANO Nº 14.- Balsa de Riego. PLANTA

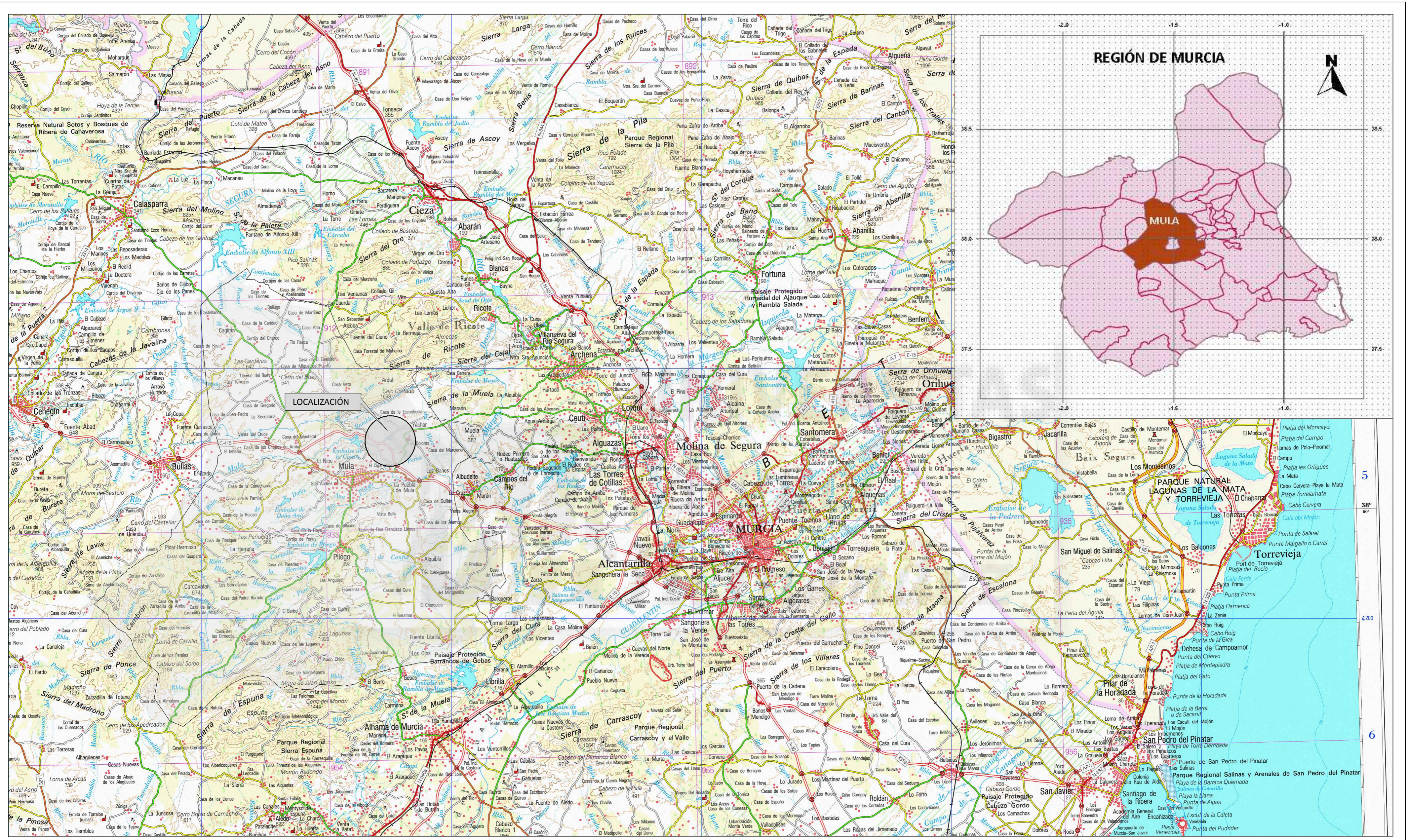
PLANO Nº 15.- Balsa de Riego. SECCIÓN TIPO Y DETALLES

PLANO Nº 16.- Balsa de Riego. ALIVIADERO

PLANO Nº 17.- Balsa de Riego. ENTRADA DE AGUA

PLANO Nº 17.- TRAZA Y PERFIL DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

PLANO Nº 18.- GESTIÓN DE RESIDUOS

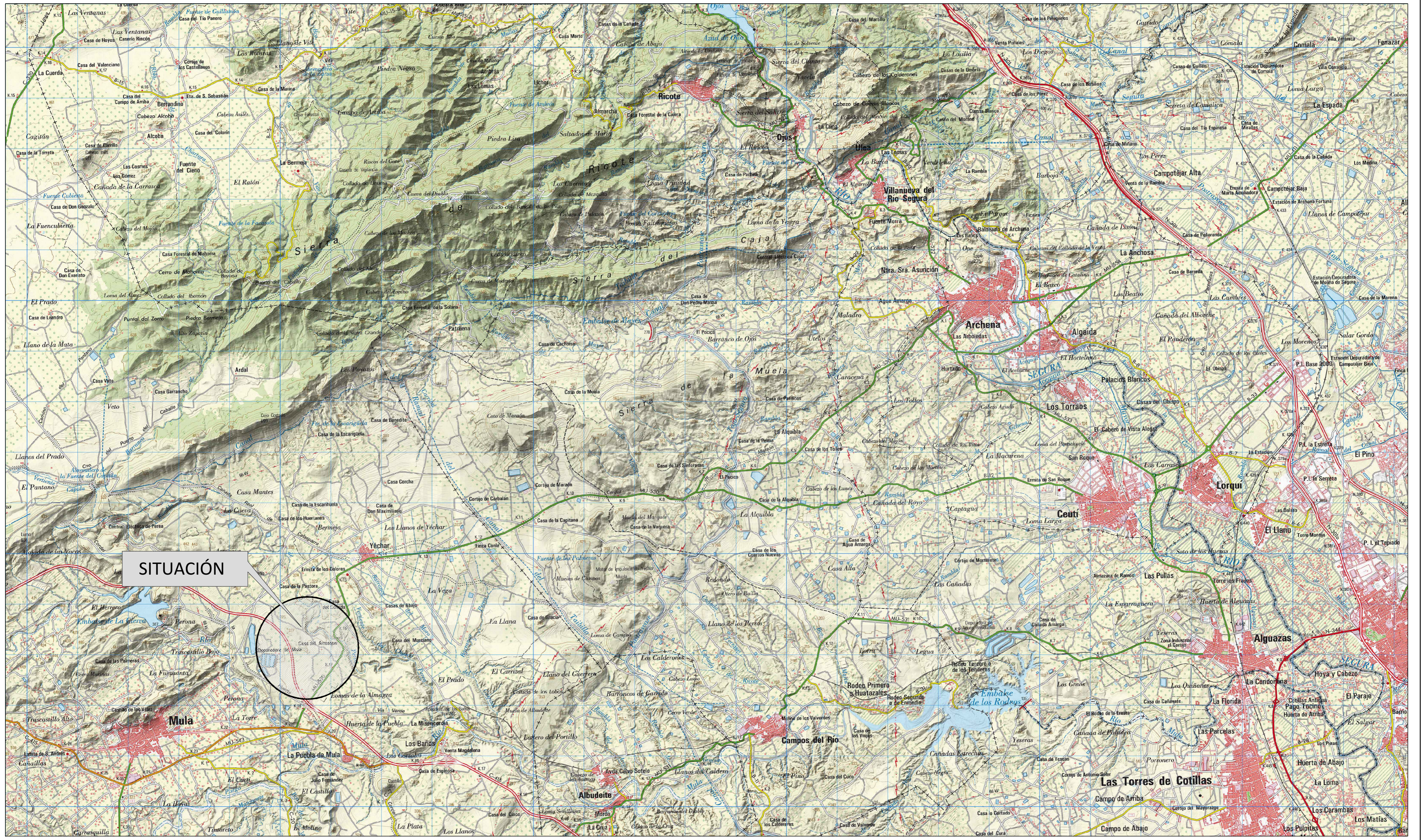


LOCALIZACIÓN SOBRE MTN200

  
 Grado en Ingeniería  
 Agroalimentaria y  
 Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO


TRABAJO FIN DE GRADO NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS		
SITUACION:	Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)	FECHA: JULIO-2015
PLANO DE:	LOCALIZACIÓN	
		Nº PLANO: 1
		ESCALA: 1: 200.000



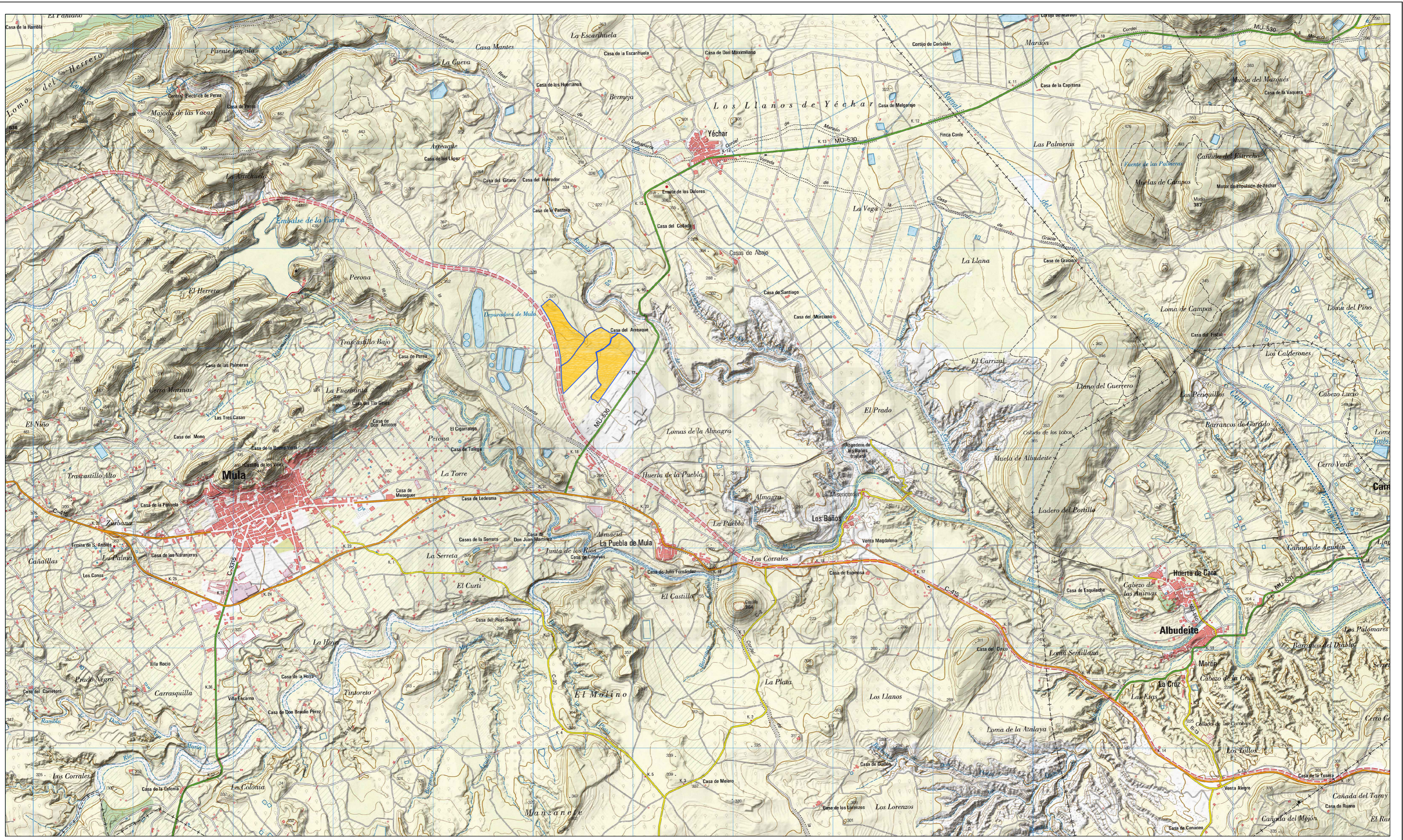


SITUACIÓN

SITUACIÓN SOBRE MTN50


 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO

TRABAJO FIN DE GRADO  
 NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS  
 SITUACION:  
 Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)  
 PLANO DE:  
 SITUACIÓN  
 FECHA:  
 JULIO-2015  
 Nº PLANO:  
 2  
 ESCALA:  
 1: 50.000



EMPLAZAMIENTO SOBRE MTN25



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

EL ALUMNO:

ANTONIO INIESTA ORTUÑO

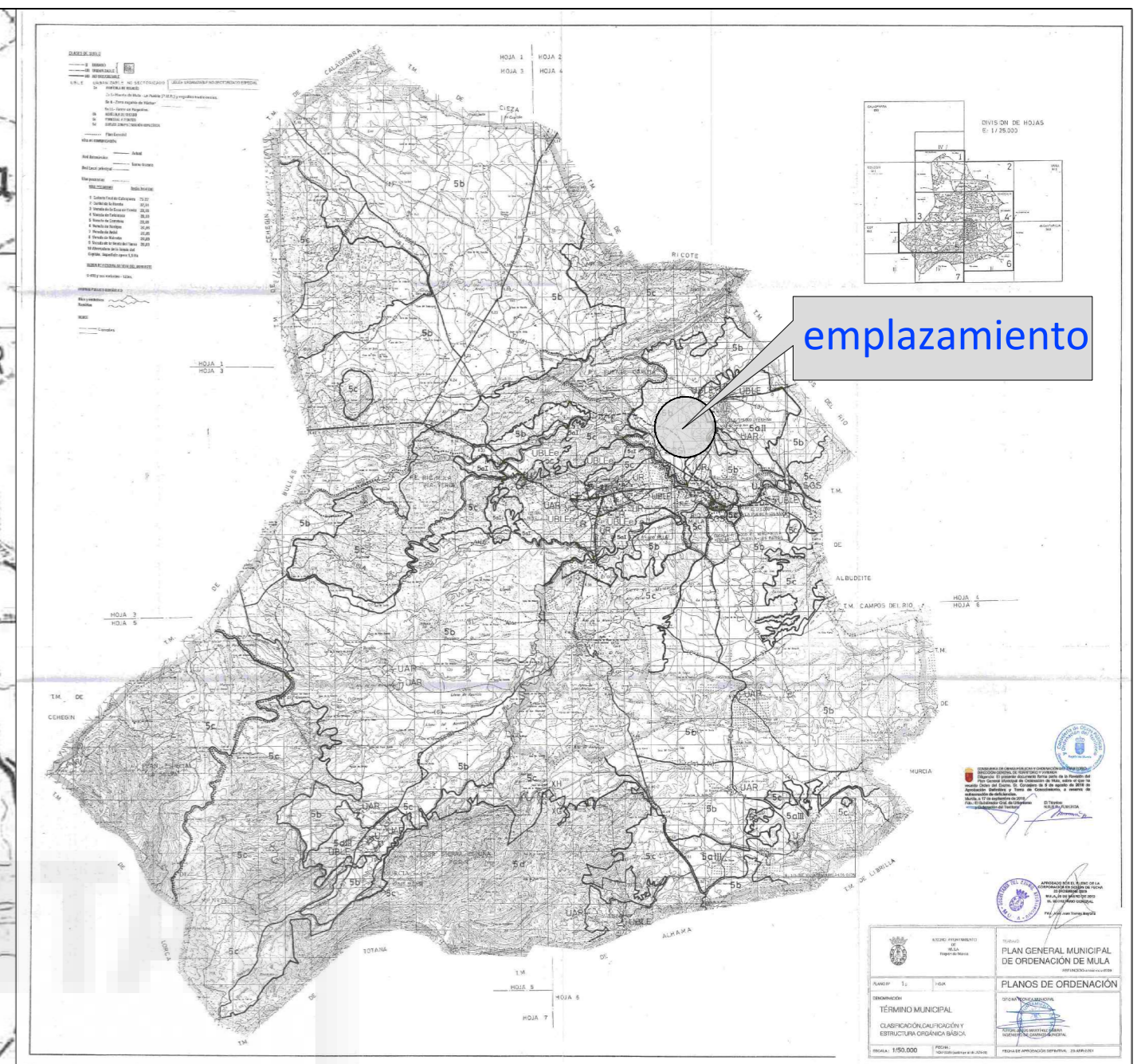
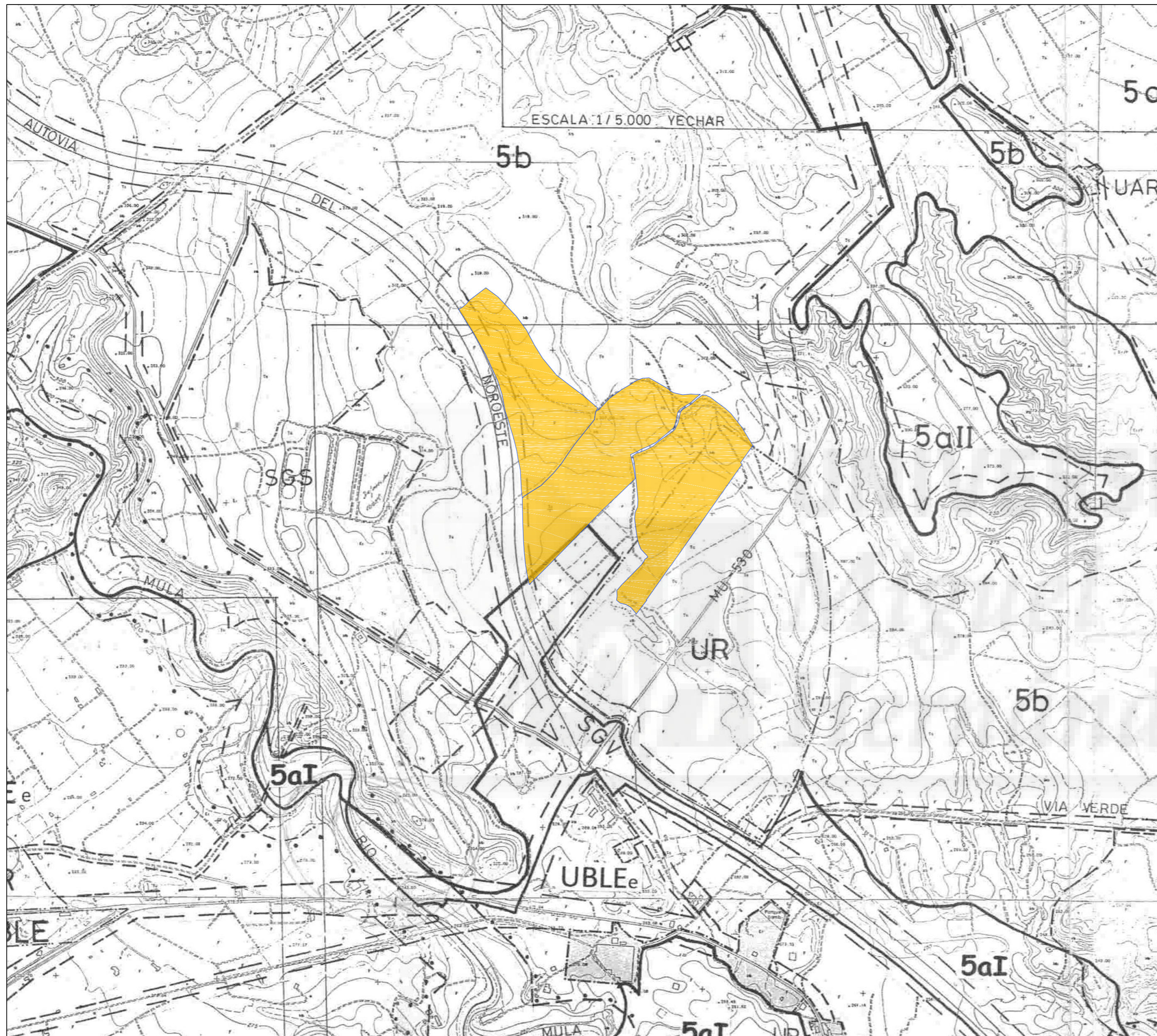
Grado en Ingeniería  
Agroalimentaria y  
Agroambiental

TRABAJO FIN DE GRADO  
NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE  
CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

SITUACION: Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia) FECHA: JULIO-2015

PLANO DE: EMPLAZAMIENTO Nº PLANO: 3

ESCALA: 1: 25.000



\* Cartografía obtenida de los planos del P.G.M.O. de Mula (<http://opweb.carm.es/urbmurcia/planes/pla/expte.jsp>)

Normativa Municipal:  
- P.G.M.O. de Mula

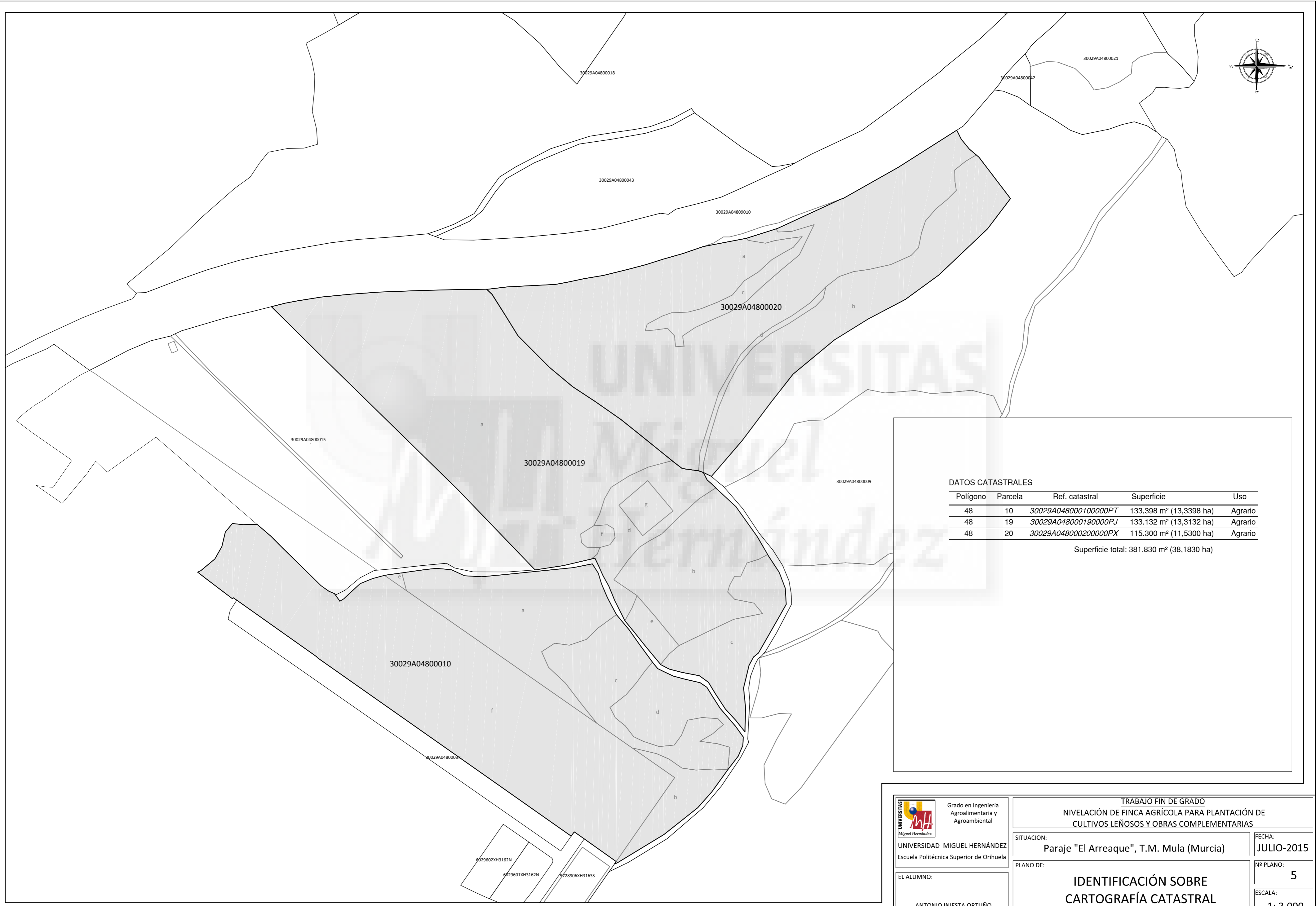
Clasificación urbanística:  
Suelo No Urbanizable. 5b. Agrícola de secano

Datos catastrales:  
Polígono 48  
Parcelas 10, 19, y 20

UNIVERSIDAD Miguel Hernández  
Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental  
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

EL ALUMNO:  
  
ANTONIO INIESTA ORTUÑO

TRABAJO FIN DE GRADO NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	
SITUACION: Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)	FECHA: JULIO-2015
PLANO DE:  <b>EMPLAZAMIENTO SOBRE P.G.O.U. DE MULA</b>	Nº PLANO: 4
	ESCALA: 1: 10.000



**DATOS CATASTRALES**

Polígono	Parcela	Ref. catastral	Superficie	Uso
48	10	30029A048000100000PT	133.398 m <sup>2</sup> (13,3398 ha)	Agrario
48	19	30029A048000190000PJ	133.132 m <sup>2</sup> (13,3132 ha)	Agrario
48	20	30029A048000200000PX	115.300 m <sup>2</sup> (11,5300 ha)	Agrario

Superficie total: 381.830 m<sup>2</sup> (38,1830 ha)


 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO

TRABAJO FIN DE GRADO  
 NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS  
 SITUACION:  
 Paraje "El Arraque", T.M. Mula (Murcia)  
 PLANO DE:  
**IDENTIFICACIÓN SOBRE CARTOGRAFÍA CATASTRAL**  
 FECHA:  
 JULIO-2015  
 Nº PLANO:  
 5  
 ESCALA:  
 1: 3.000




 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO


**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

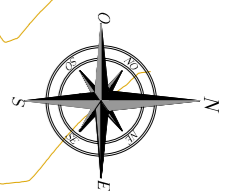
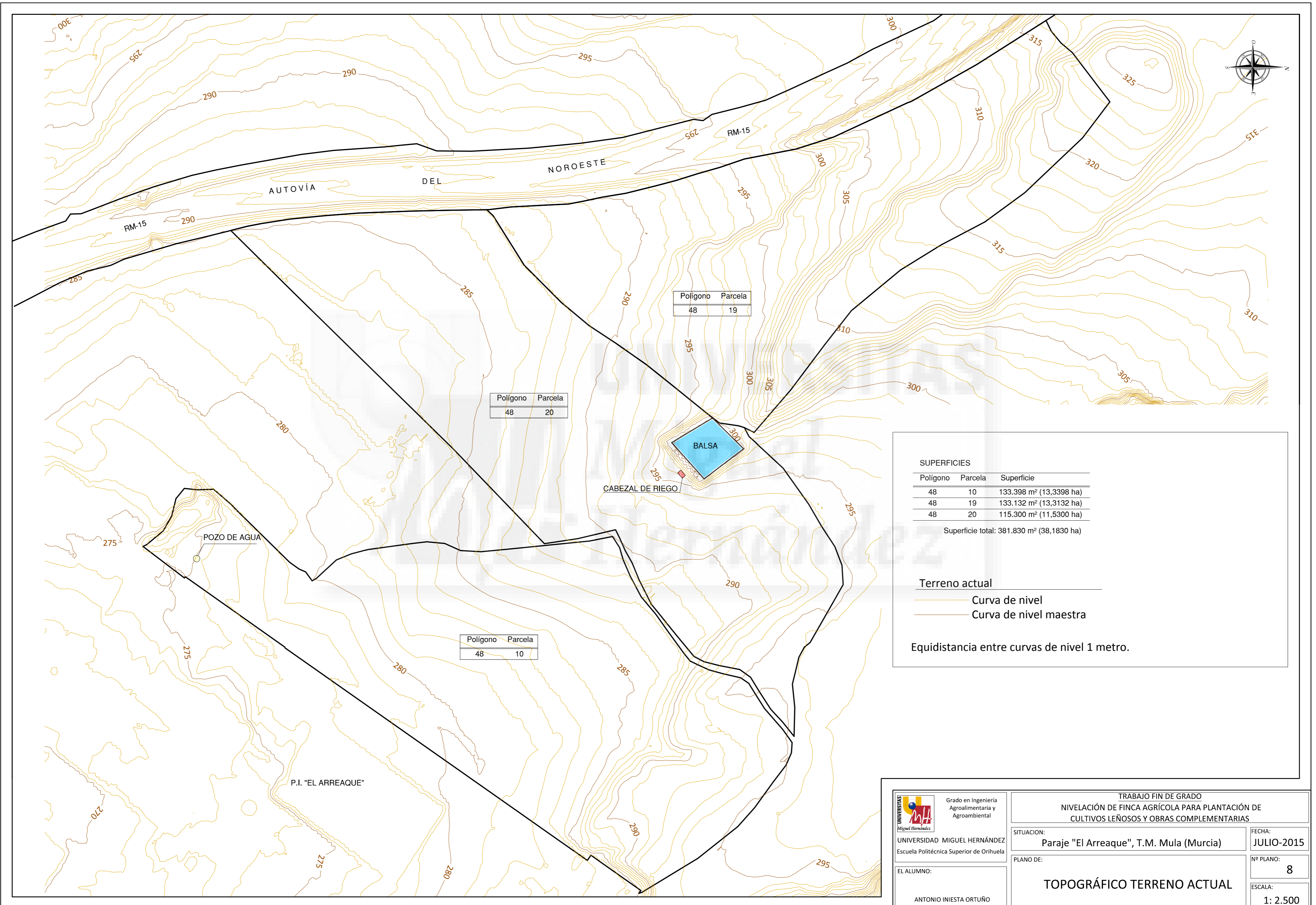
SITUACION: Paraje "El Arraque", T.M. Mula (Murcia)	FECHA: JULIO-2015
PLANO DE: <b>TERRENO ACTUAL SOBRE ORTOFOTO</b>	Nº PLANO: 6
	ESCALA: 1: 3.000



**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

- 1.- FINCA NORTE**  
Nivelación de terrenos con compensación de tierras, con pendientes logitudinales y transversales según Proyecto.
- 2.- FINCA SUR**  
Nivelación de terrenos con compensación de tierras, con pendientes logitudinales y transversales según Proyecto.
- 3.- BALSA DE RIEGO**  
Impermeabilización de la balsa, con refino de taludes interiores bordillo y vallado perimetral, aliviadero, entrada de agua, acondicionamiento del pasillo y protección de taludes exteriores.
- 4.- GRUPO DE IMPULSIÓN**  
Sustitución del grupo de impulsión del pozo existente.
- 5.- TUBERÍA DE IMPULSIÓN**  
Tubería de impulsión desde el pozo existente hasta el llenado de la balsa, mediante tubería PE100 Ø63 mm-PN10, enterrada en zanja

 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental <b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> Escuela Politécnica Superior de Orihuela	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> <b>NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
	SITUACIÓN: <b>Paraje "El Arraque", T.M. Mula (Murcia)</b>	FECHA: <b>JULIO-2015</b>
EL ALUMNO: <b>ANTONIO INIESTA ORTUÑO</b>	PLANO DE: <b>PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES</b>	Nº PLANO: <b>7</b>
	ESCALA: <b>1: 3.000</b>	



Polígono	Parcela
48	19

Polígono	Parcela
48	20

Polígono	Parcela
48	10

**SUPERFICIES**

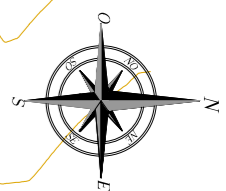
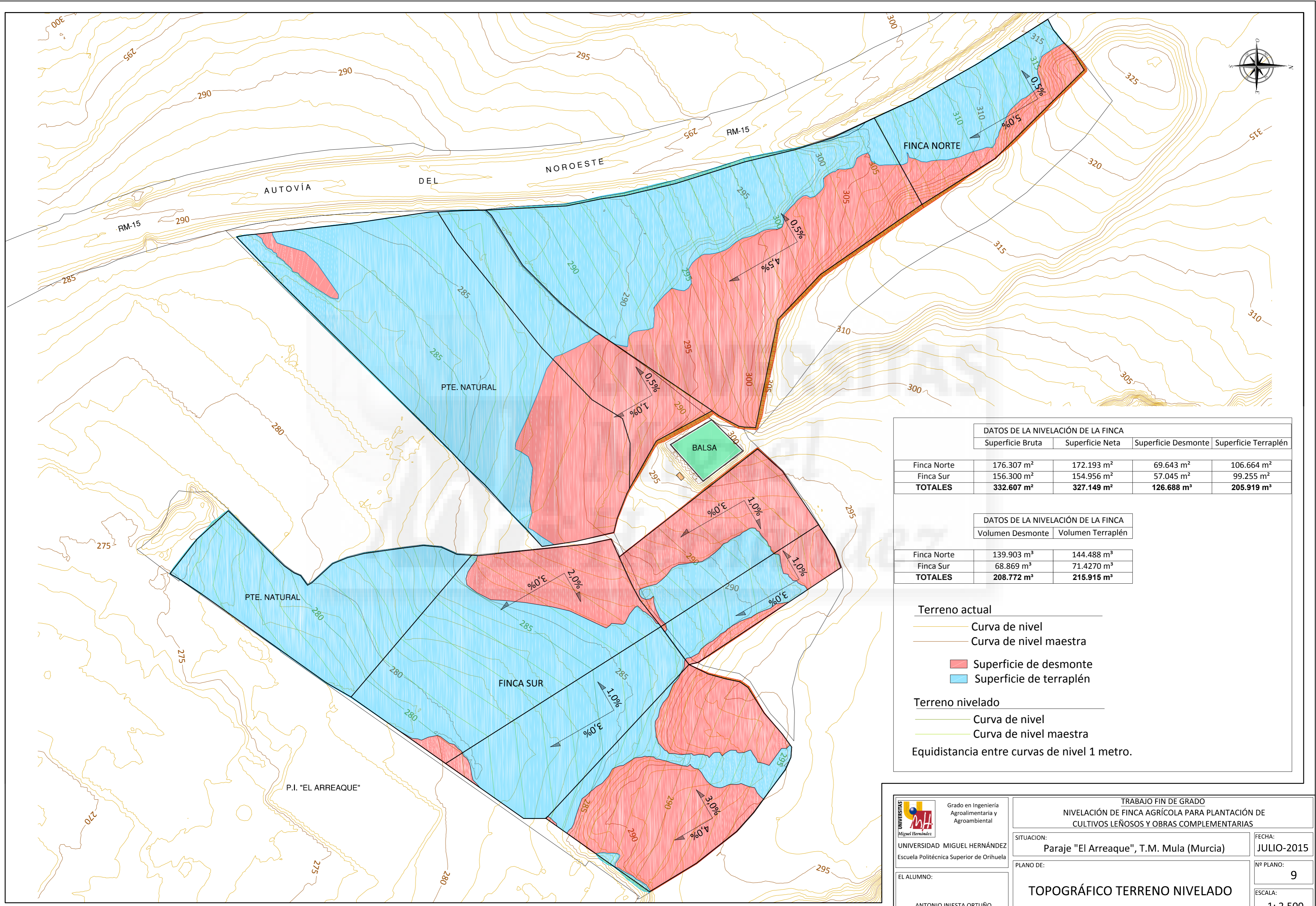
Polígono	Parcela	Superficie
48	10	133.398 m <sup>2</sup> (13,3398 ha)
48	19	133.132 m <sup>2</sup> (13,3132 ha)
48	20	115.300 m <sup>2</sup> (11,5300 ha)
Superficie total: 381.830 m <sup>2</sup> (38,1830 ha)		

**Terreno actual**

- Curva de nivel
- Curva de nivel maestra

Equidistancia entre curvas de nivel 1 metro.

 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental <b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> Escuela Politécnica Superior de Orihuela	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	
	SITUACION: <b>Paraje "El Arraque", T.M. Mula (Murcia)</b>	FECHA: <b>JULIO-2015</b>
EL ALUMNO: <b>ANTONIO INIESTA ORTUÑO</b>	<b>TOPOGRÁFICO TERRENO ACTUAL</b>	
	Nº PLANO: <b>8</b>	ESCALA: <b>1: 2.500</b>



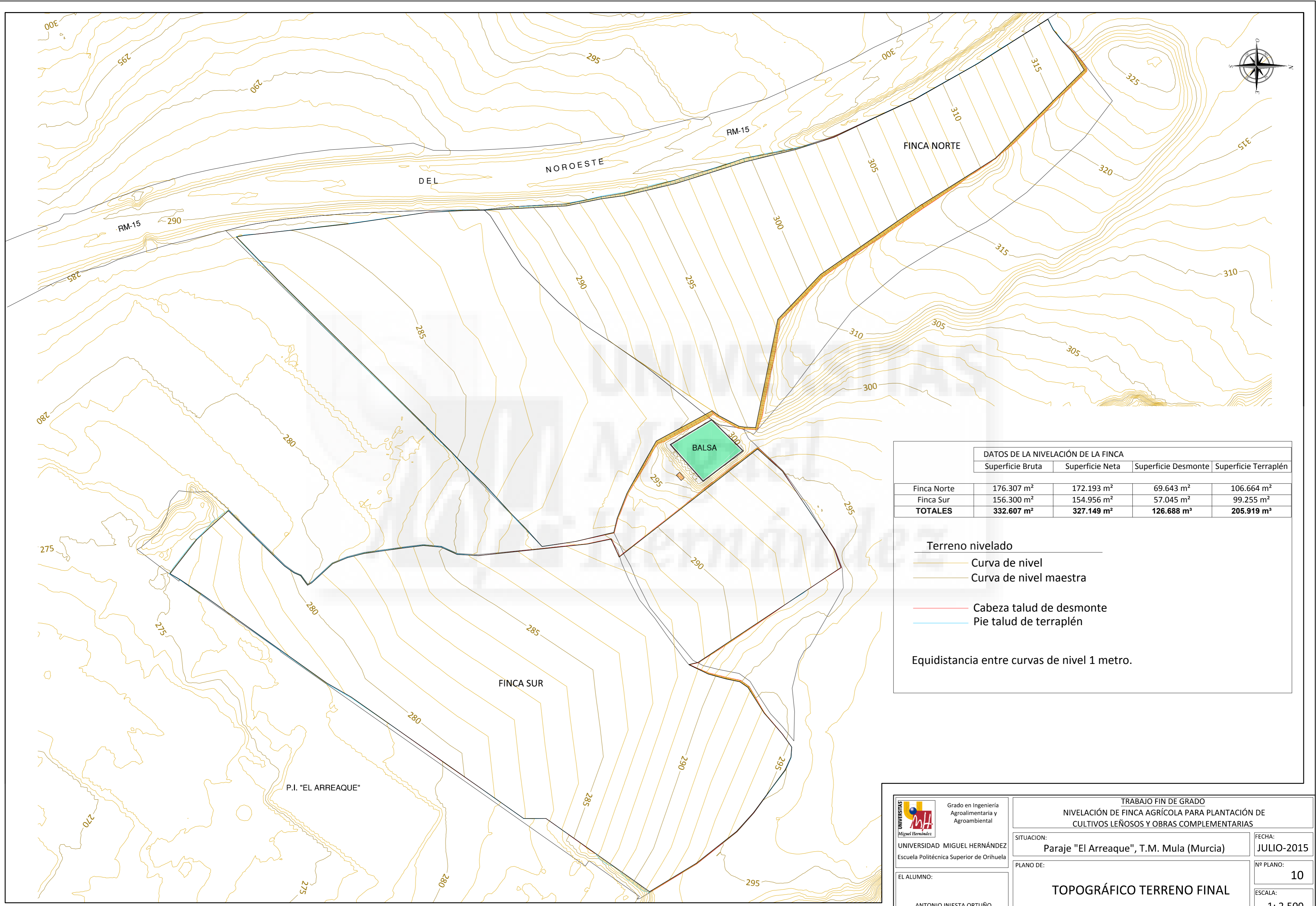
DATOS DE LA NIVELACIÓN DE LA FINCA				
	Superficie Bruta	Superficie Neta	Superficie Desmorte	Superficie Terraplén
Finca Norte	176.307 m <sup>2</sup>	172.193 m <sup>2</sup>	69.643 m <sup>2</sup>	106.664 m <sup>2</sup>
Finca Sur	156.300 m <sup>2</sup>	154.956 m <sup>2</sup>	57.045 m <sup>2</sup>	99.255 m <sup>2</sup>
<b>TOTALES</b>	<b>332.607 m<sup>2</sup></b>	<b>327.149 m<sup>2</sup></b>	<b>126.688 m<sup>2</sup></b>	<b>205.919 m<sup>2</sup></b>

DATOS DE LA NIVELACIÓN DE LA FINCA	
Volumen Desmorte	Volumen Terraplén
Finca Norte	139.903 m <sup>3</sup>
Finca Sur	68.869 m <sup>3</sup>
<b>TOTALES</b>	<b>208.772 m<sup>3</sup></b>

- Terreno actual**
- Curva de nivel
  - Curva de nivel maestra
  - Superficie de desmorte
  - Superficie de terraplén
- Terreno nivelado**
- Curva de nivel
  - Curva de nivel maestra
- Equidistancia entre curvas de nivel 1 metro.

<p>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental</p> <p>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela</p> <p>EL ALUMNO:</p> <p>ANTONIO INIESTA ORTUÑO</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p> <p>NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</p>	
	<p>SITUACIÓN:</p> <p style="text-align: center;">Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)</p>	<p>FECHA:</p> <p style="text-align: center;">JULIO-2015</p>
	<p>PLANO DE:</p> <p style="text-align: center;"><b>TOPOGRÁFICO TERRENO NIVELADO</b></p>	<p>Nº PLANO:</p> <p style="text-align: center;">9</p> <p>ESCALA:</p> <p style="text-align: center;">1: 2.500</p>



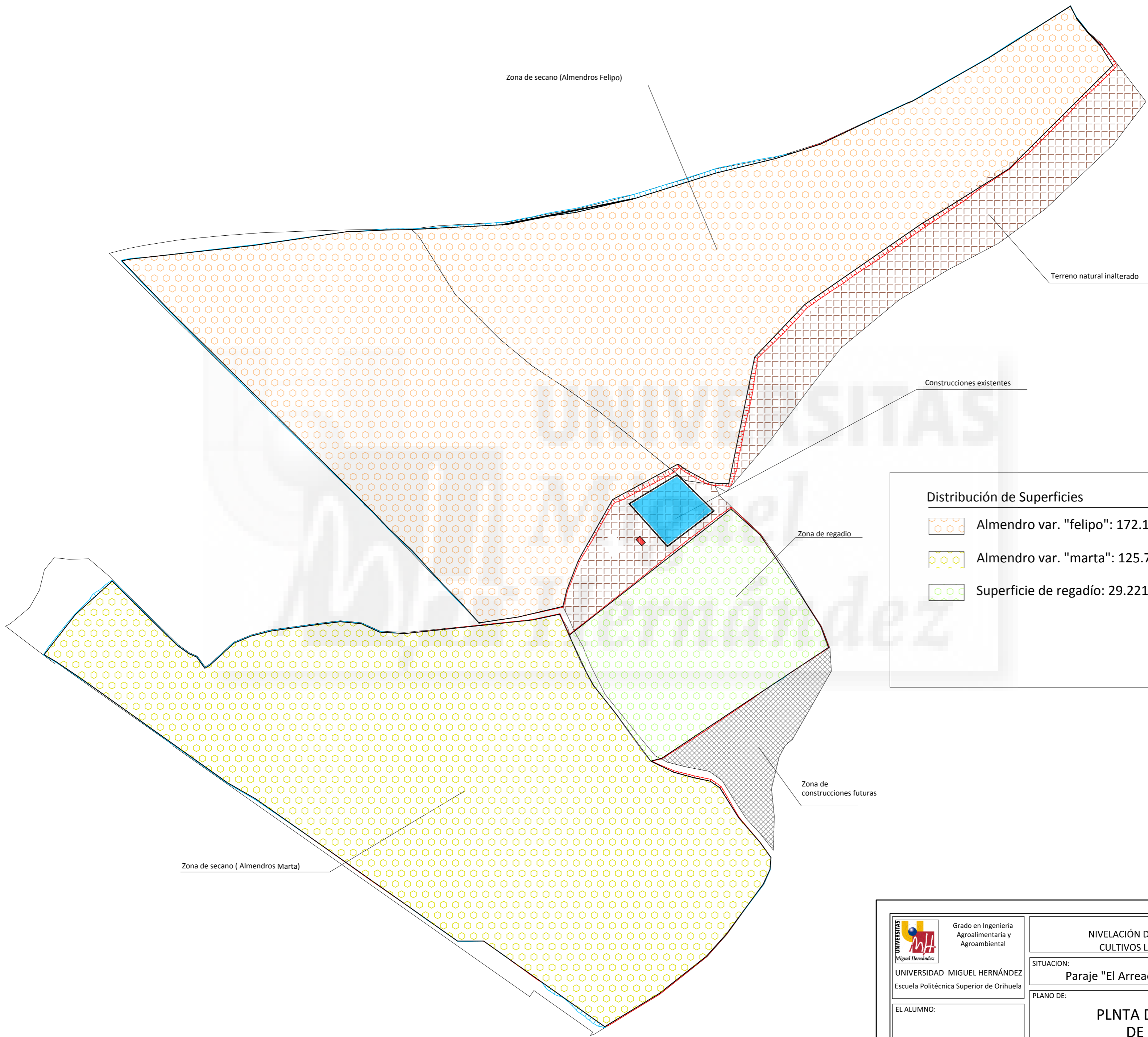
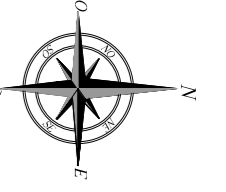


DATOS DE LA NIVELACIÓN DE LA FINCA				
	Superficie Bruta	Superficie Neta	Superficie Desmonte	Superficie Terraplén
Finca Norte	176.307 m <sup>2</sup>	172.193 m <sup>2</sup>	69.643 m <sup>2</sup>	106.664 m <sup>2</sup>
Finca Sur	156.300 m <sup>2</sup>	154.956 m <sup>2</sup>	57.045 m <sup>2</sup>	99.255 m <sup>2</sup>
<b>TOTALES</b>	<b>332.607 m<sup>2</sup></b>	<b>327.149 m<sup>2</sup></b>	<b>126.688 m<sup>2</sup></b>	<b>205.919 m<sup>2</sup></b>




- Terreno nivelado**
- Curva de nivel
  - Curva de nivel maestra
  - Cabeza talud de desmonte
  - Pie talud de terraplén


Equidistancia entre curvas de nivel 1 metro.

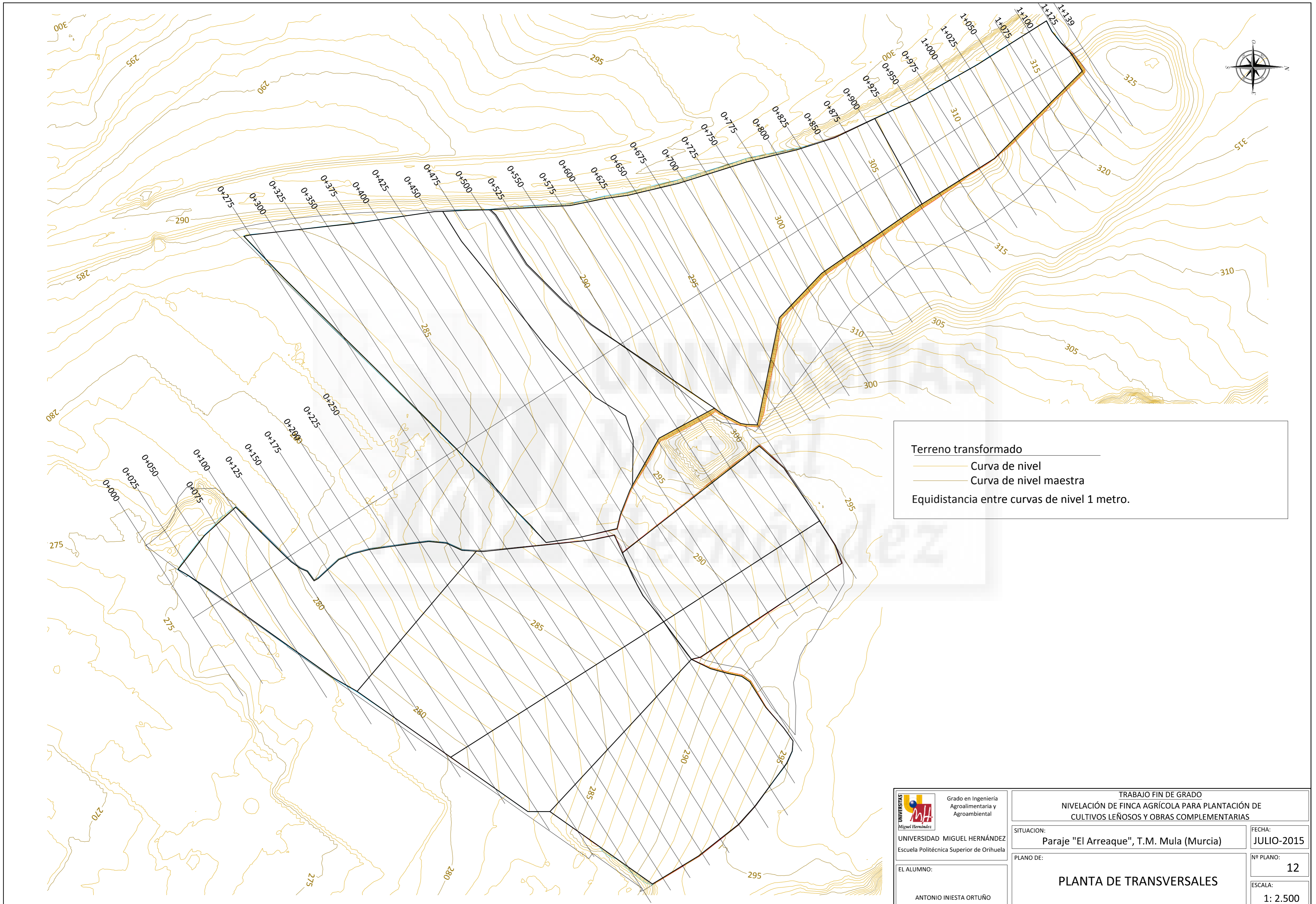
 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental <b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> Escuela Politécnica Superior de Orihuela	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> <b>NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
	SITUACION: <b>Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)</b>	FECHA: <b>JULIO-2015</b>
EL ALUMNO: <b>ANTONIO INIESTA ORTUÑO</b>	PLANO DE: <b>TOPOGRÁFICO TERRENO FINAL</b>	Nº PLANO: <b>10</b> ESCALA: <b>1: 2.500</b>



**Distribución de Superficies**

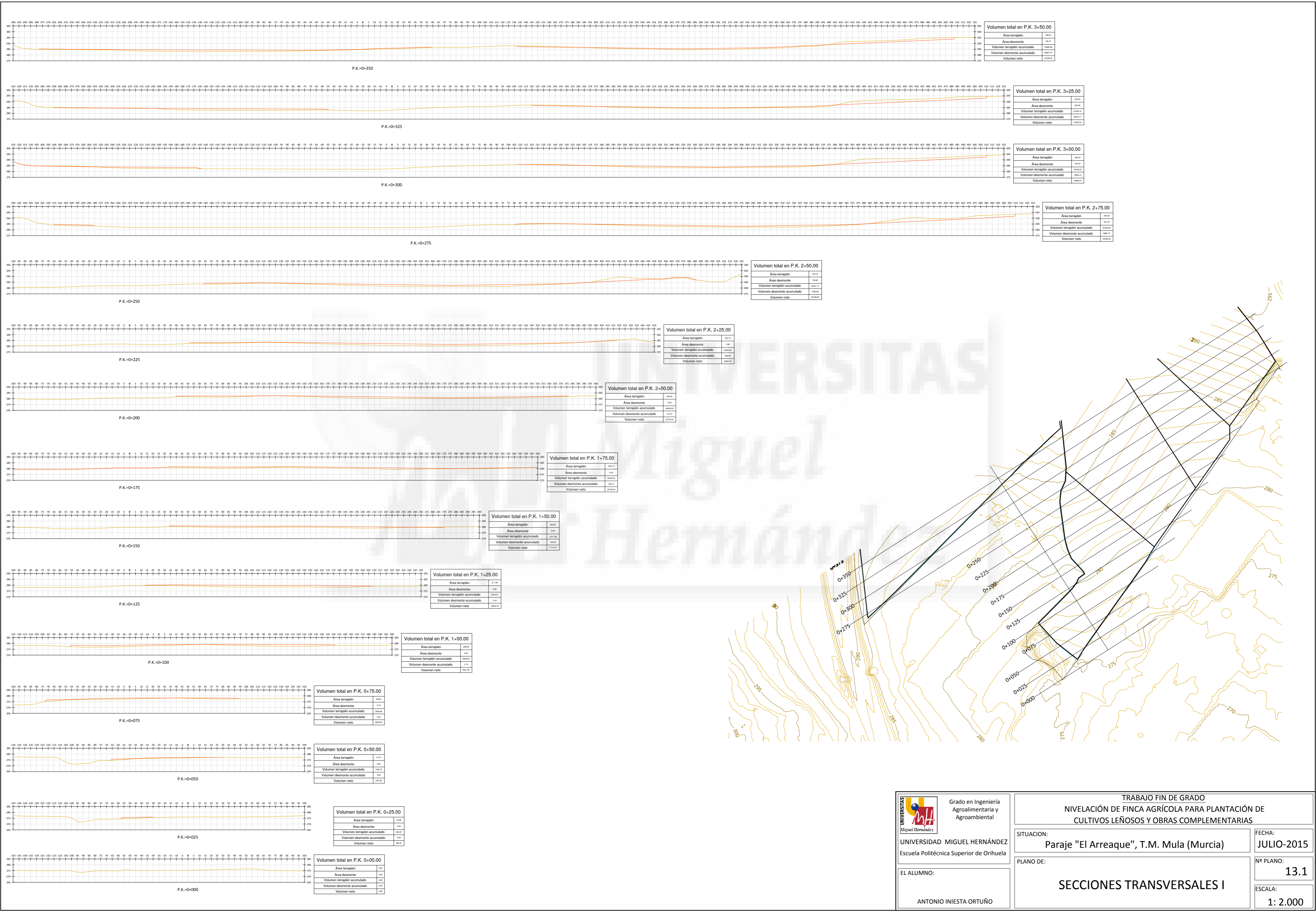
	Almendo var. "felipo": 172.193 m <sup>2</sup> (17,2193 ha)
	Almendo var. "marta": 125.735 m <sup>2</sup> (12,5735 ha)
	Superficie de regadío: 29.221 m <sup>2</sup> (2,9221 ha)

 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela	TRABAJO FIN DE GRADO NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	
	SITUACION: Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)	FECHA: JULIO-2015
EL ALUMNO: ANTONIO INIESTA ORTUÑO	PLANO DE: PLNTA DE DISTRIBUCION DE SUPERFICIES	Nº PLANO: 11
		ESCALA: 1: 2.500



Terreno transformado  
 — Curva de nivel  
 — Curva de nivel maestra  
 Equidistancia entre curvas de nivel 1 metro.

 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental <b>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ</b> Escuela Politécnica Superior de Orihuela	TRABAJO FIN DE GRADO <b>NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
	SITUACION: <b>Paraje "El Arraque", T.M. Mula (Murcia)</b>	FECHA: <b>JULIO-2015</b>
	PLANO DE: <b>PLANTA DE TRANSVERSALES</b>	Nº PLANO: <b>12</b>
	EL ALUMNO: <b>ANTONIO INIESTA ORTUÑO</b>	ESCALA: <b>1: 2.500</b>



**Volumen total en P.K. 3+50.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	2000.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	2000.00

**Volumen total en P.K. 3+25.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1900.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1900.00

**Volumen total en P.K. 3+00.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1800.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1800.00

**Volumen total en P.K. 2+75.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1700.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1700.00

**Volumen total en P.K. 2+50.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1600.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1600.00

**Volumen total en P.K. 2+25.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1500.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1500.00

**Volumen total en P.K. 2+00.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1400.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1400.00

**Volumen total en P.K. 1+75.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1300.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1300.00

**Volumen total en P.K. 1+50.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1200.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1200.00

**Volumen total en P.K. 1+25.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1100.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1100.00

**Volumen total en P.K. 1+00.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	1000.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	1000.00

**Volumen total en P.K. 0+75.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	900.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	900.00

**Volumen total en P.K. 0+50.00**

Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	800.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	800.00

**Volumen total en P.K. 0+25.00**

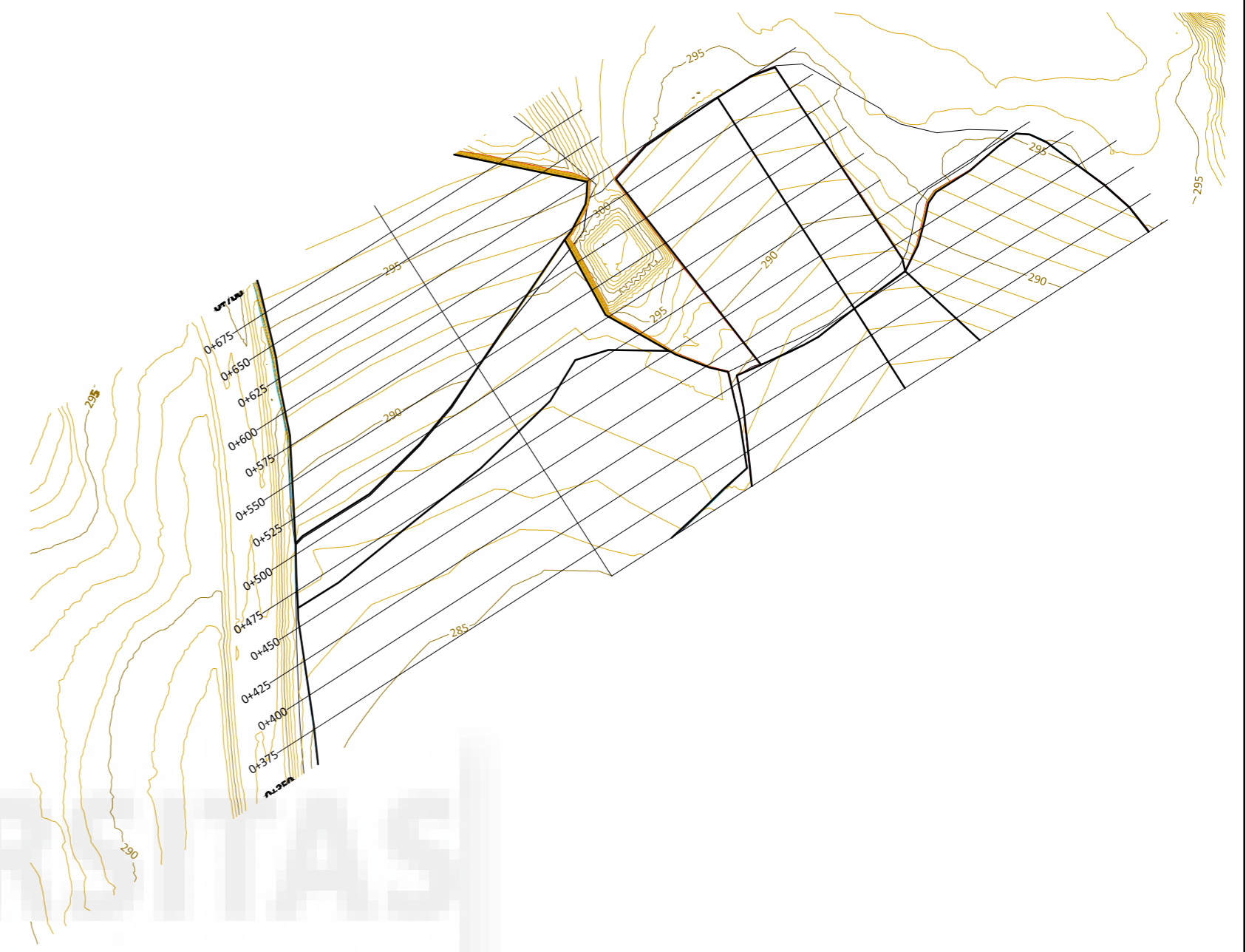
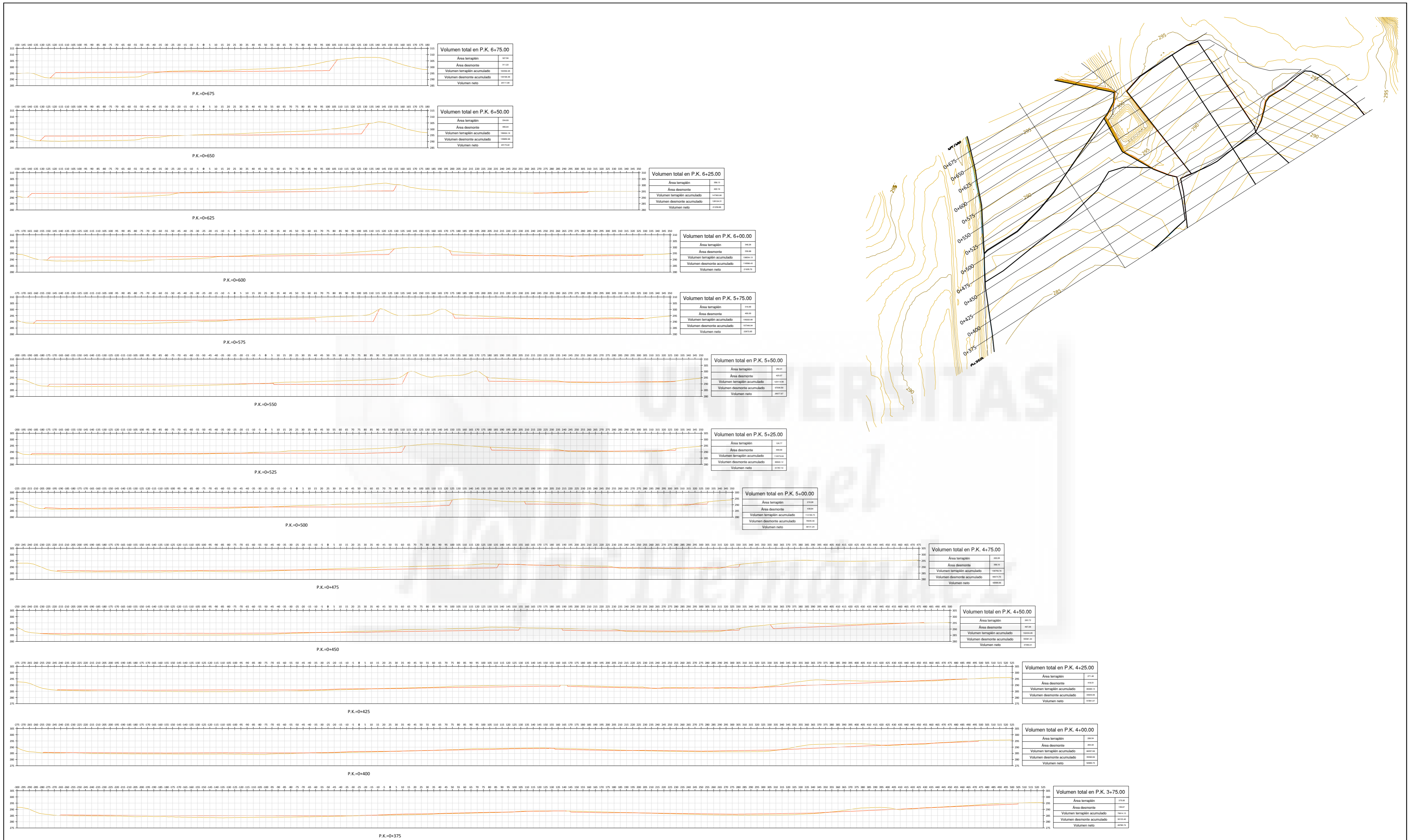
Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	700.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	700.00

**Volumen total en P.K. 0+00.00**

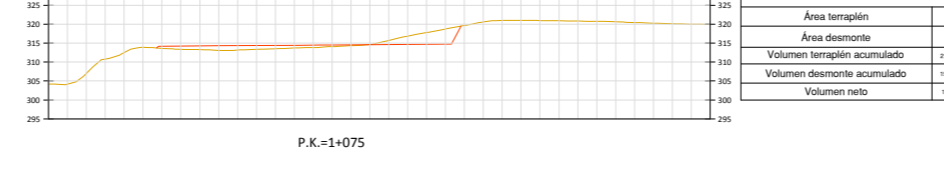
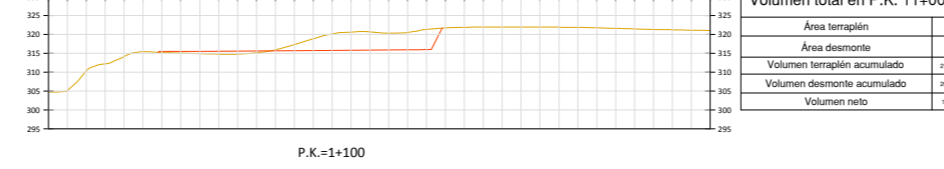
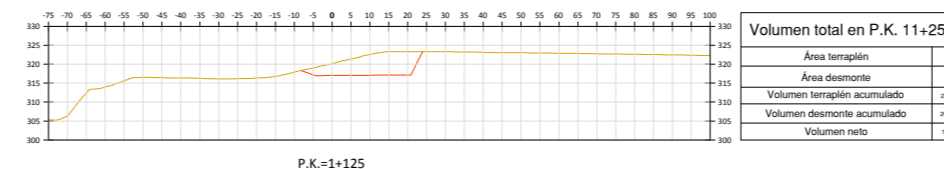
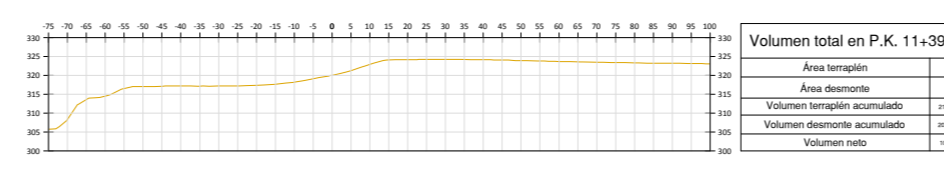
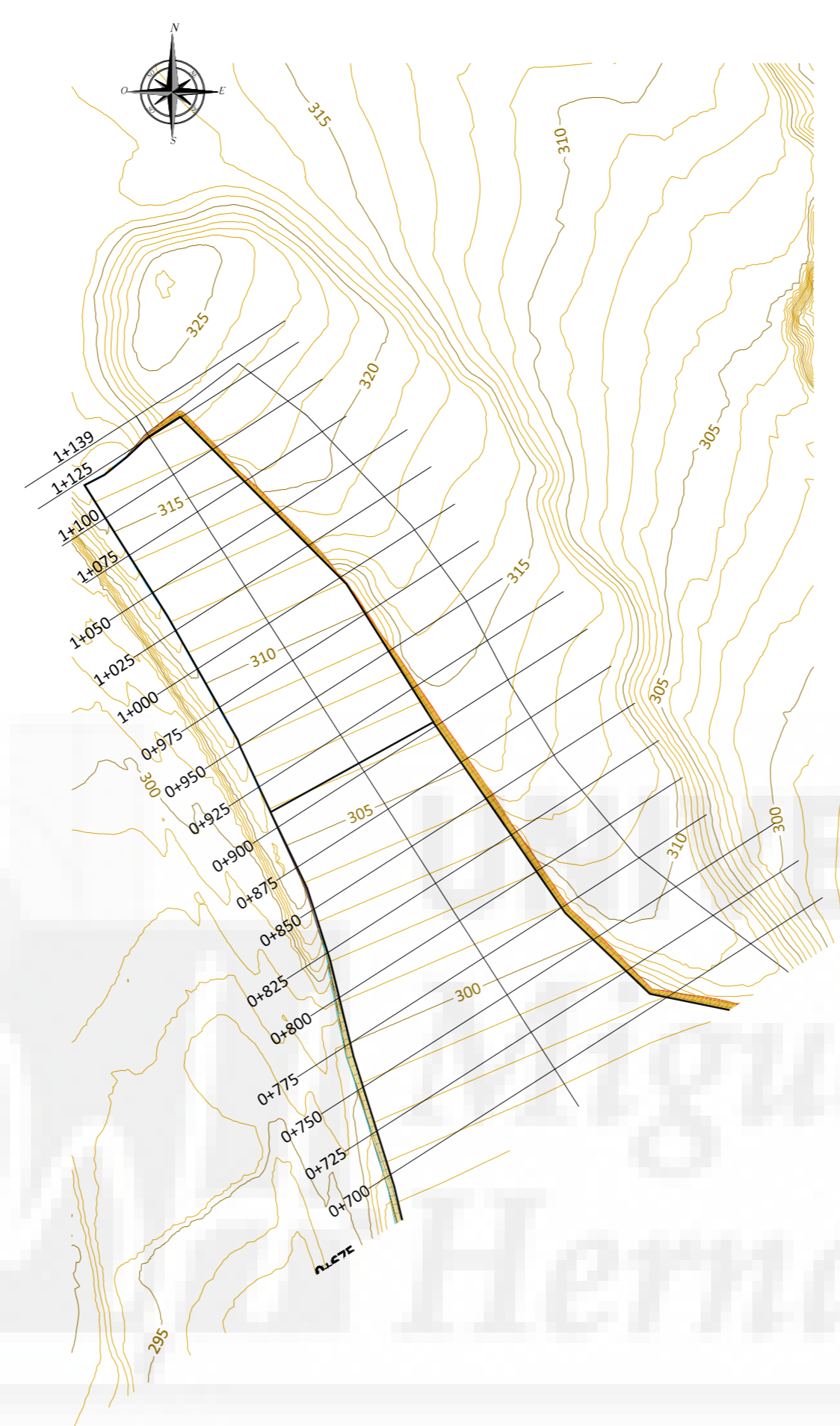
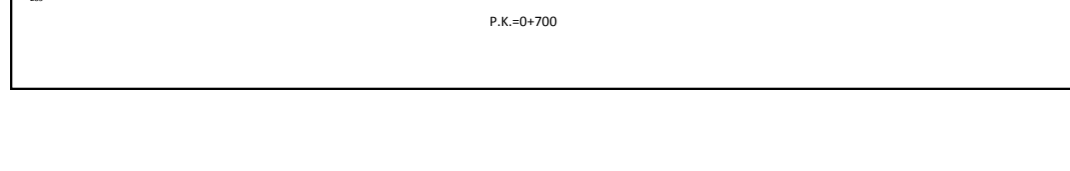
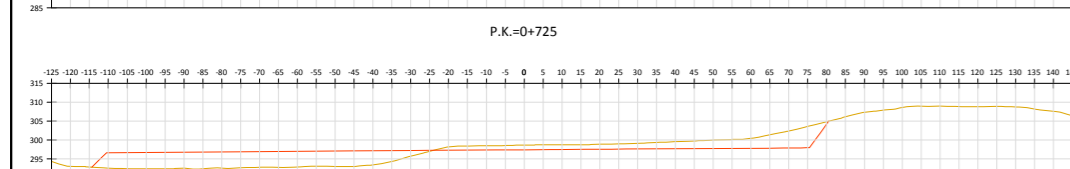
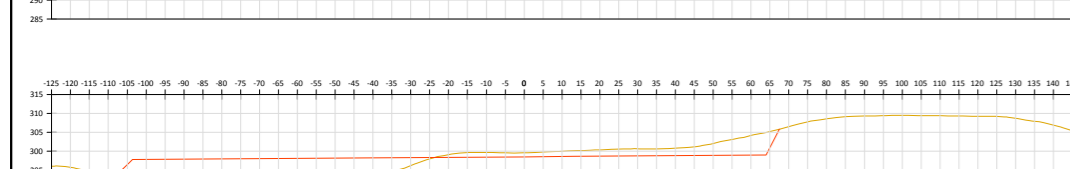
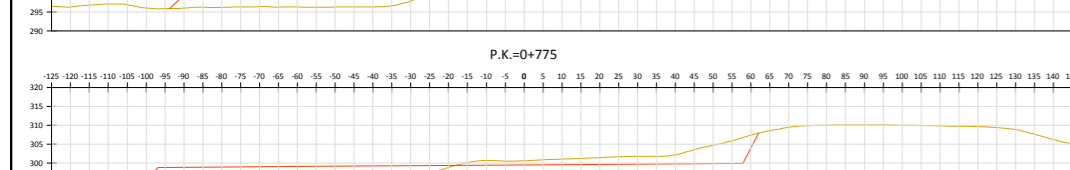
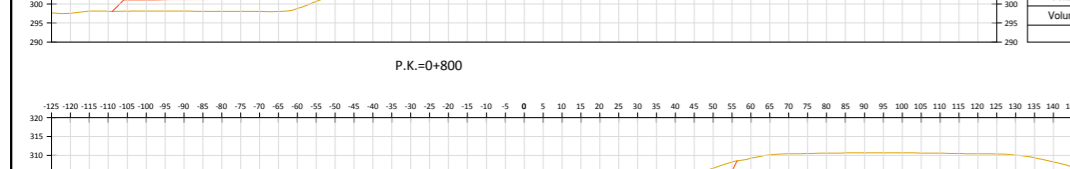
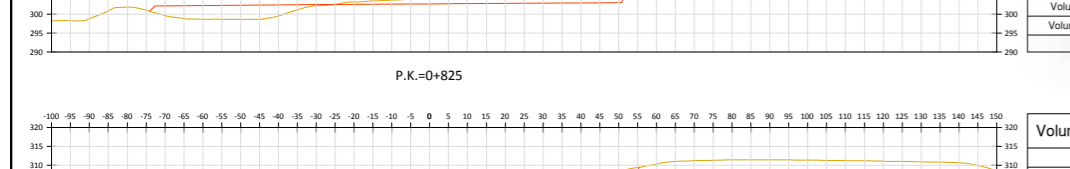
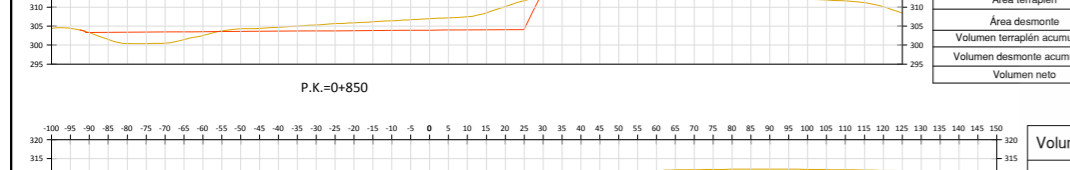
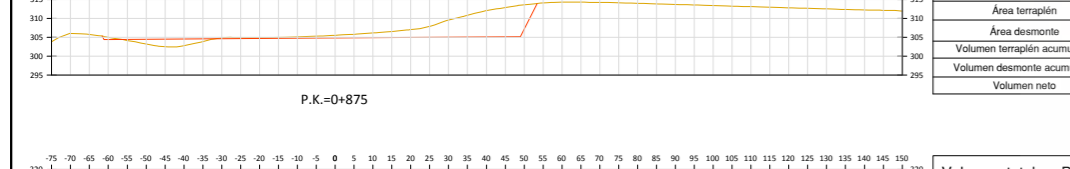
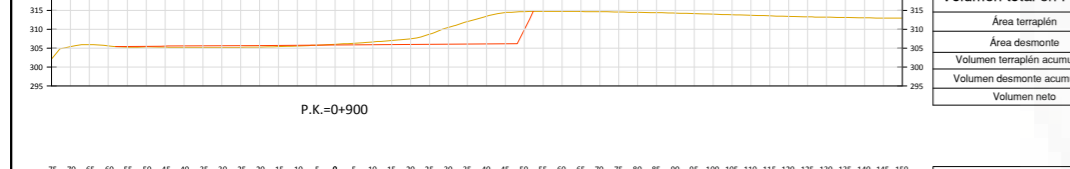
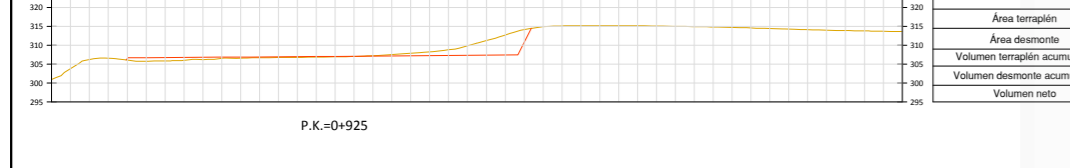
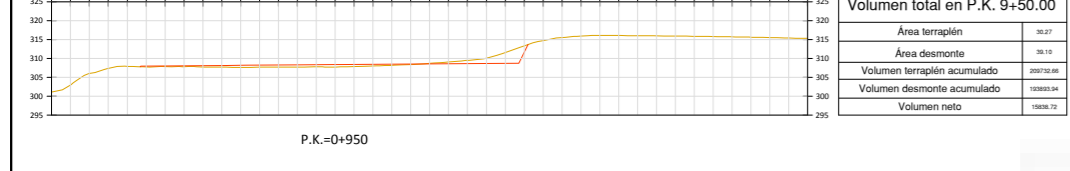
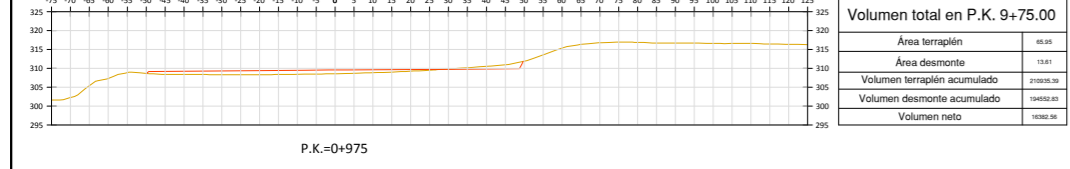
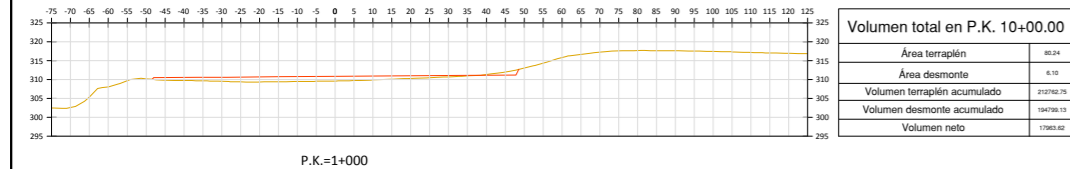
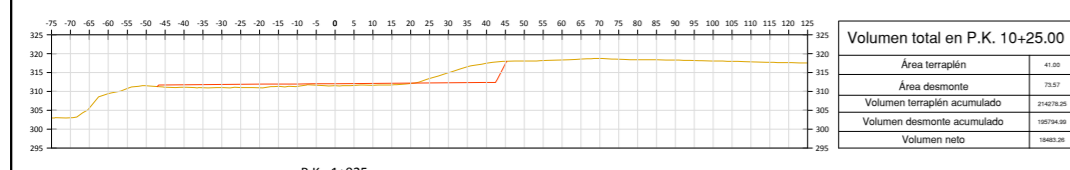
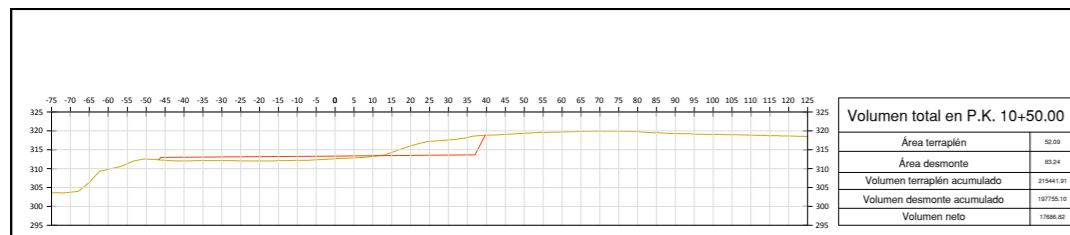
Área terraplén	100.00
Área desmonte	0.00
Volumen terraplén acumulado	600.00
Volumen desmonte acumulado	0.00
Volumen neto	600.00


 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO

**TRABAJO FIN DE GRADO**  
**NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**  
 SITUACION: Paraje "El Arreque", T.M. Mula (Murcia)  
 FECHA: JULIO-2015  
 Nº PLANO: 13.1  
 ESCALA: 1: 2.000  
**SECCIONES TRANSVERSALES I**



 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela	<b>TRABAJO FIN DE GRADO</b> <b>NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
	SITUACION: <b>Paraje "El Arreque", T.M. Mula (Murcia)</b>	FECHA: <b>JULIO-2015</b>
EL ALUMNO:  <b>ANTONIO INIESTA ORTUÑO</b>	PLANO DE:  <b>SECCIONES TRANSVERSALES II</b>	Nº PLANO: <b>13.2</b>
		ESCALA: <b>1: 2.000</b>



UNIVERSIDAD Miguel Hernández

Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental

EL ALUMNO: ANTONIO INIESTA ORTUÑO

TRABAJO FIN DE GRADO

NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

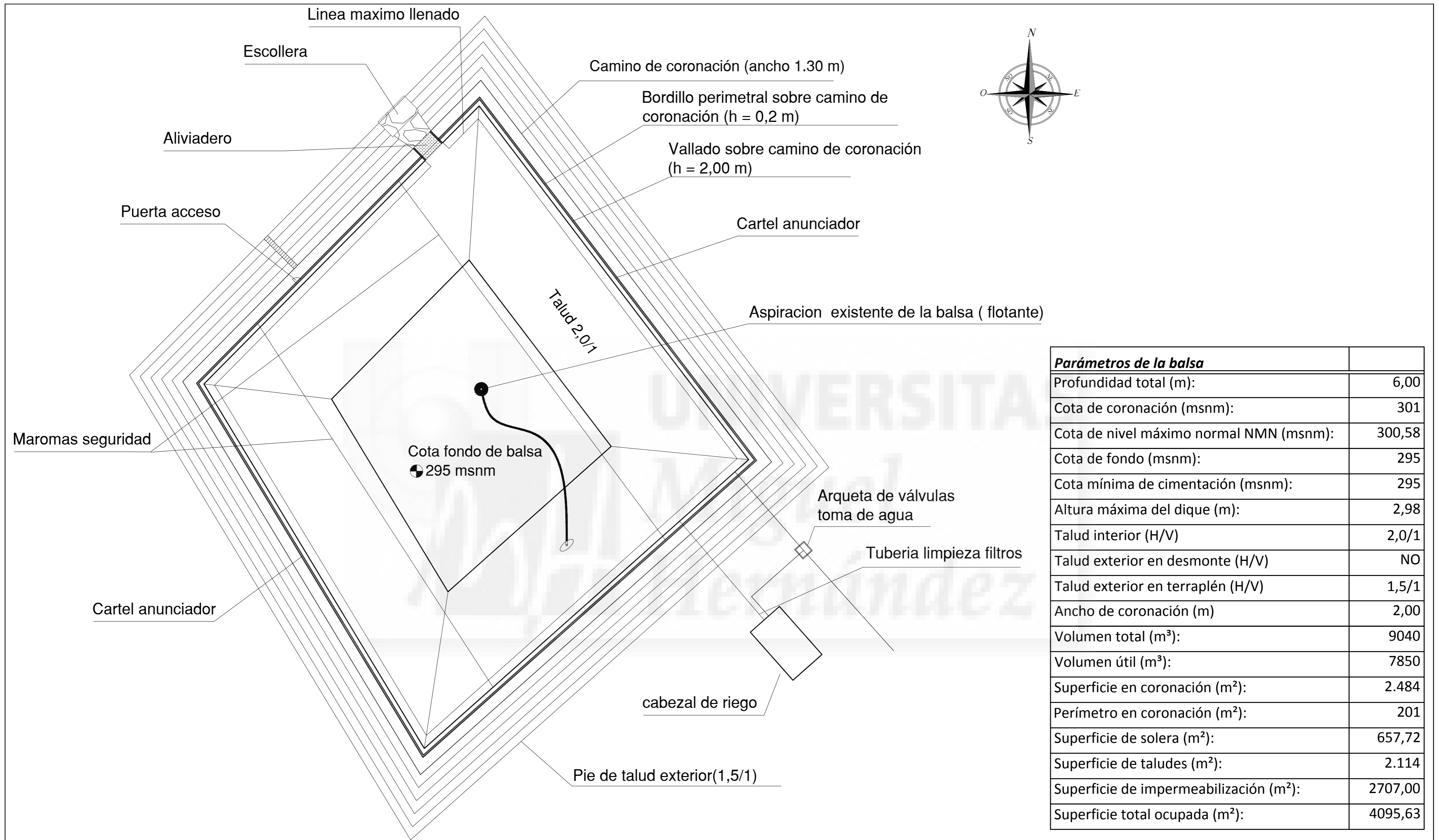
SITUACION: Paraje "El Arreque", T.M. Mula (Murcia)

FECHA: JULIO-2015


PLANO DE: SECCIONES TRANSVERSALES III

Nº PLANO: 13.3

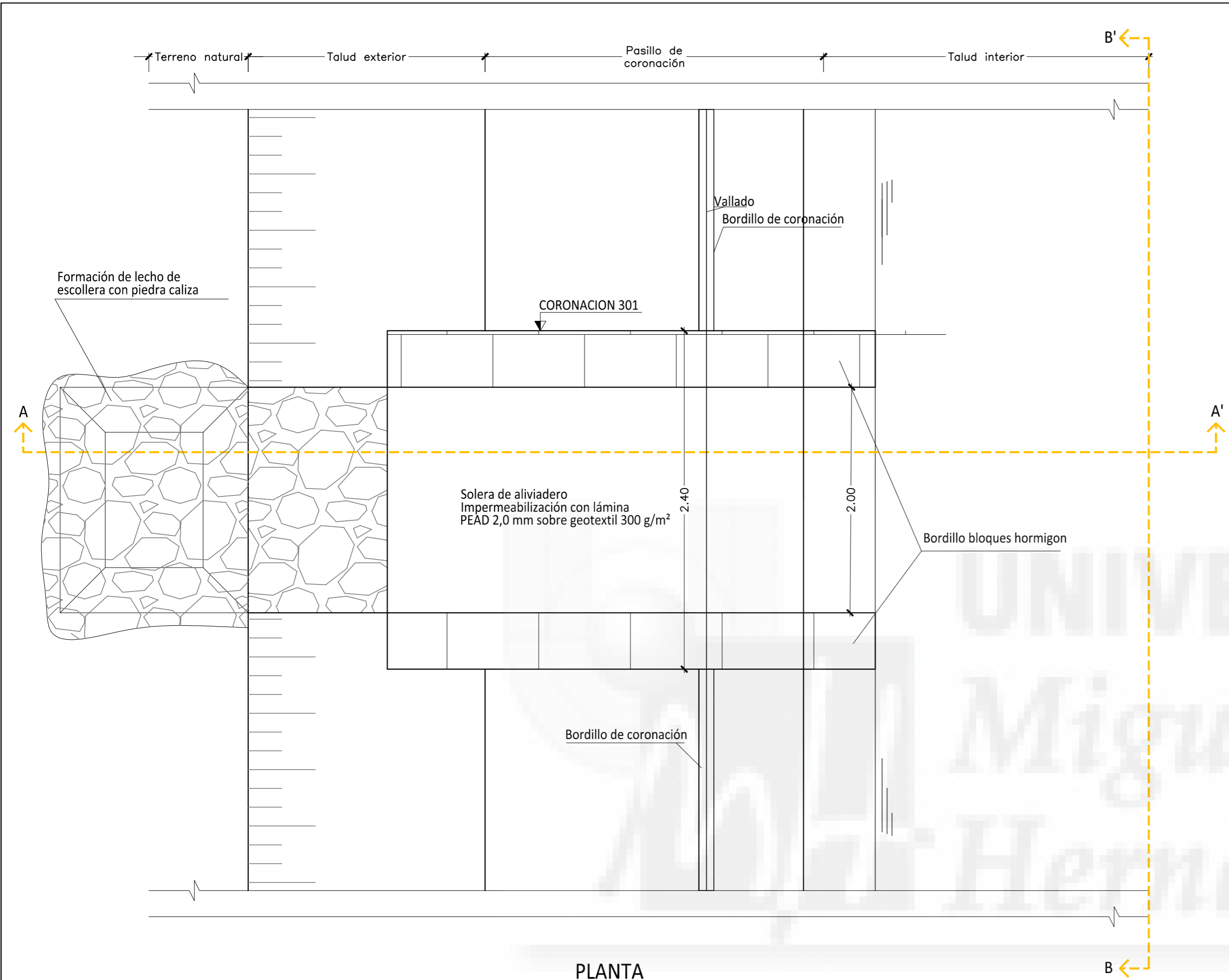
ESCALA: 1: 2.000



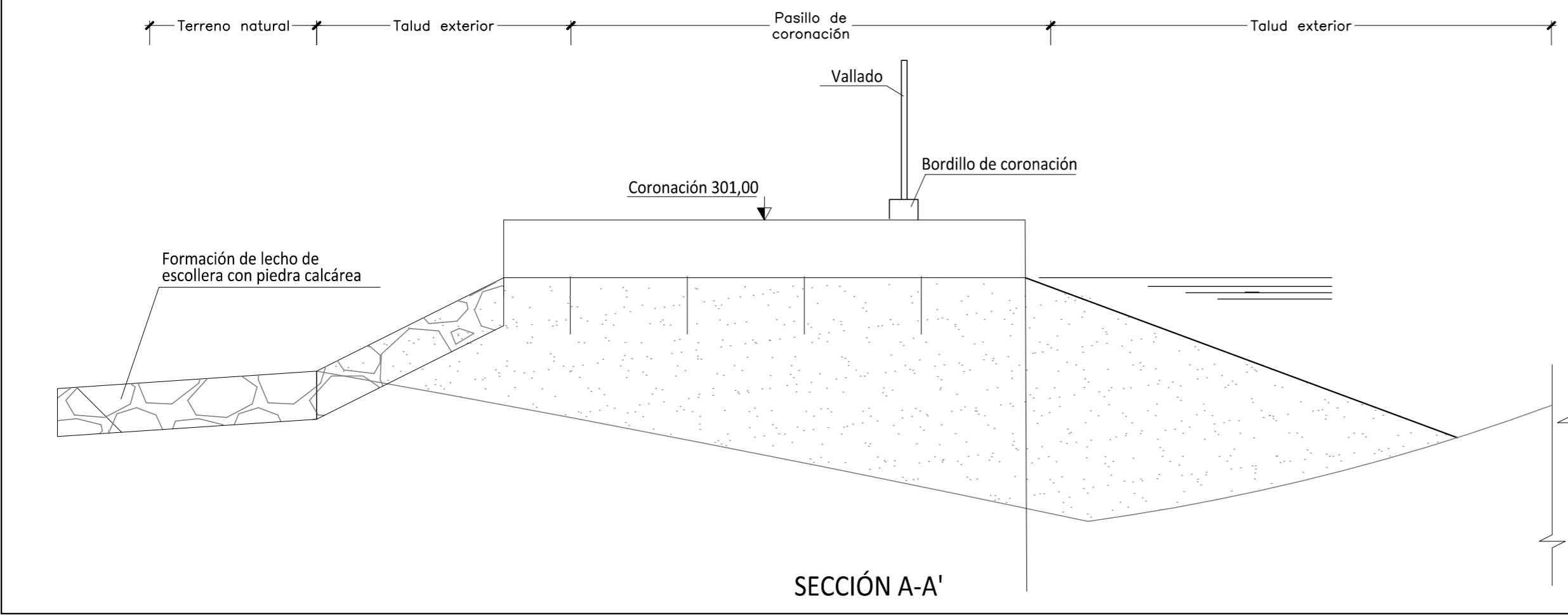
<b>Parámetros de la balsa</b>	
Profundidad total (m):	6,00
Cota de coronación (msnm):	301
Cota de nivel máximo normal NMN (msnm):	300,58
Cota de fondo (msnm):	295
Cota mínima de cimentación (msnm):	295
Altura máxima del dique (m):	2,98
Talud interior (H/V)	2,0/1
Talud exterior en desmonte (H/V)	NO
Talud exterior en terraplén (H/V)	1,5/1
Ancho de coronación (m)	2,00
Volumen total (m <sup>3</sup> ):	9040
Volumen útil (m <sup>3</sup> ):	7850
Superficie en coronación (m <sup>2</sup> ):	2.484
Perímetro en coronación (m <sup>2</sup> ):	201
Superficie de solera (m <sup>2</sup> ):	657,72
Superficie de taludes (m <sup>2</sup> ):	2.114
Superficie de impermeabilización (m <sup>2</sup> ):	2707,00
Superficie total ocupada (m <sup>2</sup> ):	4095,63


 Grado en Ingeniería  
 Agroalimentaria y  
 Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO

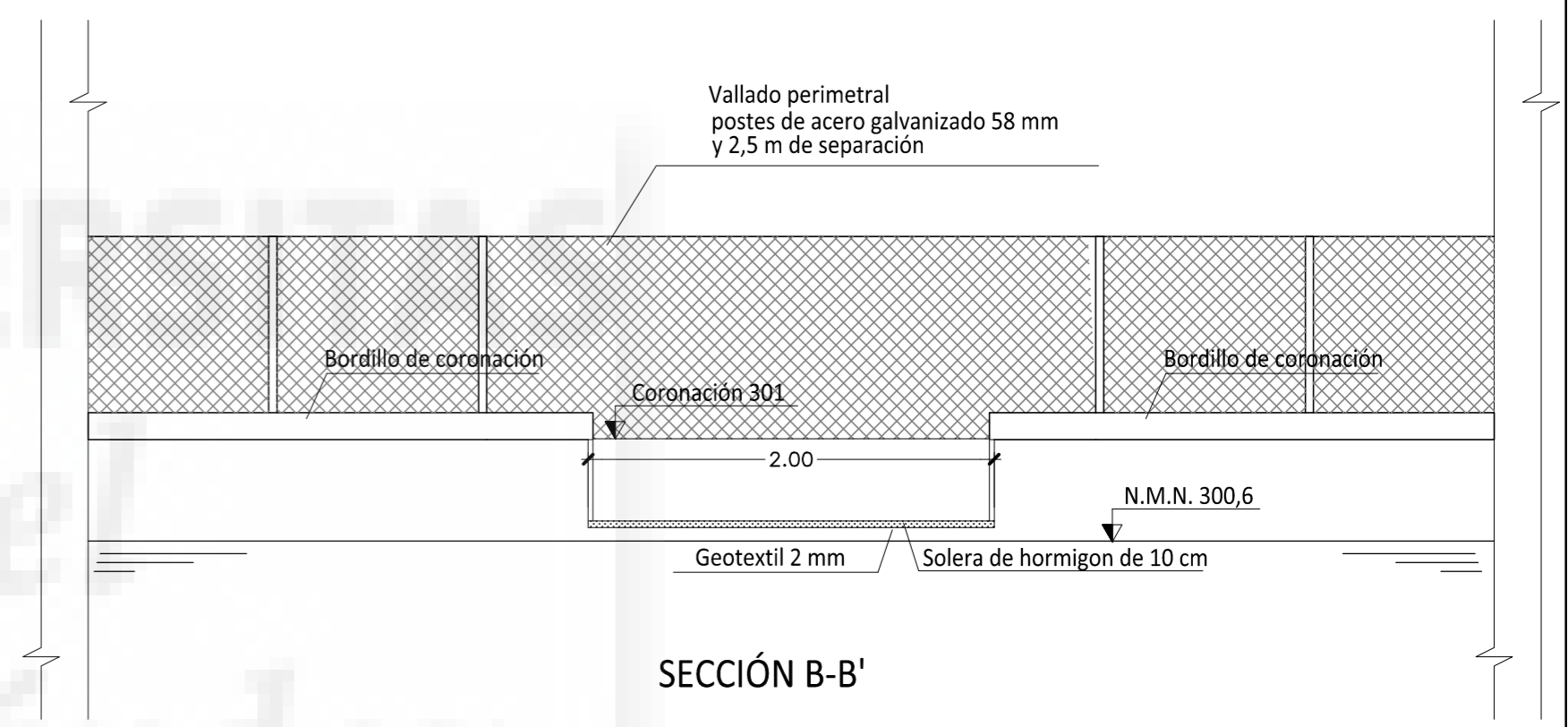
TRABAJO FIN DE GRADO  
 NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE  
 CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS  
 SITUACION:  
 Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)  
 FECHA:  
 JULIO-2015  
 Nº PLANO:  
 14  
 ESCALA:  
 1: 300  
**BALSA DE RIEGO. PLANTA**



PLANTA




SECCIÓN A-A'



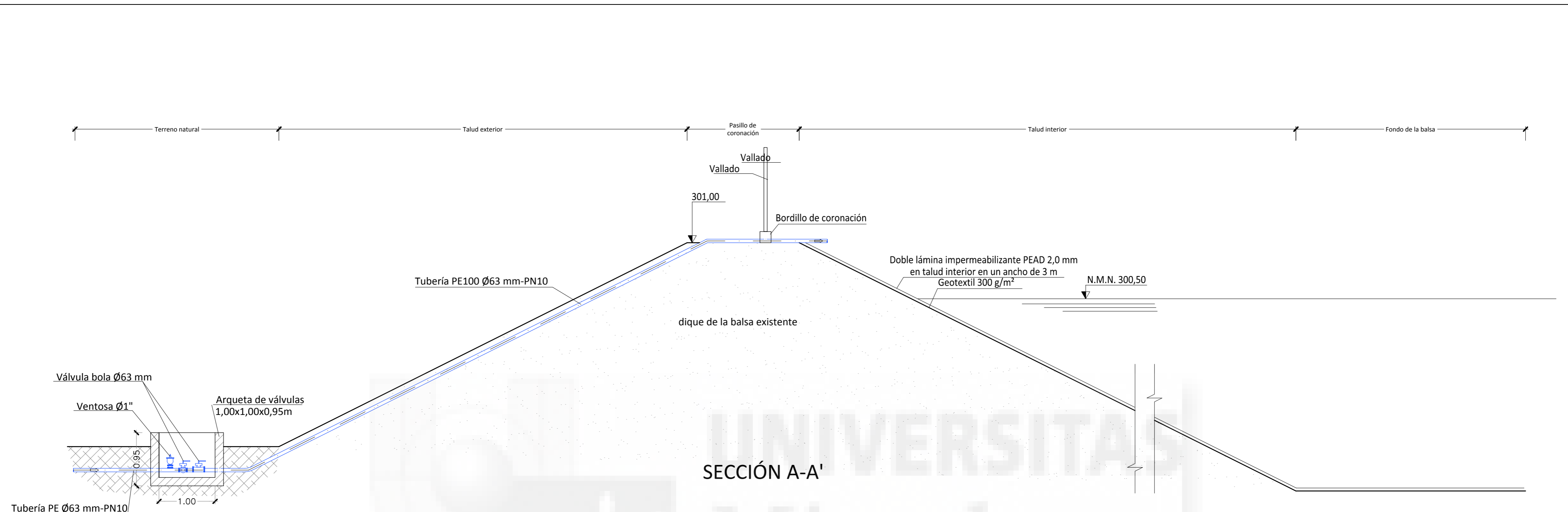
SECCIÓN B-B'

INSTRUCCION EHE		TIPO EHE	RESISTENCIA Fck	CONSISTENCIA (CONO)	MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO	MINIMO CONTENIDO CEMENTO Kg/m <sup>3</sup>	TAMAÑO ARIDO MAX. RECOMEND.	NIVEL CONTROL
HORMIGON	CIMENTACION	HA-25/B/40/IIIa	25 N/mm <sup>2</sup>	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	40 mm.	NORMAL
	PILARES	HA-25/B/30/IIIa	25 N/mm <sup>2</sup>	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	30 mm.	NORMAL
	FDOS Y VIGAS	HA-25/B/15/IIIa	25 N/mm <sup>2</sup>	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	15 mm.	NORMAL
	MUROS	HA-25/B/30/IIIa	25 N/mm <sup>2</sup>	BLANDA (6-9 CM)	0.5	300	30 mm.	NORMAL
Ambiente IIIa -> Recubrimientos minimos en elementos exteriores de 35mm								
ARMADURA		DESIGNACION	CLASE	LIMITE ELAST.	NIVEL CONTROL	COEFIC.SEGURIDAD		
ARMADURA	CIMENTACION	B- 400 S	Soldable	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	δ <sub>c</sub> =1.5	δ <sub>s</sub> =1.15	
	PILARES	B- 400 S	Soldable	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	δ <sub>c</sub> =1.5	δ <sub>s</sub> =1.15	
	FDOS Y VIGAS	B- 400 S	Soldable	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	δ <sub>c</sub> =1.5	δ <sub>s</sub> =1.15	
	MUROS	B- 400 S	Soldable	400 N/mm <sup>2</sup>	NORMAL	δ <sub>c</sub> =1.5	δ <sub>s</sub> =1.15	

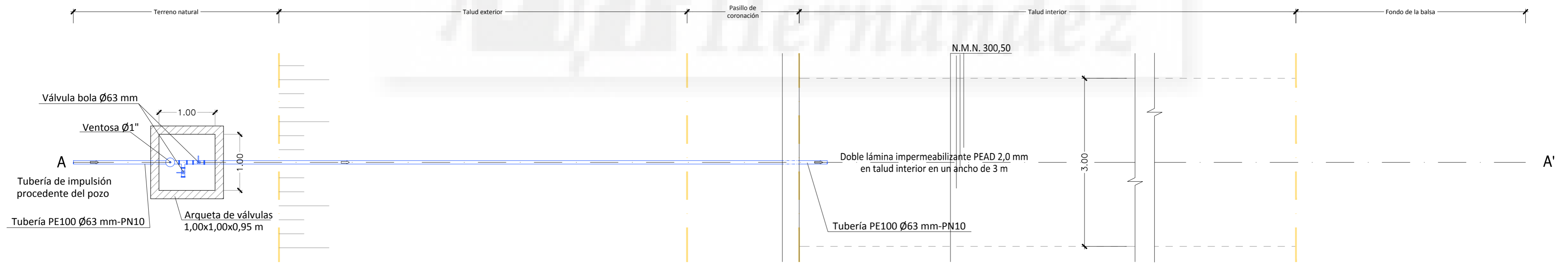

 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental  
 UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
 Escuela Politécnica Superior de Orihuela  
 EL ALUMNO:  
 ANTONIO INIESTA ORTUÑO

TRABAJO FIN DE GRADO  
 NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS  
 SITUACION:  
 Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)  
 PLANO DE:  
 Balsa de Riego. Aliviadero  
 FECHA:  
 JULIO-2015  
 Nº PLANO:  
 16  
 ESCALA:  
 1: 50





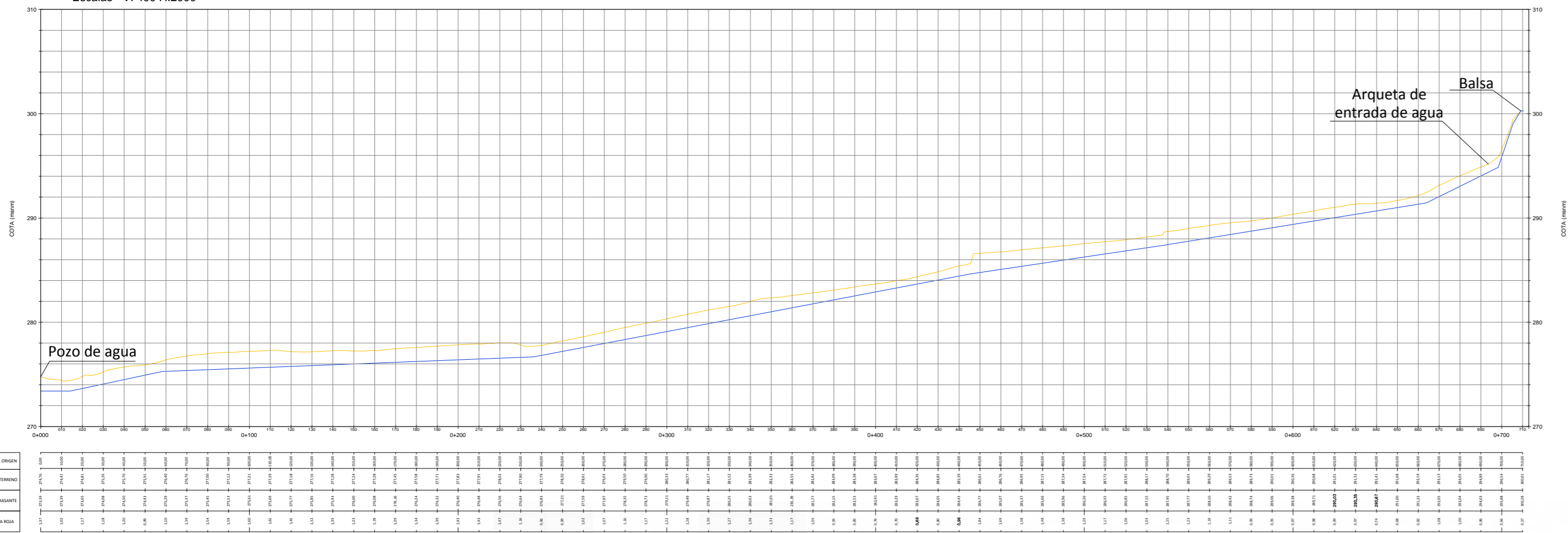
SECCIÓN A-A'



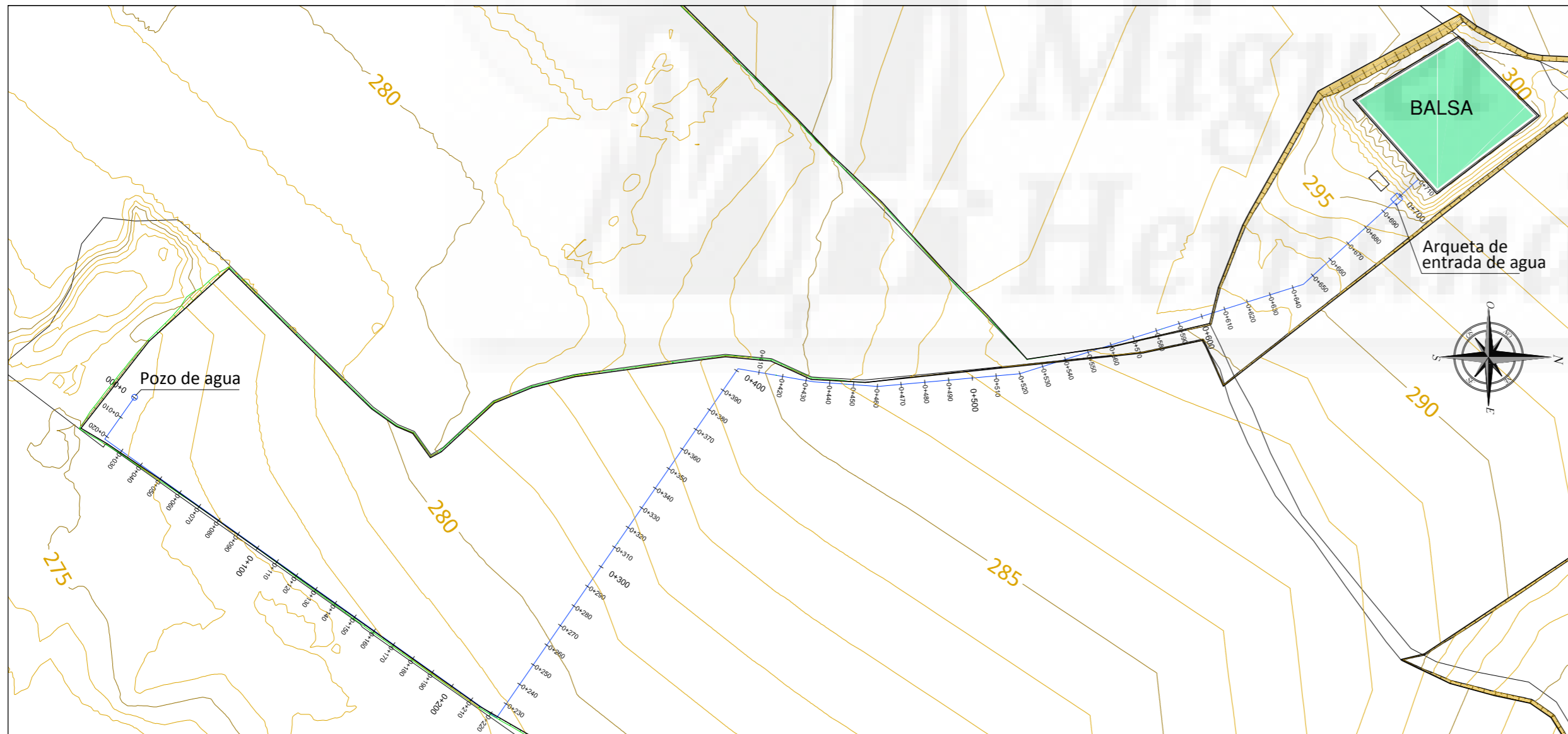
PLANTA ENTRADA DE AGUA

 Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela EL ALUMNO: ANTONIO INIESTA ORTUÑO	TRABAJO FIN DE GRADO NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	
	SITUACION: Paraje "El Arraque", T.M. Mula (Murcia)	FECHA: JULIO-2015
	PLANO DE: Balsa de Reigo. Entrada de Agua	Nº PLANO: 17
	ESCALA: 1: 50	

Perfil Longitudinal: EJE\_IMPULSION  
Escala: V: 400 H:2000

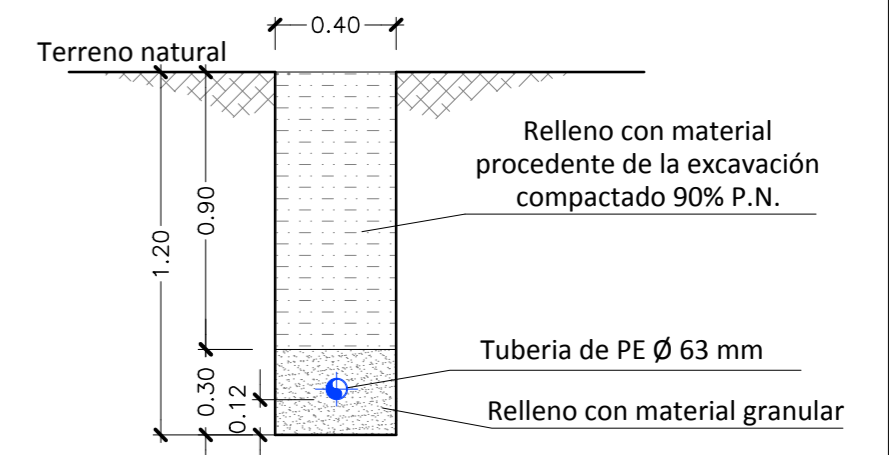


PERFIL LONGITUDINAL DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN



TRAZA EN PLANTA DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN

SECCIÓN ZANJA TIPO EN TERRENO NATURAL  
TUBERÍA PE100 Ø 63mm



Escala 1:20



UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ  
Escuela Politécnica Superior de Orihuela

EL ALUMNO:

ANTONIO INIESTA ORTUÑO

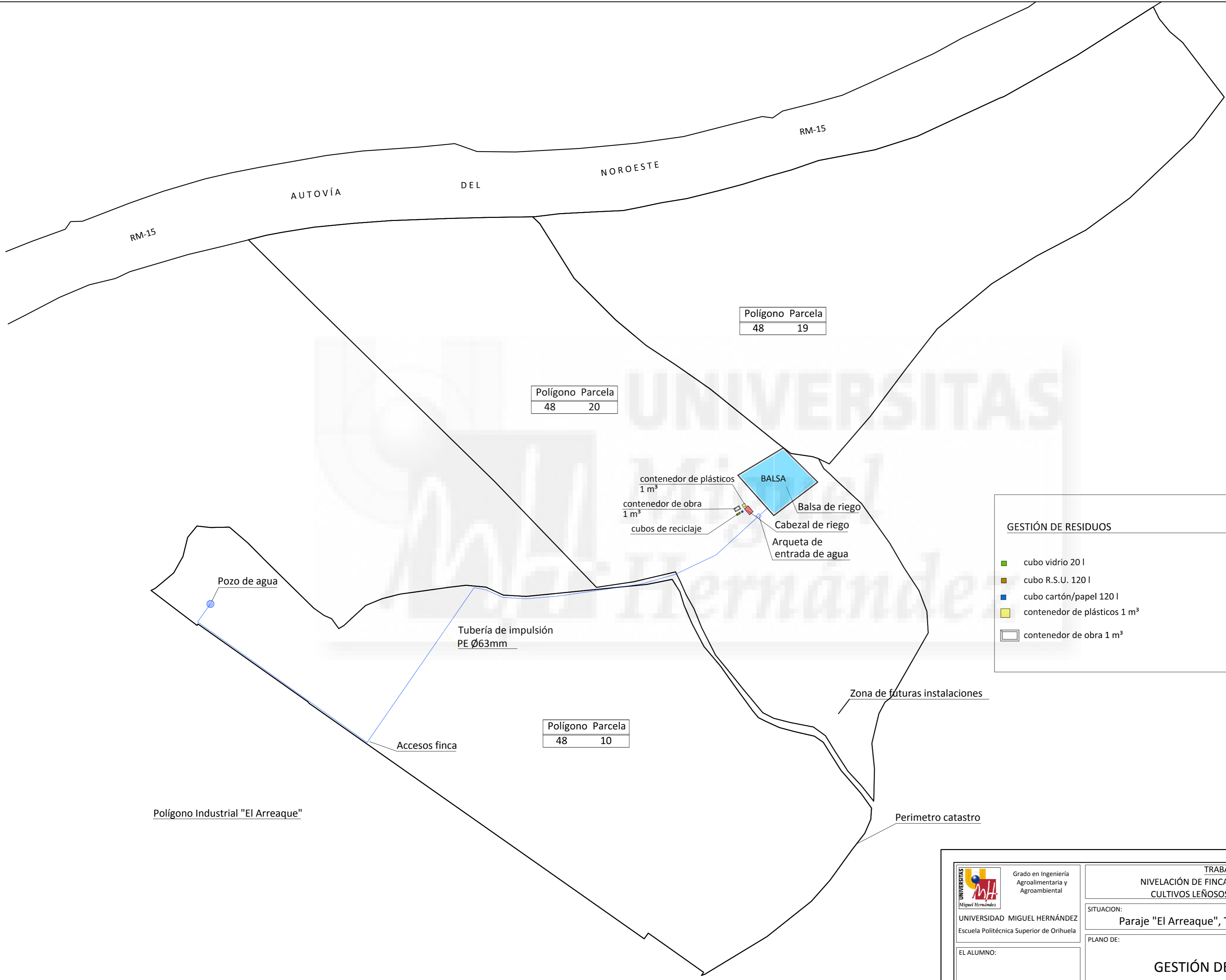
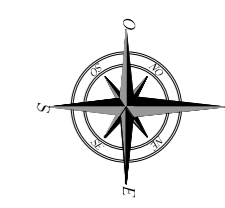
Grado en Ingeniería  
Agroalimentaria y  
Agroambiental

TRABAJO FIN DE GRADO  
NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE  
CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

SITUACION: Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia) FECHA: JULIO-2015

PLANO DE: TRAZA Y PERFIL DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN Nº PLANO: 18

ESCALA: 1: 2.000



Polígono Parcela
48    20


Polígono Parcela
48    19

Polígono Parcela
48    10

**GESTIÓN DE RESIDUOS**

- cubo vidrio 20 l
- cubo R.S.U. 120 l
- cubo cartón/papel 120 l
- contenedor de plásticos 1 m<sup>3</sup>
- contenedor de obra 1 m<sup>3</sup>

Polígono Industrial "El Arreaque"

 <p>Grado en Ingeniería Agroalimentaria y Agroambiental</p> <p>UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ Escuela Politécnica Superior de Orihuela</p> <p>EL ALUMNO:  ANTONIO INIESTA ORTUÑO</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p> <p>NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS</p>	
	<p>SITUACION:</p> <p style="text-align: center;"><b>Paraje "El Arreaque", T.M. Mula (Murcia)</b></p>	<p>FECHA:</p> <p style="text-align: center;"><b>JULIO-2015</b></p>
	<p>PLANO DE:</p> <p style="text-align: center;"><b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b></p>	<p>Nº PLANO:</p> <p style="text-align: center;"><b>19</b></p>
	<p>ESCALA:</p> <p style="text-align: center;"><b>1: 2.500</b></p>	

# **UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

INGENIERO AGROALIMENTARIO Y AGROAMBIENTAL



**PROYECTO DE: NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA  
PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS  
COMPLEMENTARIAS.**

**PARAJE “EL ARREAQUE”, T.M. DE MULA (MURCIA).**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

JULIO 2015

**DOCUMENTO N°3.- PLIEGO DE CONDICIONES**



## ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO:	1
1.1 Dirección Técnica. Atribuciones:	1
1.2 Dirección Facultativa. Atribuciones:	1
1.3 Personalidad y residencia del constructor:	1
1.4 Libro de órdenes:	1
1.5 Datos de la obra:	2
1.6 Organización de la obra:	2
1.7 Ejecución de las obras:	2
1.8 Reconocimiento de los materiales:	2
1.9 Posibilidad de desglosar obras por administración:	2
1.10 Sanciones por desacato:	2
1.11 Indemnizaciones por daños y perjuicios:	3
1.12 Plazos de ejecución:	3
1.13 Recepción provisional:	3
1.14 Periodo de garantía:	3
2. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICO:	4
2.1 Relaciones valoradas:	4
2.2 Abonos de materiales:	4
2.3 Descuento por obra defectuosa:	4
2.4 Revisión de precios y precios de nuevas unidades:	4
2.5 Abono de las obras:	5
2.6 Liquidación provisional:	5
2.7 Liquidación definitiva:	5
3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL:	6
3.1 Modificaciones de obra:	6
3.2 Derecho de rescisión:	6
3.3 Rescisión por incumplimiento de contrato:	6
3.4 Liquidación en caso de rescisión:	6
3.5 Traspaso del contrato:	6
3.6 Muerte o quiebra del contratista:	6
3.7 Cuestiones no previstas o reclamaciones:	6
4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO:	7
4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS:	7
4.2 HORMIGONES:	8
4.2.1. HORMIGONES. MATERIALES:	8
4.2.2. HORMIGONES. EJECUCIÓN:	9
4.2.3 HORMIGONES. CONTROL:	10
4.3 ALBAÑILERÍA:	11
4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES:	12
4.5. Balsa.-CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES:	12
4.6 Balsa. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:	17
4.7 ZANJAS . EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:	23

## **1. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO:**

### **1.1 Dirección Técnica. Atribuciones:**

Es atribución exclusiva del Ingeniero la dirección facultativa de la obra, así como la coordinación de todo el equipo técnico que en ella pudiera intervenir. En tal sentido le corresponde realizar la interpretación técnica, económica y estética del proyecto, así como señalar las medidas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la obra estableciendo las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas para la realización correcta de la obra.

La autoridad del Ingeniero es plena, pudiendo recabar la inalterabilidad del proyecto, salvo que expresamente renuncie a dicho derecho o fuera rescindido el convenio de prestación de servicios suscrito con el promotor, en los términos y condiciones legalmente establecidos.

El Ingeniero deberá entregar a su debido tiempo todos los documentos que integran el proyecto, desarrollando las soluciones de detalle y de obra que sean necesarias a lo largo de la misma.

Son obligaciones específicas del Ingeniero dar la solución a las instalaciones, establecer soluciones constructivas y adoptar soluciones oportunas en los casos imprevisibles que pudieran surgir, fijar los precios contradictorios, redactar las certificaciones económicas de la obra ejecutada, redactar las actas o certificaciones de comienzo y final de las mismas.

Estará obligado a prestar la asistencia necesaria, inspeccionando su ejecución, realizando personalmente las visitas necesarias y comprobando durante su transcurso que se cumplen las hipótesis del proyecto, introduciendo en caso contrario las modificaciones que crea oportunas.

### **1.2 Dirección Facultativa. Atribuciones:**

Estará especializado fundamentalmente en el control, organización y ejecución de las obras, vigilando la estricta observancia del proyecto y de las órdenes e instrucciones del Ingeniero Director.

Vigilará el cumplimiento de las Normas y Reglamentos vigentes, ordenará la elaboración y puesta en obra de cada una de las unidades y de los sistemas constructivos. Verificará la calidad de los materiales, dosificaciones y mezclas; comprobará las dimensiones, formas y disposición de los elementos resistentes y que su colocación y características respondan a los que se fijan en el proyecto. Organizará la ejecución y utilización de las instalaciones provisionales y medios auxiliares y andamiajes a efectos de la seguridad, vigilará los encofrados, apeos, apuntalamiento y demás elementos resistentes auxiliares, incluido su desmontaje. Llevará la medición de las unidades de obra construidas, así como la confección del calendario de obra, vigilando los plazos en él. Resolverá los problemas imprevisibles que puedan aparecer durante la ejecución dentro de la esfera de su competencia.

### **1.3 Personalidad y residencia del constructor:**

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los jornales que legalmente se establezcan, y en general, a todo cuanto se legisle al particular antes o durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de reclamar los sobrepagos ó indemnizaciones a que halla lugar, según esta norma. El constructor adjudicatario fijará su residencia próxima a la obra, y dará cuenta al director de la obra, nombrado por el adjudicador, de todo cambio o ausencia de la misma, designado entonces representante autorizado que los sustituya en ella. Será responsable de toda orden que se envía a esta residencia durante la jornada de trabajo. En este domicilio, tendrá disposición del director de la obra el registro de las órdenes y condiciones cursadas con éste y los planos y documentos de la obra que haya recibido. Acompañará al director de la obra en sus visitas a las mismas y se presentará en su oficina cuando sea requerido para ello.

### **1.4 Libro de órdenes:**

El Contratista tendrá en la obra el libro de órdenes y asistencias para que los Técnicos Directores de la obra consignen cuantas órdenes crean oportunas y las observaciones sobre las que deban quedar constancia.

El Contratista, firmado su enterado, se obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes al Director de obra.

**1.5 Datos de la obra:**

Se entregará al constructor una copia de los planos y pliego de condiciones del proyecto así como de cuantos planos o datos necesite para la completa y perfecta ejecución de la obra. Asimismo el constructor podrá tomar nota o sacar copia de cualquier documento de éste proyecto.

**1.6 Organización de la obra:**

El constructor adjudicatario actuará de patrono legal aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente se establezcan, y en general a todo cuanto se legisle, decrete y ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de su derecho a reclamar los precios o indemnizaciones a que hubiere lugar, según ésta norma.

Dentro de lo estipulado en el pliego de condiciones, la organización de la obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del constructor, a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes. Este deberá, sin embargo, informar al director de la obra de todos los planes de organización técnica de la obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le den en relación con esto extremos, sin perjuicio de reclamar las indemnizaciones o prórrogas a que se crea con derecho por efecto de estas órdenes debiendo comunicárselas al Director de la obra dentro de los ocho días de recibida la orden y, siempre, antes de que pueda haber lugar a ellas, salvo los casos en que la orden haya sido dada, expresamente, con carácter de urgencia.

En las obras por administración, el constructor deberá dar cuenta diaria al director de la obra de la administración de personal y compra de materiales, adquisición o alquileres de elementos auxiliares y cuantos gastos se hayan de efectuar para los contratos de trabajo, compra de material, alquileres, cuyos precios, gastos o salarios sobrepasen mas del 5% de los normales del mercado, solicitará la aprobación previa del Director de la obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, de lo que dará cuenta posteriormente.

En caso de urgencia o de gravedad, el director de la obra podrá asumir personalmente, y bajo su responsabilidad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en la forma que establezca el apartado correspondiente, debiendo el constructor poner a su disposición el personal y material de la obra.

**1.7 Ejecución de las obras:**

El adjudicatario deberá tener al frente de los trabajadores un técnico suficientemente especializado a juicio del director de la obra.

Las obras se ejecutarán con arreglo a los pliegos de condiciones que forman parte del contrato de adjudicación y a los planos, datos y órdenes que les de el director de la obra, dentro de dichos pliegos de condiciones.

Todas las órdenes del director de obra podrán darse verbalmente pero el constructor, en este caso, acusará recibo por escrito, dentro de las cuarenta y ocho horas. Cuando las órdenes del director de la obra no sean debidamente atendidas por el constructor, podrá aquel aplicar retenciones en las valoraciones provisionales hasta el 5% de las mismas.

**1.8 Reconocimiento de los materiales:**

El Constructor podrá utilizar los materiales que cumplan las condiciones indicadas en los pliegos de condiciones, que forman parte del contrato de adjudicación, sin necesidad de reconocimiento previo del Director de obra, siempre y cuando se trate de materiales de procedencia reconocida y suministros normales, sin perjuicio de orden en contrario, dada por el mencionado Director de obra, el cual en caso de hacer reconocimiento, lo ejecutará siempre en un plano que no paralice los trabajos.

**1.9 Posibilidad de desglosar obras por administración:**

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse por administración siguiendo las instrucciones del director de obra. Este podrá también ejecutar estas obras por administración directa, con personal independiente del Constructor.

**1.10 Sanciones por desacato:**



El Director de obra podrá exigir del constructor, ordenándolo por escrito, el despido de cualquier empleado, por falta de respeto, mal comportamiento en el trabajo o imprudencia temeraria capaz de producir accidentes.

#### **1.11 Indemnizaciones por daños y perjuicios:**

El Constructor no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, averías o perjuicios ocasionados en la obra salvo en los casos de fuerza mayor.

Será de cuenta del contratista indemnizar a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse por las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran durante la ejecución de la obra, así como de cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir por insuficiencia de medios auxiliares empleados en la construcción.

#### **1.12 Plazos de ejecución:**

Los plazos de ejecución totales y parciales indicados en el contrato empezaran a contar a partir de la fecha en que se comunique al constructor la adjudicación de la obra. Los retrasos debidos a causas ajenas a la voluntad de éste, serán motivo de prórroga. El retraso en el pago de cualquier valoración superior a dos meses a partir de la fecha de la misma, se considerará motivo de prórroga por igual plazo. Los aumentos de obra prorrogaran proporcionalmente el importe de los plazos si estos no exigen un plazo especial.

#### **1.13 Recepción provisional:**

Una vez terminadas las obras en los quince días siguientes a la petición del constructor, se hará la recepción provisional de las mismas por el adjudicador, requiriendo para ello la presencia del director de la obra y del representante de constructor y levantándose por duplicado el acta correspondiente que firmarán las partes.

La recepción podrá hacerse en cualquier momento sin la petición previa del constructor. Si hubiese defectos el director de la obra se lo comunicará por escrito para su reparación, fijándole un plazo prudencial. Caso de no hacerlo éste, se harán las reparaciones por administración y a cargo de la fianza.

#### **1.14 Periodo de garantía:**

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el constructor es responsable de la conservación de la obra siendo de su cuenta las reparaciones por defecto de ejecución o mala calidad de los materiales.

El constructor no será responsable de las averías originadas por errores de proyecto, salvo en los concursos de proyecto y construcción. El constructor garantiza al adjudicador contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra. Como garantía de la bondad de la obra se descontará al contratista en la última liquidación, el 3% del importe total de la obra. Esta cantidad, devengando un interés del 4%, quedará depositada durante 2 años para responder a posibles deficiencias que durante ese tiempo pudiesen presentarse, transcurrido el cual, tendrá derecho el contratista a que se le reciba definitivamente la obra y a la devolución de la parte no empleada del depósito más los intereses.

## **2. PLIEGODECONDICIONES DE ÍNDOLEECONÓMICO:**

### **2.1 Relaciones valoradas:**

Mensualmente se hará, entre el director de la obra, y el representante del constructor, una valoración de la obra ejecutada, con arreglo a los precios establecidos y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación. La comprobación y aceptación deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo de 15 días.

Cuando el importe al origen de obra, con arreglo a los precios de adjudicación suba mas que el importe correspondiente a los precios fijados en el proyecto rebajados o elevados en la proporción entre el presupuesto de adjudicación y el de proyecto se abonará, en estas liquidaciones provisionales el importe correspondiente a estos últimos, si la diferencia es menos del 10% y en caso contrario a los precios de adjudicación, menos este 10%.

Las relaciones valoradas tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las relaciones valoradas siguientes y no representaran aprobación de las obras.

### **2.2 Abonos de materiales:**

Cuando a juicio del director de obra no haya peligro de que desaparezcan los materiales acopiados se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. El director de obra podrá exigir del constructor la garantía necesaria, para evitar la salida o deterioro de los materiales abonados sin que éste releve a aquel de su responsabilidad sobre la conservación de los mismos.

### **2.3 Descuento por obra defectuosa:**

En el caso de observarse defecto en las obras, con relación a lo exigido en el pliego de condiciones admisibles a juicio del director de obra, podrá éste proponer al constructor la aceptación de las mismas con la rebaja que estime oportuna. De no conformarse el constructor con la rebaja podrá solicitar disminución o anulación de la rebaja, que será fijada por la comisión arbitral, de no conformarse tampoco con ella quedará obligado a la demolición y reconstrucción de toda la parte de obra aceptada por los defectos señalados. El director de obra podrá ordenar la inspección o ensayo de cualquier elemento por el método que juzgue mas conveniente e incluso la demolición de parte de la misma, cuando no hay otro medio mas económico de asegurarse la ausencia de defectos, siendo de cuenta del adjudicador todos los gastos, de no aparecer defectos con relación al pliego de condiciones de la obra y de cuenta del constructor en caso contrario.

No podrá hacerse descuento por obra defectuosa en la que se hayan seguido con exactitud las órdenes del director de la obra.

### **2.4 Revisión de precios y precios de nuevas unidades:**

Los precios se revisarán siempre que por disposición de los organismos competentes resulten modificadas las condiciones económicas de los costes o precios elementales de la descomposición de precios, aneja al contrato, atendándose para el cálculo de la modificación del precio estrictamente al resultado y aplicar los aumentos o disminuciones de costes antedichas a la partida elemental, y solamente, si se representa una diferencia inferior al 5% del precio elemental.

La parte interesada según se trate de aumento o disminución, deberá advertírsele a la otra oportunamente al producirse en la obra el sobre coste o economía consiguiente.

Cuando el director de la obra ordene la ejecución de unidades, no incluidas en el cuadro de precios de la adjudicación se discutirá entre el mismo y el constructor sobre la base de los precios unitarios parciales de las descomposiciones presentadas y justificando los que no se encuentren en ellas. Estos precios se pasarán a la aprobación del adjudicador y en caso de no ser aprobado serán válidos para las obras ejecutadas hasta el momento de notificar al constructor la no aprobación. Sino hubiera acuerdo entre el constructor y el adjudicador, quedará aquel relevado del compromiso de su ejecución, pero el adjudicatario podrá utilizar los medios instalados en la obra pagando un canon diario, siempre que no perjudiquen la organización general de la obra.

**2.5 Abono de las obras:**

Las relaciones valoradas se abonarán dentro del mes siguiente a la fecha de redacción. Cualquier retraso sobre estos plazos será indemnizado con el interés oficial para efectos comerciales, fijado por el Banco de España, para el descuento de certificaciones mas el 1% de quebranto el primer mes.

**2.6 Liquidación provisional:**

Dentro de los dos meses siguientes a la recepción provisional de todas o parte de la obra se hará la valoración de la misma por el director de obra o por el constructor a los precios de adjudicación revisados, con las cubicaciones, planos y referencias necesarias para su fácil comprobación siguiendo las instrucciones del director de obra. La comprobación, aceptación o reparo por cualquiera de las partes deberá quedar terminado en el plazo de un mes, pudiendo recurrir cualquiera de las partes a la comisión arbitral en caso contrario.

En las obras por administración interesada se abonará igualmente sobre la totalidad de los gastos el tanto por ciento fijo estipulado en el contrato; y se descontará o añadirá el tanto por ciento fijado sobre la diferencia del importe que así resulta y el que obtendría de hacer la liquidación a los precios de la adjudicación, mas la partida que se obtenga. Caso de no llegar a un acuerdo, el constructor podrá quedarse con el material por el valor asignado por el adjudicatario.

**2.7 Liquidación definitiva:**

En iguales condiciones se hará la liquidación definitiva de las obras al hacerse la recepción definitiva.

La fianza, se devolverán en el mes siguiente a la aprobación de la liquidación previa presentación de la oportuna certificación de la alcaldía de no haber reclamaciones de terceros por daños. o por deudas de jornales, materiales o elementos auxiliares de cuneta del constructor. Si la fianza no bastara al cumplir el déficit de liquidación se procederá al reintegro de la diferencia con arreglo a lo dispuesto en la legislación vigente. En caso de recepción parcial, se hará la liquidación parcial, devolviéndose la parte de fianza proporcional al importe de la obra recibida.



### 3. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL:

#### 3.1 Modificaciones de obra:

La obra podrá ser cambiada, disminuida, aumentada o suspendida total o parcialmente por el adjudicador. En el caso de que el adjudicatario se considere perjudicado en sus intereses, solicitará la indemnización a que se considere acreedor, y cuya estimación someterán las partes al lado de la comisión arbitral. En los casos de suspensión no correrá el plazo.

#### 3.2 Derecho de rescisión:

El constructor podrá rescindir el contrato en los casos siguientes:

- a) Cuando las variaciones introducidas en la obra aumente o disminuyan el importe total de esta en más de un 20%.
- b) Cuando por razones ajenas al constructor, pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista, con arreglo al plazo establecido.
- c) Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna relación valorada.

En caso de rescisión sin incumplimiento de contrato por parte del constructor este tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente, más de un 3% de la obra que reste por ejecutar.

#### 3.3 Rescisión por incumplimiento de contrato:

En el caso de retraso injustificado sobre los plazos fijados se impondrá al constructor una multa del 1.5% del presupuesto por cada 1% de retraso respecto al plazo.

Los retrasos superiores al 25% así como los incumplimientos de contrato serán motivo suficiente para su rescisión con pérdidas de fianza, aparte de las responsabilidades que quepan al constructor con arreglo al código civil.

#### 3.4 Liquidación en caso de rescisión:

En caso de rescisión se hará una liquidación única que será la definitiva con arreglo a lo estipulado en éste pliego. El constructor además es responsable de todos sus bienes con arreglo al código.

#### 3.5 Traspaso del contrato:

Será facultativo del adjudicador autorizar la petición del constructor de traspasar el contrato a otro constructor siempre que este cumpla las condiciones señaladas en el apartado correspondiente.

#### 3.6 Muerte o quiebra del contratista:

En caso de muerte o quiebra del constructor podrán sus herederos traspasar a otro contratista previa aprobación del adjudicador.

#### 3.7 Cuestiones no previstas o reclamaciones:

Todas las cuestiones que pudieran surgir sobre interpretación, perfeccionamiento y cumplimiento de las condiciones del contrato entre el adjudicador y el constructor serán resueltas por la comisión arbitral. La comisión arbitral deberá dictar resolución después de oídas las partes dentro de los quince días siguientes al planteamiento del asunto ante la misma. Durante éste plazo el constructor deberá acatar las órdenes del director de obra sin perjuicio de reclamar las indemnizaciones correspondientes si la resolución le fuese favorable.

Entre las resoluciones dictadas por la comisión arbitral figurará en todo caso la proposición en que cada una de las partes deberá participar en el abono de los honorarios de las personas que forman la comisión y de los peritos cuyo informe haya sido solicitado por ella.

#### 4. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICO:

Todos los trabajos o materiales empleados cumplirán CTE y la "Resolución General de Instrucciones para la Construcción", de 31 de Octubre de 1966. Los materiales serán examinados por la Dirección Técnica, pudiendo desechar los que no reúnen las condiciones mínimas técnicas, estéticas o funcionales.

En todos los trabajos que se realicen en la obra, se observarán, y el encargado será el responsable de hacerlas cumplir, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción definidas en el Real Decreto 1627/97 y las determinaciones fijadas por el Reglamento de los Servicios de Prevención por Real Decreto 39/97, así como lo dispuesto en la Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por Orden de 9 de Marzo de 1971, así como cuantas Normas Técnicas Reglamentarias hayan dictado los Organismos competentes.

Todos los trabajos de replanteo necesarios para la ejecución de las obras serán realizados por cuenta y riesgo del contratista, a los que la Dirección Facultativa dará el visto bueno, previos los trámites legales que la tirada de cuerdas exija, en función de las disposiciones que los organismos oficiales competentes hayan dictado sobre ellos.

Todos los materiales o partidas de obra cuyas condiciones de calidad no se especifiquen en el presente Pliego de Condiciones, o en las Normas que en él se citan, cumplirán las especificaciones de la correspondiente Norma Básica de la Edificación y en su defecto, norma europea que la Dirección Facultativa autorice.

##### 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes que figuran en los planos del proyecto y las que determine la Dirección Facultativa de la obra.

El Contratista adoptará en la ejecución de los desmontes y vaciados, la organización que estime más conveniente, siempre que sea de acuerdo con lo prescrito en la Norma Tecnológica de la Edificación, NTE-ADV-1976, siendo necesaria la autorización expresa de la Dirección Facultativa para la utilización de cualquier otro procedimiento.

Las excavaciones profundas, pozos, y en general aquellas que se realicen en condiciones de especial dificultad, serán objeto de instrucciones precisas de la Dirección Facultativa, sin las cuales no podrán ser ejecutadas por el Contratista.

Será causa de directa responsabilidad del Contratista la falta de precaución en la ejecución y derribo de los desmontes, así como los daños y desgracias que, por su causa, pudieran sobrevenir.

El Contratista asume la obligación de ejecutar estos trabajos, atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y acepta la responsabilidad de cuantos daños se produzcan, por no tomar las debidas medidas de precaución, desatender las órdenes de la Dirección Facultativa o su representante técnico autorizado o, por errores o defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Las superficies de terrenos que hayan de ser rellenadas, quedarán limpias de árboles, matas, hierbas o tierra vegetal.

No se permitirá el relleno con tierras sucias o detritus, ni con escombros procedentes de derribos.

El terraplenado se hará por tongadas, nunca mayores de 80 centímetros de espesor; cada tongada será apisonada convenientemente, teniendo en consideración que el relleno es para uso agrícola.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Siendo por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, gas, electricidad, teléfono, saneamiento, etc., deberá aquel montar una vigilancia especial, para que las canalizaciones sean descubiertas con las debidas precauciones, y una vez al aire, suspendidas por medio de colgado, empleándose cuerdas o cadenas enlazadas, o bien, maderas colocadas transversalmente al eje de la zanja y salvando todo el ancho de la misma.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

El Contratista está obligado a mantener en buenas condiciones de uso todos los viales públicos que se vean afectados por paso de vehículos hacia la obra. Debiendo así mismo disponer vigilancia en los puntos en los

cuales se puedan producir accidentes ocasionados por el tránsito de vehículos y trasiego de materiales propios de la obra que se ejecuta.

La señalización nocturna adecuada de los lugares peligrosos o que se consideren como tales por la Dirección de Obra, tanto en el interior de ésta como en las zonas lindantes de la misma con viales públicos y zonas próximas, deberá ser realizada por el Contratista, siendo de su exclusiva responsabilidad todo accidente que pueda sobrevenir por la carencia de dicha señalización.

#### **4.2 HORMIGONES.**

##### **Generalidades**

Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las Normas y Disposiciones que establece la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) aprobada por Real Decreto 2661/1998, de 11 de Diciembre y las modificaciones que de dicha Instrucción se han aprobado por Real Decreto 996/1999, de 11 de Junio, así como aquellas que sean aprobadas con posterioridad.

En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que de la Instrucción interprete la Dirección Facultativa de la Obra.

Sólo podrán utilizarse los productos de construcción (cementos, áridos, hormigones, aceros, etc.) legalmente comercializados en países que sean miembros de la Unión Europea o bien, que sean parte en el Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y estarán sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre y sus posteriores modificaciones, por el que se dictan Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.

##### **4.2.1. HORMIGONES. MATERIALES.**

##### **Cementos**

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 que a continuación se expone. Se ajustará a las características que en función de las exigencias de la parte de obra a que se destinen, se definen en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el artículo 30º de la EHE.

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes. Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D

El almacenamiento de cemento se hará de acuerdo con el punto 26.3 de la EHE haciendo especial hincapié en lo que se refiere a las condiciones del lugar o recipiente para su almacenamiento y al tiempo máximo de almacenamiento.

##### **Agua**

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón, no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán utilizarse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación expresa de que no alteran perjudicialmente las propiedades del hormigón, deberán cumplir las condiciones expuestas en el artículo 27º de la EHE.

##### **Áridos**

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan para el mismo en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, cumpliendo con las especificaciones determinadas en el artículo 28º de la EHE.

En lo referente a su almacenamiento, se hará según lo especificado en el punto 28.5 de la EHE y concretamente respecto a la protección frente a la contaminación atmosférica y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas, adoptándose medidas para evitar la segregación tanto en el transporte como en el almacenamiento.

**Otros componentes del hormigón: aditivos y adiciones.**

También podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, según se especifica en el artículo 29º de la EHE, siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar las restantes características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento, no pudiendo, en ningún caso, emplearse sin el conocimiento del peticionario y la expresa autorización de la Dirección de Obra.

**Armaduras**

Cumplirán las prescripciones de la EHE, tanto en calidad (artículo 31º) como en disposición constructiva. No deberán presentar defectos superficiales, grietas ni sopladuras, y la sección equivalente no será inferior al 95,5 % de su sección nominal.

Podrán ser barras corrugadas, mallas electrosoldadas o armaduras básicas electrosoldadas en celosía. Las características generales serán las especificadas en el punto 31.1 de la EHE. Queda expresamente prohibida la utilización de barras o alambres lisos salvo para elementos de conexión de armaduras básicas electrosoldadas en celosía.

**4.2.2. HORMIGONES. EJECUCIÓN.****Cimbras, encofrados y moldes**

Cumplirán las especificaciones del artículo 65º de la EHE. Tanto los elementos que la formen así como aquellos de unión poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las acciones que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del hormigonado y de la correcta ejecución de la obra. No impedirán la libre retracción del hormigón. Se admite como movimiento máximo de las cimbras 5 mm., y 1/1000 de la luz. Es necesario, en las vigas horizontales, dar a los encofrados la correspondiente contraflecha, de 1/1000 de la luz, a partir de luces de 6 m.

Se harán de madera u otro material cualquiera, químicamente neutro respecto al hormigón, suficientemente rígido y estanco. Los encofrados de madera se humedecerán previamente al hormigonado, permitiendo con su colocación el libre entumecimiento de las piezas.

**Elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas**

En lo referente a disposición de separadores, distancia entre barras, anclaje de armaduras y empalmes, se seguirán las indicaciones del artículo 66º de la EHE y, en concreto, lo especificado en la UNE 36831:97.

**Dosificación del hormigón**

Se realizará de acuerdo con el artículo 68º de la EHE, y será la adecuada para conseguir la resistencia mecánica, la consistencia y la durabilidad frente al ambiente al que va a estar expuesto así como las características exigidas, tanto en el artículo 30º de la misma como en el presente Pliego y en los cuadros de características de los planos de estructura.

**Fabricación del hormigón**

Todo lo referente a la fabricación del hormigón se realizará de acuerdo con el artículo 69º de la EHE.

**Puesta en obra del hormigón.**

Se realizará según artículo 71º de la EHE.

En ningún caso se empleará el hormigón que acuse un principio de fraguado. Puede suponerse que éste ha comenzado una hora después de su preparación en verano y dos en invierno.

No se hormigonará ningún elemento hasta que la Dirección haya dado el visto bueno a la ejecución de encofrados y colocación de armaduras.

**Juntas de hormigonado.**

Se realizarán según el artículo 71º de la EHE.

Las juntas de hormigonado, de no estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Se situarán preferentemente sobre puntales.

**Hormigonado en tiempo frío o caluroso.**

Se realizará según los artículos 71.5.3.1º y 71.5.3.2º de la EHE.

La temperatura de la masa de hormigón en el momento del vertido no será inferior a 5ºC ni superior a 35ºC en el caso de estructuras normales.

**Curado del hormigón.**

Se realizará según el artículo 71.6º de la EHE.

**Descimbrado, desencofrado y desmoldeo.**

Se realizará según el artículo 73º de la EHE.

**Acabado de superficies.**

Las superficies vistas de la estructura, una vez desencofrada, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen el comportamiento de la obra o su aspecto. Cuando se requiera un particular grado o tipo de acabado por razones prácticas o estéticas, se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

**Sistema de tolerancias.**

Como Sistema de tolerancias se adoptará el facilitado por la EHE en su Anejo 11, recalcando que las tolerancias referentes a las armaduras pasivas de acero estarán establecidas según lo prescrito en la UNE 36831:97.

**4.2.3 HORMIGONES. CONTROL.**

El control aquí especificado se refiere a los materiales componentes del hormigón así como del propio hormigón, de las armaduras y la ejecución.

**Control de los componentes.**

Se realizará según el artículo 81º de la EHE.

Si la central de producción del hormigón (ya sea en planta o en obra) tiene un control de producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas (general del Estado o Autonómicas), no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Si la central está en territorio español, está obligada a tener un control de producción por aplicación de la Orden del 21 de diciembre de 1995, por la que se establecen los "Criterios para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central".

**Cemento.**

Se realizará según la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos y el punto 26º de la EHE.

**Agua de amasado.**

Cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón o en caso de duda se realizarán los ensayos especificados en el artículo 27º de la EHE

**Áridos.**

En el momento de la petición de los áridos, se exigirá al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos cumplen los requisitos establecidos en el artículo 28º de la EHE

**Otros componentes del hormigón.**

No podrán utilizarse aditivos que no vengán correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

**Control de la calidad del hormigón**

Se realizará según el artículo 86º de la EHE, y se controlará la consistencia, resistencia y durabilidad del hormigón.

En el caso de hormigón fabricado en central se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con 79.3.1 de la EHE y firmada por persona física.

**Control de la consistencia del hormigón**

Se realizará según el artículo 86º de la EHE y la consistencia será la definida en los documentos del proyecto



**Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón**

Se realizará según al artículo 86º de la EHE

**Control de la resistencia del hormigón.**

Será preceptivo el cumplimiento que en cada caso se especifica en el artículo 86º de la EHE, de acuerdo con los niveles definidos en el cuadro de características y con las especificaciones de los planos de proyecto

**Control del acero.**

En la recepción de las armaduras se comprobará que están correctamente etiquetadas de forma que las barras corrugadas cumplen lo especificado en la UNE 36811:98 y los alambres corrugados la UNE 36812:96, tanto si se presentan exentas o formando parte de un elemento

Los paquetes de mallas electrosoldadas deberán estar identificados según la UNE 36092-1:96 y los de armaduras básicas electrosoldadas según UNE 36739:95 EX.

En cualquier caso, será obligatoria la presentación de un certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, de que el acero cumple las prescripciones especificadas en el artículo 32º de la EHE. Además, en el caso de barras y alambres corrugados, se presentará con cada partida el certificado de adherencia.

**4.3 ALBAÑILERÍA****Ladrillos cerámicos**

El "Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 aprobado por Orden de 27 de Julio de 1988" es de obligatoria observancia en la presente obra de construcción.. No obstante se podrán emplear ladrillos especiales con el visto bueno de la Dirección Facultativa de la obra tras la justificación documental que demuestre la idoneidad de los mismos, para la función a que se destinen.

**Ejecución de cierres y tabiques**

Todos ellos serán completamente verticales y bien alineados horizontalmente. En los paramentos de doble tabicón, se engazarán ambos tabiques, cruzando los ladrillos de un tabique a otro; se tendrá sumo cuidado de que la masa de un tabique no tome contacto con la del otro; esta operación se hará, por lo menos, con cuatro piezas en cada metro cuadrado, pudiendo sustituirse este sistema con otro que, a juicio de la Dirección, ofrezca suficiente garantía (ganchos de hierro, etc.). En la ejecución de tabique, las dos últimas hiladas se tomarán con mortero de yeso.

**Fábricas de bloque de hormigón**

Se levantarán de acuerdo con las especificaciones de la Norma NTE-EFB, con especial atención a la disposición de nervios de hormigón armado de refuerzo y atado. Cumplirán así mismo el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Bloques de Hormigón RB-90, aprobado por Orden de 4 de Julio de 1990.

**Revestimientos**

Se tendrá especial cuidado en la preparación de morteros para esta clase de operaciones, utilizando siempre cemento Portland, en cantidad suficiente para evitar toda clase de penetración de humedades y, al extender se tendrá cuidado de humedecer el paramento y proyectar el mortero lo más violentamente posible, actuar con rapidez y remover bien la masa, cada cinco o seis paladas, todo ello utilizando un mortero muy fluido. Los planeos exteriores, en la fachadas Norte y Oeste llevarán material hidrófugo.

Un cuarto de hora después de haber hecho las operaciones indicadas, se le darán dos lechadas de cemento.

En ningún caso de utilizará para la confección de morteros, arena procedente del machaqueo de piedras areniscas con el pretexto de suavizar la masa o facilitar el trabajo de raseos o talochados. En todo caso, la Dirección Facultativa podrá admitir la proporción que estime oportuna previa consulta por parte de la Contrata.

Los revestimientos "monocapa" poseerán certificado de idoneidad y se aplicarán de acuerdo a sus especificaciones.

En la ejecución de las demás partidas de albañilería se cumplimentará estrictamente lo señalado en el Presupuesto y ateniéndose a las advertencias de la Dirección.

En el caso de tabiques prefabricados, se ajustarán a las prescripciones de los correspondientes Documentos de homologación o Idoneidad Técnica expedidos por el Laboratorio Homologado correspondiente.

#### 4.4 INSTALACIONES PROVISIONALES.

El contratista montará a su cargo, si procede, las oficinas y almacenes necesarios para la protección de su personal y equipo, y los talleres que se requieran para la debida ejecución del trabajo. El contratista desmontará y retirará sus instalaciones temporales a la terminación del trabajo, dejando la zona limpia de basuras, escombros, etc.

El contratista montará a su cargo, si procede, las instalaciones sanitarias necesarias para su personal, tomando las medidas necesarias para la buena utilización y conservación de las mismas.

#### 4.5. BALSA.-CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.

##### CONDICIONES GENERALES

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 34 a 42 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (en adelante "P.C.A.G.") referentes a:

- Procedencia de los materiales naturales.
- Aprovechamiento de materiales.
- Materiales procedentes de excavaciones o demoliciones en la propia obra.
- Productos industriales de empleo en la obra.
- Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra.
- Instrucciones y normas de obligado cumplimiento en la materia.
- Recepción y recusación de materiales.
- Retirada de materiales no empleados en la obra.

##### MATERIALES A EMPLEAR EN TERRAPLENES

La procedencia de los materiales podrá ser de los desmontes y excavaciones previa separación y retirada de la cobertura de tierra de labor. Los materiales a emplear en terraplenes, serán suelos o materiales que se obtengan de la excavación realizada en obra, si se cumplen las condiciones que seguidamente se detallan, o de los préstamos que se autoricen por la Dirección de Obra. Atendiendo a su utilización en terraplenes, los suelos se clasificarán en los tipos siguientes:

- Suelos tolerables

No contendrán más de un 25 %, en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm. Su límite líquido será inferior a 40 (LL<40) o simultáneamente: límite líquido menor a 65 (LL<65) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve (IP>0,6 LL-9).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a 1,750 Kg/dm<sup>3</sup>.

El índice C.B.R. será superior a 8.

El contenido en materia orgánica será inferior al 2%.

- Suelos adecuados

Carecerán de elementos de tamaño superior a 10 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35 % en peso.

Su límite líquido será inferior a 40 (LL<40).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no será inferior a 91,95 Kg/dm<sup>3</sup>.

El índice C.B.R. será superior a 10 y el hinchamiento medio en dicho ensayo será inferior al 2 %. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.

- Suelos seleccionados

Carecerán de elementos de tamaño superior a 8 cm. y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 25 % en peso.

Simultáneamente, su límite líquido será menor de 30 (LL<30) y su índice de plasticidad menor de 10 (IP<10).

El índice C.B.R. será superior a 15 y no presentará hinchamiento en dicho ensayo. Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72; 106/72; 111/72; 118/59 y 152/72.

##### ZAHORRAS.

- Zahorra natural

Serán de una mezcla de áridos total o parcialmente machacada, en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continua. Cumplirá lo indicado en el artículo 510 según ORDEN FOM/891/2004, modificación del PG-3-75, debiendo adaptarse a los husos ZN40, ZN25 y ZN20, no rebasando el tamaño máximo la mitad del espesor de la tongada compactada. El grado mínimo de compactación que habrá de alcanzar será de 98% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

- Zahorra artificial

Serán una mezcla de áridos, total o parcialmente machacados en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continua. Cumplirá todo lo indicado en el artículo 510 según ORDEN FOM/891/2004, modificación del PG-3-75, debiendo adaptarse a los usos ZA25, ZA20 o ZAD20 no rebasando el tamaño máximo, la mitad del espesor de la tongada compactada. El árido se compondrá de elementos sólidos, limpios y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. El grado mínimo de compactación que habrá de alcanzar será de 100% de la densidad máxima del proctor modificado.

#### FIELTRO ANTIPUNZONAMIENTO Y ANTICONTAMINANTE

El fieltro antipunzonamiento y anticontaminante a utilizar en la pantalla de impermeabilización será no tejido y realizado a partir de fibra continua que se compacta por un sistema mecánico mediante un proceso de agujado. La fibra base será de polipropileno o de poliéster, quedando prescrito el uso de este último en los lugares en que se encuentre en contacto con cualquier tipo de hormigón (entrada de agua, aliviadero, toma y desagüe de fondo, etc.). El peso superficial del tipo previsto para utilizar en la solución base proyectada será de entre 386 a 400 g/m<sup>2</sup> para el dren chimenea, de 326 a 385 para la impermeabilización y de hasta ciento sesenta y cinco (165 gr/m<sup>2</sup>) para recubrimiento de la red de drenaje. Las uniones entre láminas de fieltro se realizarán mediante cosido. Las características del hilo y la forma en que se efectúe el cosido han de ser aprobadas por la Dirección, previa propuesta del Contratista. La función principal exigible a la lámina de geotextil es la de drenaje, garantizando el transporte del agua y del gas del suelo, por el plano del geotextil.

La normativa aplicable será.

UNE-EN 13254/AC:2003 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13254:2001 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13254:2001/A1:2005 Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

Las cualidades exigibles al geotextil, son:

- Mecánicas: Con espesor suficiente cuando aumente la tensión normal, absorbiendo solicitaciones de reventón sobre juntas del soporte de impermeabilización.

- Hidráulicas

- Estabilidad mecánica del suelo: Impidiendo el lavado ó transporte de partículas finas cuyo depósito en el geotextil, reduciría su permeabilidad.

- Estabilidad: Hidráulica del filtro: garantizando el transporte del agua en el plan del geotextil, sin mayores pérdidas de presión.

- Resistencia química al agua y al suelo, siendo compatible con la química de la geomembrana.

- Resistencia a la putrefacción.

- Resistencia al punzamiento y al reventón.

Como funciones secundarias, se le pueden asignar las de:

- Reforzar: Aumentando la resistencia al corte del suelo mediante el mecanismo inducido del sistema "geotextil-suelo", aumentando la capacidad portante y la estabilidad de la construcción.

- Proteger: Mecánicamente las membranas sintéticas contra perforaciones y el desgaste.

#### LAMINA DE IMPERMEABILIZACION

En la solución base proyectada la lámina es una geomembrana de 2 mm de espesor fabricada con resinas de polietileno de alta densidad HDPE / PEAD de máxima calidad.

#### Características procedentes y ensayos a que debe someterse.

La normativa a la que debe ajustarse las láminas de polietileno de alta densidad es la norma U.N.E. 104 300: Materiales sintéticos. Láminas de polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) para la impermeabilización en obra civil. Características métodos de ensayo.

Las cualidades exigibles a una geomembrana son:

- Espesor mínimo necesario.
- Resistencia a bajas temperaturas.
- Variación dimensional con Tª.
- Resistencia a los rayos solares.
- Permanencia de la flexibilidad en el tiempo
- Comportamiento al fuego.
- Alargamiento en la rotura.
- Resistencia a la perforación
- Resistencia a la perforación por raíces.
- Resistencia a los microorganismos.

Geomembrana de PEAD de 1,5 mm de espesor.

Relación de propiedades generales según la Norma UNE 104 300

PROPIEDADES	UNIDADES	VALOR EXIGIBLE (según UNE 104 300)	METODO DE ENSAYO
TOLERANCIA DE ESPESOR	%	± 10	UNE 53-221
VARIACION MÁXIMA DEL ESPESOR EN LA ZONA LATERAL DE LA LAMINA (60 mm del borde)	mm	0.15	UNE 53-221
TOLERANCIA EN EL ANCHO		± 1% del nominal	UNE 53-221
VARIACION MÁXIMA DEL ANCHO A LO LARGO DEL ROLLO	mm	15	UNE 53-221
DUREZA SHORE D.	Shore D	64 ± 5	UNE 53-221
DOBLADO A BAJAS TEMPERATURAS		Sin grietas	UNE 53-358
RESISTENCIA A LA PERCUSION		Sin pérdida de estanqueidad con una altura de impacto de 500 mm.	UNE 53-358
RESISTENCIA A LA TRACCION	Mpa	>25	UNE 53-165
ALARGAMIENTO A LA ROTURA	%	>700	UNE 53-165
RESISTENCIA MECANICA A LA PERFORACION	N/mm	>45	UNE 104-300
ENVEJECIMIENTO ARTIFICIAL ACELERADO PERDIDA DE ALARGAMIENTO	%	< 1.5	UNE-53-104
PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA A LA PERFORACION	%	<1.5	UNE 53-104
RESISTENCIA AL DESGARRO	N	>90	UNE 53-358
COMPORTAMIENTO AL CALOR VARIACION DE LAS MEDIDAS	%	<6	UNE 53-358
ENVEJECIMIENTO TERMICO PERDIDA DE ALARGAMIENTO	%	<15	UNE 53-358
PERDIDA DE RESISTENCIA MECANICA A LA PERFORACION	%	<15	UNE 53-358
ABSORCION DE AGUA A LAS 24 HORAS	%	<0.2	UNE 53-028
A LOS 6 DIAS	%	<1	UNE 53-028
RESISTENCIA A LA PERFORACION POR RAICES		Sin perforaciones	UNE 53-420

Además, deberá cumplir la siguiente normativa:

UNE-EN 13361:2005 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.

UNE-EN 13361:2005/A1:2007 Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas.

#### Uniones entre láminas

Las uniones entre láminas durante el proceso de su instalación, deberán hacerse por el método de soldadura por extrusión con aporte del mismo material.

#### Ancho de lámina

Para reducir el número de uniones en obra y por tanto minimizar los posibles riesgos de rotura, la lámina llegará a la obra en forma de mantas confeccionadas en fábrica de acuerdo con las medidas del embalse, de manera que "in situ" se realicen las mínimas soldaduras posibles.

#### Condiciones del elemento a impermeabilizar

La superficie a impermeabilizar es "suelo", tierra o terreno natural excavado o terraplenado y deberá cuidarse especialmente su acabado superficial. Llamamos a esta superficie sub-base.

#### Condiciones previas básicas de la sub-base.

#### La sub-base a impermeabilizar (solera y taludes):

1.- No deberá presentar objetos punzantes, piedras puntiagudas, palos, raíces u objetos extraños que puedan dañar o perforar la geomembrana, así como tampoco contener materias orgánicas ni detritus en descomposición, que puedan, al degradarse, originar coqueas.

2.- La superficie deberá ser lisa y uniforme, con las características y densidad del terreno original, en caso de ser excavado, o con un grado de compactación del 100% Proctor Modificado si es suelo de relleno y compactado posterior; todo ello con el fin de evitar asentamientos

diferenciales que pudieran transmitir tensiones extraordinarias a la geomembrana, una vez colocada. Es importante por tanto, que toda la superficie a impermeabilizar en una misma unidad de obra, presente una capacidad y resistencia a la compresión homogénea.

3.- En cualquier caso, se extenderá por toda la superficie a impermeabilizar una lámina de geotextil de fibra continua y gramaje de 326 a 385 gr/m<sup>2</sup>.

4.- En el supuesto de que pueda producirse el posterior desarrollo y crecimiento de raíces en la sub-base a impermeabilizar, la superficie de esta, y previo a la colocación de la membrana, deberá ser tratada mediante la aplicación de un producto esterilizante de suelos, (procurando no contaminar las zonas adyacentes) y a las raíces aparentes, deberán suprimirse o en su caso cortarse, entre 5 y 10 cm por debajo de la sub-base.

#### TUBOS DE PVC.

Estas tuberías se fabrican a partir de resina sintética de policloruro de vinilo mezclada con diversos aditivos y exenta de plastificantes. Presentan gran resistencia, así como ligereza y facilidad de acoplamiento, que simplifican el montaje de las mismas. No deben instalarse a la intemperie, dado que la luz solar degrada el material. La protección de la tubería de la luz solar se puede lograr recubriéndola con pinturas que impidan el paso de la luz, o simplemente enterrándolas.

Las normas aplicables a los tubos y accesorios de P.V.C. son:

- UNE 53-112: tubos y accesorios de policloruro de vinilo no plastificado para conducción de agua a presión.

- UNE 53-177. Parte I: Accesorios inyectados de policloruro de vinilo no plastificado para canalizaciones a presión. (Unión por adhesivo o rosca. Cotas de montaje).

- UNE 53-177. Parte II: Accesorios inyectados de policloruro de vinilo no plastificado para canalizaciones a presión. (Unión por junta elástica. Cotas de montaje).

#### VÁLVULAS DE MARIPOSA.

Las válvulas de mariposa son válvulas de eje y mariposa centradas y anillo envolvente lo cual proporciona una perfecta estanqueidad en los tres niveles críticos de una válvula.

#### Estanqueidad:

- Hacia el exterior: entre bridas de tubería y de válvula, no son necesarias juntas de estanqueidad válvula/bridas de tubería.

- A nivel de pasos de ejes (superior/inferior) mediante la compresión del anillo entre la mariposa, el cuerpo y los ejes.

- Aguas arriba/abajo, por penetración de la mariposa en el elastómero (cierre de válvula).

Conexión a tubería:

- El cuerpo de válvula de eje y mariposa centrados deberá de permitir la conexión entre bridas normalizadas EN 1092 (PN 6,10,16).

- El cuerpo de válvula de eje y mariposa centrados deberá de permitir la conexión entre bridas normalizadas EN (PN 25).

Accionamiento:

- Manuales, palanca: Todo/nada y regulación (9 posiciones).

- Manuales desmultiplicador:

Cinemática corona y tornillo sin-fin, hasta 2.000 Nm, par de salida constante.

Cinemática tuerca corredera y biela, superior a 2.000 Nm, par hidrodinámico importante.

#### CONSTRUCCIÓN DE LAS VÁLVULAS:

Los materiales a emplear en su fabricación serán:

- Cuerpo: En fundición nodular JS1030.

- Ejes: En acero inoxidable 14,029 (13% Cr,).

- Mariposa: En acero inoxidable 14.408/ A8TM A351 gr. CF8M.

- Elastómero: E.PD.M. formulación para agua potable.

- Pintura y procedimientos:

Pintura estándar 80 micras.

- Capa primaria: Imprimación epoxi /zinc.

- Acabado válvulas: Pintura poliuretano.

Pintura anticorrosión 130 micras:

- Capa primaria: Imprimación epoxi /zinc 50 micras.

- Acabado válvulas: Pintura poliuretano 80 micras.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN:

- Válvulas: Distancia entre caras de válvula conforme a normas ISO 5752 serie 20, EN 558-1 serie 20.

- Acoplamiento entre bridas conforme a normas EN 1092, PN 6, 10, 16.

- Pletina para el acoplamiento del actuador conforme a ISO 5211.

- En conformidad y marcadas con las especificaciones de seguridad del anexo 1 de la Directiva de equipos a presión 9/23/CE (DEP) para los fluidos del grupo 2.

#### MONTAJE Y MATERIALES

- Válvula de mariposa,: un sentido de flujo, una velocidad de cierre.

- Bnda PNa10.

- Desenclavamiento hidráulico por sobre velocidad.

- Descripción y construcción de la mariposa:

\_ Doble excentricidad de la mariposa, con tendencia al cierre y ayuda con contrapeso.

\_ Cuerpo y Mariposa: Fundición nodular GGG40 revestido de epoxy (aplicación en horno) de 100 a 150 micras.

\_ Asiento: Acero inoxidable ASTM 304.

\_ Junta: nitrilo acrílico intercambiable y regulable.

\_ Eje: Acero inoxidable ASTM 420.

\_ Cojinetes: autolubricados en bronce.

\_ Tornillería: Acero inoxidable A4 (316).

\_ Contrapesos (lado derecho o izquierdo) en acero revestimiento en epoxy.

\_ Maniobra de la mariposa mediante gato hidráulico simple efecto fijado en el cuerpo de la válvula.

\_ Bomba hidráulica manual para maniobra del gato.

\_ Transferencia de la información de la sobrevelocidad de la paleta de detección al gato de desenclavamiento mediante circuito hidráulico.

\_ Construcción de la chimenea de detección.

\_ Cuerpo y paleta de detección: acero mecano-soldado.

#### VENTOSAS.

- Ventosa trifuncional de doble cuerpo con sistema de cierre en el orificio mayor por flotador y por levas o palancas, el flotador no está en contacto con el cierre en el purgador.
- Orificio de purga.
- Diámetro de entrada igual que el diámetro de salida.
- Materiales de construcción:  
Cuerpo y Tapa: Fundición GG25 en PN16; en PN25 tapa en acero ST 37.  
Partes internas de purgador: Acero Inoxidable ASTM 240.  
Flotador de orificio mayor de ABS.  
Asientos: Buna N.

#### MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PLIEGO

Los materiales no incluidos expresamente en el presente Pliego o en los Planos, serán de probada y reconocida calidad debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a utilizar.

#### 4.6 Balsa. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

##### REPLANTEOS

Se realizará la comprobación del replanteo del Proyecto a que se refiere el Artículo 139 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de acuerdo con lo dispuesto en las cláusulas 24, 25 y 26 del P.C.A.G.

Se entregará al Contratista una relación de puntos de referencia y los planos generales de replanteo donde estarán referidos los puntos fijos básicos para los sucesivos replanteos de detalle, quedando el Contratista desde ese momento como único responsable de todos los replanteos posteriores que requiera la obra.

El Contratista será responsable de la conservación de los pilares, hitos, clavos, estacas y demás elementos que materialicen los vértices de triangulación, puntos topográficos y señales niveladas colocadas por la Administración, que le servirán para ejecutar sus replanteos. Estecuidará de la conservación de los mismos, reponiendo a su costa todos aquellos que sufriesen alguna modificación en el transcurso de los trabajos, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra, quien ordenará la comprobación de los puntos repuestos.

Son de cuenta del Contratista todos los trabajos de Replanteo necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integran la obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud, de la forma definitiva y su posición dentro del replanteo general.

La Dirección de Obra podrá comprobar, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos realizados por el Contratista sin que su conformidad represente disminución de la responsabilidad del mismo. Para estas comprobaciones, el Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales fungibles, los aparatos topográficos y el personal necesario que precise la Dirección de Obra.

El Contratista queda obligado, cuando sea indispensable, a suspender los trabajos para realizar dichas comprobaciones, sin que por esta causa tenga derecho a indemnización especial.

Una vez realizados los replanteos por el Contratista no podrá éste comenzar ninguna de las partes de las obras sin la debida autorización de la Dirección, tanto si la parte de la obra es definitiva, como si se trata de alguna accesoria para la construcción o para el servicio de la Contrata.

En el caso de que el Contratista realice alguna obra o parte de la misma sin la debida autorización, la Dirección de las mismas podrá ordenar su demolición, sin que proceda a bono alguno por la fábrica así construida ni por su demolición.

##### EXCAVACIONES

Con carácter general se entiende por "excavación" la operación de excavar y nivelar las zonas donde ha de asentarse el Embalse Regulador y demás partes e instalaciones constituyentes de estas obras, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo, conforme a las especificaciones del presente Pliego, modificaciones autorizadas y/u órdenes dadas por la Dirección de Obra.

##### Desmante en zona del vaso

Se entiende por "desmante" la excavación de los materiales que sobresalen de las superficies de explanación de las distintas partes de la obra, incluyendo la excavación adicional de suelos inadecuados o no refinables.

En este Proyecto se distinguen dos categorías de desmonte atendiendo a la zona en que se localiza su acción. Como "desmonte en zona del vaso", y que - con carácter no excluyente- comprende:

- Desmonte en el fondo.
- Desbroce del terreno en la zona de asentamiento de terraplenes y/o pedraplenes.
- Desmonte en laterales.
- Excavación adicional en materiales no refinables.
- Desmonte en vías de acceso y servicio.

y se ejecutará conforme a lo especificado en el Artículo 320.3 del "P.G.3".

El Contratista pondrá especial cuidado en evitar dañar por efecto de las voladuras las edificaciones limítrofes y líneas eléctricas; todos los desperfectos, daños y perjuicios que se ocasionen serán a cargo del Contratista. Tanto en el preceptivo proyecto de las voladuras, como en

su ejecución, se tendrán en cuenta dichos extremos, así como el que en ningún caso sea necesario desalojar las viviendas próximas.

La Dirección de Obra, determinará los materiales que se empleen en la formación de los distintos terraplenes y pedraplenes, así como en la zonificación de los mismos si las hubiera, ya la vista de los resultados de los ensayos correspondientes. Así mismo, determinará qué materiales se consideran desechables y se transportarán a vertedero.

Durante la realización de las excavaciones, la Dirección estará facultada en todo momento para introducir cuantas modificaciones estime pertinentes en el método y en los medios de excavación, al objeto de garantizar la forma y dimensiones óptimas de los materiales para su utilización posterior y evitar perjuicios innecesarios en la realización de otras unidades de obra dependientes de ésta.

En esta unidad se incluye la nivelación, refino y compactación del fondo del vaso, de tal manera que no sea necesaria ninguna operación intermedia entre la citada unidad y la posterior colocación de la pantalla de impermeabilización.

#### Desmonte fuera de la zona del vaso

El desmonte fuera de la zona del vaso, correspondiente a todos aquellos "desmontes" no incluidos en el Artículo anterior, será no clasificado y se ejecutará de acuerdo con lo especificado en el Artículo 320 del "P.G.3". La Dirección de Obra, una vez realizados los ensayos oportunos, indicará al Contratista los materiales que se empleen en los distintos terraplenes y pedraplenes y aquellos que se transporten a los vertederos autorizados.

#### Desmonte de préstamos

Solamente se utilizará material procedente de préstamos cuando:

- Los volúmenes de todas las excavaciones definidas en el Proyecto no sean suficientes para realizar, con los materiales previstos y en las condiciones exigidas en el presente Pliego, los terraplenes, pedraplenes y rellenos igualmente en él definidos.

- Expresamente lo ordene la Dirección de Obra.

Los lugares para la obtención del material de préstamos serán propuestos por el Contratista con la aprobación de la Dirección. El Contratista comunicará a éste, con suficiente antelación, la apertura de los citados préstamos a fin de que, una vez eliminado el material inadecuado, realizar los oportunos ensayos para su aprobación, si procede.

En el desmonte de préstamos el Contratista mantendrá con carácter general las mismas condiciones y precauciones que en los realizados dentro de los límites de las obras y, en particular:

- No serán visibles desde las carreteras y zonas pobladas.
- Deberán excavarse de tal manera que el agua de lluvia no se pueda acumular en ellos.
- El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

#### Excavación en zanja, cimientos y pozos

Será no clasificada y se ejecutará conforme a las especificaciones del Artículo 321 del "P.G.3".

#### Excavaciones en zanja, cimientos y pozos a mano



Cuando así lo indicara la Dirección de Obra, la excavación ha de realizarse exclusivamente a mano, con la utilización únicamente de útiles y herramientas manejadas o sostenidas a mano. Esta excavación será no clasificada y se ejecutará conforme a lo dispuesto en el Artículo 321 del "P.G.3."

#### Empleo de los materiales procedentes de las excavaciones

Los materiales que procedan de todas y cada una de las excavaciones y desmontes definidas en este artículo serán utilizados, previa realización de los ensayos pertinentes y por indicación expresa de la Dirección, en uno de los lugares que se relacionan a continuación:

- En formación de los terraplenes y pedraplenes
- En formación de los rellenos localizados
- Depósitos en los vertederos autorizados.

#### TERRAPLENES, PEDRAPLENES Y RELLENOS

##### Condiciones Generales:

Los materiales a emplear en terraplenes serán suelos ó materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra, ó de los préstamos que se autoricen por la Dirección de Obra.

Atendiendo a su posterior utilización en terraplenes, los suelos excavados se clasificarán en los tipos siguientes:

##### Suelos adecuados:

Son los suelos que tienen las siguientes características:

- Plasticidad: La fracción cernida por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:  $LL < 30$   $IP < 10$
- Densidad: La máxima densidad, obtenida en el Ensayo Proctor Modificado será superior a un kilogramo ochocientos gramos por decímetro cúbico (1.800 kg./dm<sup>3</sup>).

##### Suelos tolerables:

Son los que reúnen las siguientes condiciones:

- Granulometría. No contendrán más de un veinticinco por ciento ( 25% ) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros ( 15 cm. ).

Su cernido por el tamiz 200 ASTM será inferior al setenta por ciento ( 70% ).

- Plasticidad: La fracción cernida por el tamiz 40 ASTM cumplirá las condiciones siguientes:

$LL < 35$

o simultáneamente:

$LL < 40$

$IP > (0,6 LL - 9)$

- Densidad:

La máxima densidad, obtenida por el Ensayo Proctor Modificado será superior a un kilogramo setecientos gramos por decímetro cúbico ( 1,700 kg./dm<sup>3</sup> ).

##### Suelos inadecuados:

Son los que no reúnen las condiciones de los suelos adecuados ni las de los tolerables. En especial, quedan incluidos en este grupo los suelos con alto contenido en materia orgánica descompuesta, estiércol, raíces, terreno vegetal y cualquier otra materia similar.

También hay que destacar como suelos inadecuados, inadmisibles para la confección de terraplenes, los limos yesosos de densidad Proctor Modificado, inferior a los mil setecientos gramos por decímetro cúbico 1,700 grs./dm<sup>3</sup>., con proporción de sulfatos superior al medio por ciento ( 0,5% ).

#### EJECUCION DE LOS HORMIGONES

Para su utilización en los diferentes elementos estructurales que componen las obras se emplearán los tipos de hormigones siguientes: 15,0 N/mm<sup>2</sup> , 20,0 N/mm<sup>2</sup>, 25,00 N/ mm<sup>2</sup> y 30,00 N/mm<sup>2</sup>.

##### Resistencias características

En cuanto a la resistencia característica especificada, se recomienda utilizar la siguiente serie: 20,25,30,35,40,45,50, cifras las cuales indican la resistencia característica especificada del hormigón a compresión a 28 días, expresada en N/mm<sup>2</sup>. La resistencia inferior o igual a 20 N/mm<sup>2</sup>, se limita a su utilización a hormigones en masa.

#### Dosificación

Para establecer las dosificaciones de los diferentes hormigones el Contratista recurrirá a ensayos previos de laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en el Artículo 31 de la "EHE-08" y en el presente Pliego. Los ensayos a realizar serán los descritos en el Artículo 86 de la "EHE".

#### Docilidad y compactación del hormigón

La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia, lo que se llevará a cabo por el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE 83313:90. La consistencia del hormigón se mide por su asiento en el cono de Abrams, recomendándose en general que el asiento en el cono de Abrams no sea inferior a 6 centímetros. La compactación se realizará siempre mediante vibrado.

La Dirección podrá autorizar el empleo de masas con consistencia blanda y compactación mediante apisonado, en aquellas unidades en que estime conveniente.

#### Fabricación y puesta en obra del hormigón

Se deberá cumplir lo especificado en los Artículos 71 de la "EHE-08".

**3.4.5.- Cimbras y encofrados**  
El proyecto y diseño de las cimbras, soportes y encofrados de cualquier estructura será ejecutado por el Contratista, quien suministrará las copias necesarias a la Dirección de Obra, bien entendido que ello no eximirá de responsabilidad al Contratista por los resultados que se obtengan. Se cumplirá lo especificado en el Artículo 68 de la "EHE-08".

Los encofrados serán tales que tengan la calidad suficiente para garantizar la buena terminación de las aristas vivas y la buena presencia de las partes vistas. Para las no vistas se podrá utilizar encofrado ordinario.

#### Tolerancias de las superficies acabadas

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos metros (2 m) de longitud, aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

- En superficies vistas: seis milímetros (6 mm).
- En superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm).

Las tolerancias de las irregularidades bruscas o localizadas serán:

- En superficies vistas: tres milímetros (3 mm).
- En superficies ocultas: doce milímetros (12 mm).

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto a un escantillón de dos metros (2 m), cuya curvatura sea la teórica.

Las coqueas si las hubiera en proporción superior al uno por ciento (1 %) en superficie, en un cuadrado teórico de cincuenta centímetros (50 cm) de lado elegido libremente por la Dirección de Obra, serán motivo para proceder a la demolición de la parte de la obra con dicho defecto, si dicha Dirección así lo estimara oportuno, incluidos aquellos elementos que directa o indirectamente resulten afectados por la mencionada demolición.

Las superficies curvas se harán siguiendo rigurosamente las especificaciones de los planos complementados con los detalles constructivos dados por la Dirección de Obra. Si fuese preciso realizar superficies hiperbólicas que sirvieran de transición entre superficies planas (verticales a oblicuas), se definirán por directrices rectas (una vertical y otra oblicua) y generatrices rectas horizontales, y su encofrado se regirá específicamente por lo siguiente:

- En caso de ser superficie continua, ésta se moldeará de forma que se ajuste exactamente a la teórica.
- En caso de ser de superficie discontinuo, ésta se compondrá de elementos planos rectangulares con su dimensión mayor horizontal y canto no superior a quince centímetros (15 cm).
- En ambos casos se dispondrán los elementos guías y rigidizadores precisos para impedir movimientos no tolerables durante la puesta en obra del hormigón.

#### Ejecución de las armaduras

Para el doblado, colocación, anclaje y empalmes de las armaduras se seguirá lo especificado en los Artículos 69 de la "EHE-08".

#### Control de la resistencia del hormigón

Para el control de la resistencia del hormigón se realizarán los siguientes ensayos:

##### 3.4.7.1. Ensayos característicos

Tienen por objeto comprobar que antes del comienzo del hormigonado, la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en obra no es inferior a la de Proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) masas diferentes de hormigón por cada tipo que vaya a emplearse, en moldando dos (2) probetas por masa, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84 a los 28 días de edad.

Con los resultados obtenidos se procederá según se indica en el Artículo 86 de la "EHE-08".

Ensayos de control

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades. Modalidad 1.- Control a nivel reducido.

Modalidad 2.- Control al 100%, cuando se conozca la resistencia de todas las masas.

Modalidad 3.- Control estadístico del hormigón, conociéndose solo una fracción masada.

Los ensayos para cada una de las unidades de obra los establecerá la Dirección de Obra. Con los resultados obtenidos se procederá según se indica en el Artículo 86 de la "EHE-08".

Control de la calidad del acero

Se establecerá los siguientes niveles para controlar la calidad del acero:

Control a nivel reducido.

Control a nivel normal.

En obras de hormigón pretensado sólo podrá emplearse el nivel de control normal, tanto para las armaduras activas como para las pasivas. Se seguirá lo especificado en el Artículo 87 y 88 de la "EHE-08".

Control de la ejecución

El control de la ejecución será a nivel Normal y se seguirá lo especificado en el Artículo 90 de la "EHE-08".

#### MORTEROS DE CEMENTO

Para su empleo en las distintas clases de obra, se fabricarán los morteros siguientes:

- M-1, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (350 kg/m<sup>3</sup>), en fábricas de ladrillo y mampostería y enrocados.

- M-2, de seiscientos kilogramos de cemento por metro cúbico de mortero (600 kg/M<sup>3</sup>), en enlucidos hidrófugos.

- Se ha de cumplir lo especificado en el Artículo 611 del "P.G.3".

#### EJECUCION DE LA PANTALLA DE IMPERMEABILIZACION

Condiciones generales.

Antes del inicio de la impermeabilización del embalse, el Contratista ha de entregar a la Dirección de Obra, un Plan de Obra en el que se estudien detenidamente las diferentes fases de la impermeabilización especificando con todo detalle, maquinaria, medios e instalaciones auxiliares, número de operarios en cada labor y plazos en que se ejecutarán los trabajos. Esta, podrá introducir las modificaciones que estime oportunas, sin que éstas den derecho al Contratista a exigir modificaciones en los precios unitarios.

El Contratista garantizará a su costa, bien con las instalaciones y dispositivos definitivos o bien con los provisionales y desmontables que precisara, que las aguas procedentes de las tuberías de aducción, barranco y laderas no se introducirán en el interior del embalse hasta que la Dirección no dé por terminados los trabajos de impermeabilización.

El Contratista comunicará a la Dirección, las dimensiones de los rollos de fieltro y lámina delgada de impermeabilización a utilizar y los medios para su transporte, siendo este último quien decidirá los empalmes que se realizarán en taller o "in situ" y el tipo de éstos. Así mismo, podrá exigir del Contratista cuantos ensayos crea conveniente para comprobar que las características de estas juntas no son inferiores a las del fieltro y lámina base.

Previamente al hormigonado de las obras de fábrica: entrada de agua, de toma y desagüe de fondo y aliviadero, se extenderá sobre el hormigón de limpieza del fondo y cubriendo los encofrados laterales un "sándwich" formado por la lámina delgada de impermeabilización colocada entre dos fieltros anti-punzonamiento, de tal forma que éstas queden totalmente aisladas del terreno.

La Dirección de Obra, después de realizar una detallada inspección del paramento de apoyo de la pantalla dará la autorización para el inicio de los trabajos, quedando obligado el Contratista a evitar cualquier tipo de tráfico sobre el mismo y otro tipo de acciones (piedras, aguas, herramientas, etc.) que puedan perjudicarlo antes y durante la ejecución de la impermeabilización.

Recibida la autorización, el Contratista deberá estar preparado para la ejecución de la pantalla con rapidez y continuidad, incluso interrumpiendo los otros trabajos si fuera preciso.

Colocación del geotextil.

En el programa de trabajo para la realización de las distintas tareas que incluye la impermeabilización deberá incluirse preceptivamente un plano de despiece de los rollos de fieltro antipunzonamiento.

Cada rollo se identificará en el plano de despiece con un código, el cual deberá quedar reflejado de forma indeleble en el carrete del mismo desde su salida de fábrica, acompañándose dichos carretes de la documentación técnica precisa (fecha de fabricación, equipo, ensayos, etc.). El cosido de los rollos se realizará, salvo modificación expresa autorizada por la Dirección, de la forma siguiente:

- Se harán coincidir enfrentadas las dos caras superiores del fieltro en los respectivos bordes o extremos a coser.

- La costura no debe distar de ninguno de los extremos menos de tres centímetros (3 cm).

- Tanto la costura como los dos sobrantes o solapes deben de quedar bajo el fieltro; es decir, por la cara inferior.

- El geotextil de protección se instalará bajo la lámina de impermeabilización, con un solape mínimo de 30 cm entre rollos, que serán cosidos o soldados para evitar su deslizamiento durante la instalación de la lámina.

Durante la extensión del fieltro y antes de los respectivos cosidos se cuidará que se adapte lo mejor posible a la geometría del vaso, que no queden tramos en tensión, ni pliegues innecesarios.

#### Colocación de la lámina

Se incluirá, un plano de despiece de las mantas, rollos o elementos que procederán de fábrica o taller, así como todas las juntas o empalmes a realizar in situ. Cada elemento se identificará en el plano de despiece con una referencia o código, el cual deberá quedar reflejado de forma indeleble en el mismo desde su salida de fábrica, el fabricante y/o instalador acompañará la documentación precisa para conocer toda la historia desde su fabricación (fecha de fabricación, equipo, juntas realizadas en fábrica, ensayos, etc.) de cada elemento.

Durante la ejecución de los trabajos de impermeabilización no se permitirá el paso de ningún tipo de tráfico que no sea exclusivamente el de los operarios que intervengan en los trabajos de impermeabilización, los cuales han de llevar calzado apropiado y previamente autorizado por la Dirección.

Durante la colocación el Contratista cuidará de evitar punzonamientos, cortes y desgarros en la lámina; si los hubiera, éstos quedarán perfectamente señalados hasta que la Dirección de Obra ordene su reparación o sustitución.

La lámina debe quedar sin ningún tramo en tensión y sin pliegues innecesarios; una vez terminada su colocación en todo el depósito, la Dirección de Obra, realizará una detenida inspección de la misma para ordenar las reparaciones necesarias; éstas serán realizadas por el

Contratista siguiendo rigurosamente, bajo su responsabilidad, las normas dictadas por el fabricante de la lámina. Los trabajos de manipulación se realizarán con temperaturas inferiores a los 35 °C y sin precipitaciones, ni excesiva humedad ambiente o niebla.

Se deberá cumplir la norma UNE 104427:2010 Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas de impermeabilización de embalses para riego o reserva de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de polietileno.

#### Anclajes de la lámina a las obras de fábrica

La lámina se anclará a las obras de fábrica interiores al vaso mediante una lámina de PEAD embebida en el hormigón, unida por soldadura a lámina, más una segunda lámina, a modo de refuerzo, soldada en su perímetro a

#### INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE POLICLORURO DE VINILO

Las zanjas tendrán una anchura uniforme, que debe ser suficiente para que el operario instalador pueda trabajar en buenas condiciones en ella. Esta anchura se recomienda tener como mínimo, el diámetro exterior del tubo más 40 centímetros. La carga de tierra sobre la tubería será mayor cuanto más ancha sea la zanja en la parte superior y, teniendo en cuenta que el peso de la tierra sobre la misma debe limitarse a un mínimo, no es prudente darle a la zanja una anchura excesiva. Si por cualquier causa, hubiese necesidad de dar a la zanja una anchura mayor de la necesaria, se ensanchará su parte superior, disponiendo sus paredes en declive pero siempre por encima del tubo. Procediendo de esta forma, el ensanchamiento no representará un mayor peso de tierra sobre el tubo.

El tubo descansará siempre sobre un lecho de arena o de tierra seleccionada que no contenga cascotes ni piedras de un tamaño superior a 2 cm., ni con aristas agudas. Una vez colocada la tubería, se efectuará el relleno inicial con el mismo tipo de material recomendado para el lecho. El relleno ocupará desde los laterales de la tubería hasta unos 30 cm. Por encima de su generatriz superior. Se extenderá en capas de unos 5 cm. de espesor, apisonado a mano cada una de estas capas hasta que el tubo quede encajado hasta su mitad. El resto, se puede efectuar en capas de 10 cm. También apisonando a mano cada una de ellas. Tanto para el lecho como para

el relleno inicial, no deberán emplearse tierras con vegetales o detritus orgánico. El resto del relleno, hasta llegar al nivel natural del terreno, se realizará también portogadas, con materiales aceptables y evitando que caigan piedras demasiado grandes.

El anclaje de los accesorios de una instalación, como son tés, codos, reducciones, etc, se realizará mediante hormigón, a base de mezcla de áridos redondeados y cemento.

#### Medios de unión y piezas especiales

Los medios de unión utilizados para tubos de P.V.C., son:

- Unión por encolado. Es el tipo más utilizado, siendo estos tubos machihembrados. La unión se realiza aplicando adhesivos especiales en las zonas de unión, que por medio de una serie de reacciones químicas producen una auténtica soldadura en frío. Este tipo de unión permite trabajar a tracción.

- Unión por junta elástica. Igual que en el caso anterior, los tubos y piezas especiales son machihembrados. Lleva un anillo interior de goma que proporciona la estanqueidad. Este montaje es mucho más sencillo que la realización de uniones encoladas, permitiendo además ciertas variaciones de dirección.

Además de estos tipos, pueden usarse otros tipos de acople como son la unión Gibault, las bridas y las uniones roscadas.

#### VALLA DE CERRAMIENTO

Estará constituida por malla simple torsión galvanizada dos metros (2,0 m) de altura, siendo los elementos de sostenimiento de acero galvanizado de 63 mm de diámetro. Los tubos de sostenimiento irán situados a una distancia máxima de cinco metros (3 m), con dos riostras cada 50 m. Se dispondrá puerta de entrada al mismo material, para el paso de vehículos y/o personas.

#### EJECUCION DE UNIDADES DE OBRA NO INCLUIDAS EN EL PLIEGO

Las unidades de obra no incluidas expresamente en el Pliego o en los Planos, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones que sobre el particular señale la Dirección de Obra.

#### 4.7 ZANJAS. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Excavación en zanjas y pozos.

DEFINICION : Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjas para instalación de tuberías, canalizaciones y pozos para emplazamiento de obras de fábrica. Dichas operaciones incluyen la remodelación, extracción y depósito de los productos resultantes de la excavación en las proximidades de la zona de excavación, así como el apeo provisional de los servicios existentes.

CLASIFICACION: La excavación en zanja será no clasificada.

EJECUCION DE LAS OBRAS: En general, en la ejecución de estas obras se seguirá el Código Técnico Documento Básico SE Seguridad Estructural y SE-C Seguridad Estructural – Cimentaciones El Contratista notificará a la dirección de Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, en pozo o zanja, a fin de que ésta puede afectar las mediciones necesarias sobre el terreno. Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos o Replanteo y obtenerse una superficie uniforme. No obstante, la Dirección de Obra podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar un apoyo o cimentación satisfactorio.

También estará obligado el Contratista a efectuar la excavación de material inadecuado para la cimentación, y su situación por material apropiado, y a la retirada y transporte a vertedero del material que se obtenga de la excavación y que no tiene previsto su utilización en otros usos.

Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para agotarla, estando esta operación incluida en el precio de la excavación salvo que, por su intensidad, corresponda la aplicación de su suplemento. Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados. cuando los cimientos apoyen sobre el

material meteorizado, la excavación de los últimos treinta (30) centímetros no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos.

El material excavado susceptible de posterior utilización no será retirado de la zona de obras sin permiso del Director de Obra. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de trabajo se apilará en acopios situados en otras zonas de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra. Si el material excavado se apila junto a la zanja, el pie del talud estará separado 1,5 m. del borde de la zanja si las paredes de ésta están sostenidas con entibaciones o tablestacas. Esta separación será igual a la altura de excavación en el caso de zanja sin entibación y paredes verticales.

**TOLERANCIAS:** Las dimensiones de las zanjas y pozos serán las definidas en las secciones tipo de los planos del Proyecto. La tolerancia en la rasante de excavación será como máximo de 5 centímetros en terreno suelo o de tránsito y de 10 cm. en roca, siempre por debajo de la rasante teórica.

**MEDICION Y ABONO:** La excavación de zanjas y pozos se abonará por aplicación de los precios correspondientes según sus respectivas definiciones en las partidas correspondientes del presente Proyecto, a los volúmenes en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), deducidos de los perfiles de abono definidos en las secciones tipo de los planos del Proyecto y con la rasante determinada en los mismos o en el Replanteo, no abonándose ningún exceso sobre éstos aún cuando estén dentro de las tolerancias admisibles, a no ser que a la vista del terreno, la Dirección de Obra apruebe los nuevos taludes, en cuyo caso los volúmenes serán los teóricos que se dedujesen de aquéllos. No se aceptarán suplementos en los precios de excavación por la presencia de servicios existentes que ocasionen un menor rendimiento.

No serán de abono los excesos de medición de otras unidades de obra (terreno mejorado, hormigón de limpieza y/o cunas de apoyo, etc.) derivados de sobreexcavaciones aún cuando éstas cumplan las tolerancias permitidas. Igualmente serán de cuenta del Contratista los sobrecostos debidos a refuerzos y/o aumento de la calidad de la tubería inducidos por sobreanchos de excavación que excedan las dimensiones definidas en los planos del Proyecto. No será objeto de abono cualquier incremento de excavación producido como consecuencia del procedimiento constructivo utilizado por el Contratista. Los precios de excavación en zanja o pozo con entibación cuajada solamente serán de aplicación en aquellos casos en que el proceso de entibación se vaya realizando simultáneamente con la excavación. Por lo tanto, cuando la entibación de la zanja o pozo se realice con posterioridad a la apertura de la misma, se aplicarán los precios de excavación correspondientes a zanja o pozo sin entibación. Para el abono de excavaciones de zanjas o pozos con entibaciones ligeras, serán de aplicación los precios correspondientes a las excavaciones de zanjas o pozos sin entibación.

#### TUBOS DE PE.

Estas tuberías se fabrican a partir de resina sintética de policloruro de vinilomezclada con diversos aditivos y exenta de plastificantes. Presentan gran resistencia, así como ligereza y facilidad de acoplamiento, que simplifican el montaje de las mismas. No deben instalarse a la intemperie, dado que la luz solar degrada el material. La protección de la tubería de la luz solar se puede lograr recubriéndola con pinturas que impidan el paso de la luz, o simplemente enterrándolas.

Las normas aplicables a los tubos y accesorios de PE. son:

-UNE-EN 12201: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE).

-UNE-EN 13244: Sistemas de canalización en materiales plásticos enterrados o aéreos para suministro de agua en general y saneamiento a presión. PE.

-UNE 53394 IN: Materiales plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

-UNE-EN 13689: Guía para la clasificación y el diseño de sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en renovación.

#### BOMBAS SUMERGIBLES

Las características de las tres bombas sumergibles a instalar en la arqueta de entrada serán las siguientes.

- Tipo de impulsor: autolimpiante
- Salida de voluta DN 250 Preparada para válvula de limpieza.
- Con motor de 9,0 kW /400VVD 3-fás. 50Hz Velocidad: 955 rpm / Corriente nominal: 21 A Refrigeración a través de glicol en camisa cerrada que la faculta para poder trabajar con bajo nivel de agua o también con instalación en seco. Máx. Temperatura del líquido: 40°C.

- Protección térmica mediante 3x sondas térmicas.
  - Protección de motor: IP 68 Tipo de operación: S1 (24h/día) Aislamiento clase H (180°C) Material de la carcasa: H<sup>9</sup>F<sup>9</sup> GG 25 Material del impulsor: GG 25 bordes endurecidos Material de los anillos tóricos: NBR Material del eje: 1.4057 (AISI 431)
  - Camisa de refrigeración: Acero carbono 1.0718+C Estanqueidad mediante 2 Juntas mecánicas auto lubricadas por cárter de glicol que las faculta para poder trabajar en seco.
  - Con cámara de inspección y detector entre las juntas mecánicas y el rodamiento principal.
  - Con ranura helicoidal alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas partículas abrasivas.
- CONTADOR TIPO WOLTMANN.
- Las características básicas de los contadores tipo Woltmana emplear serán:
- Posibilidad de instalación vertical, horizontal u oblicua.
  - Cuerpo de fundición gris.
  - Tapa unida al cuerpo con tornillos de acero inoxidable.
  - Recubrimiento especial epoxi contra la corrosión.
  - Hélice y rodamientos de materiales plásticos especiales.
  - Cabezal con totalizador e indicador de paso de agua.
  - Emisor de Pulsos tipo Reed, preparado para inundación.
  - Transmisión magnética protegida contra campos externos
  - Cumplimiento de la normativa ISO {clase B}.
  - Con salida de emisor de pulsos para conexión a programadores y automatismos.
  - Temperatura máxima de trabajo de 60° C.
  - Presión máxima de trabajo 16 bares.
  - Conexiones con bridas ISO PN 16.
  - Protección: IP67.
  - Deberán permitir el desmontaje del conjunto formado por la hélice, transmisión y cabezal en una sola pieza sin tener que desmontar el cuerpo de la tubería para facilitar el mantenimiento,
  - No se permitirán contadores que varíen la equivalencia entre la emisión de pulsos y el volumen, es decir, un pulso equivaldrá a 10 metro cúbicos.
  - Deberán quedar homologados e identificados conforme a los siguientes datos,
- Tipo de contador.  
Caudal nominal.  
Clase metrológica.  
Registro de Homologación.  
Año de Fabricación.  
Numero de Serie.
- Cumplirán lo establecido en la Norma ISO 4064 y resto de los reglamentos correspondientes de la Organización Internacional de Metrología Legal.



Orihuela, julio de 2015  
El alumno

Fdo. Antonio Iniesta Ortuño

# UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ORIHUELA

INGENIERO AGROALIMENTARIO Y AGROAMBIENTAL



PROYECTO DE: NIVELACIÓN DE FINCA AGRÍCOLA PARA  
PLANTACIÓN DE CULTIVOS LEÑOSOS Y OBRAS  
COMPLEMENTARIAS.

PARAJE “EL ARREAQUE”, T.M. DE MULA (MURCIA).

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**DOCUMENTO Nº4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

JULIO 2015



**DOCUMENTO Nº4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO**



## INDICE DEL PRESUPUESTO

---

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1: PRECIOS DE LA MANO DE OBRA Y LA MAQUINARIA

CUADRO DE PRECIOS Nº 2: PRECIOS DE LOS MATERIALES

CUADRO DE PRECIOS Nº 3: PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA EN LETRA

CUADRO DE PRECIOS Nº 4: PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO POR CONTRATA

PRESUPUESTO DE LICITACIÓN





**MEDICIONES**

Mediciones

**Balsa**

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>CAPÍTULO 1.- ACONDICIONAMIENTO Balsa</b>						
<b>1.1</b>	Desmontado de la lamina impermeabilizante existente y preparacion para su retirada a vertedo					
	Superficie del vaso de la balsa	1	3.008,50		3.008,50	
						3.008,50
					Total m <sup>2</sup> .....	
<b>1.2</b>	m <sup>2</sup> Refino y perfilado de taludes y solera, por medios mecánicos, con aportación de material fino cohesivo, procedente de la propia obra y seleccionado mediante criba en un espesor de 12 cm, incluso riego compactación y perfilado.					
	Superficie del vaso de la balsa	1	2.707,00		2.707,00	
						2.707,00
					Total m <sup>2</sup> .....	

**TOTAL CAPÍTULO 1.- ACONDICIONAMIENTO Balsa.....**

**2 CAPÍTULO 2.- IMPERMEABILIZACIÓN**

<b>2.1</b>	m <sup>2</sup> Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno agujeteado, estabilizados frente a los rayos UV y gramaje de 300 gr/m <sup>2</sup> con resistencia a la tracción de 27 KN/m, medida la superficie vista, totalmente colocada y probada incluyendo solapes y superficies no vistas.					
	Solera de la balsa	1	657,72		657,72	
	Taludes interiores de la balsa	1	2.114,00		2.114,00	
	Anclaje en pasillo de coronación	1	201	1,5	301,5	
	Aliviadero	1	2	3	6	
					Total m <sup>2</sup> .....	3.079,22
<b>2.2</b>	m <sup>2</sup> Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad. de 2 mm de espesor con un ancho mínimo de 9 m con soldadura por termofusión, totalmente colocada y probada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso comprobación de la estanqueidad de todas las soldaduras con ensayos de juntas.					
	Solera de la balsa	1	657,72		657,72	
	Taludes interiores de la balsa	1	2.114,00		2.114,00	
	Anclaje en pasillo de coronación	1	201	1,5	301,5	

## Mediciones

Aliviadero	1	2	3	6
------------	---	---	---	---

Total m<sup>2</sup> .....: 3.073,22

### TOTAL CAPÍTULO 2.- IMPERMEABILIZACIÓN.....

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
-------------	----	-------	-------	------	----------	-------

### CAPÍTULO 3.- ANCLAJE DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL

**3**

**3.1** m<sup>3</sup> Excavación en terrenos compactos, por medios manuales y mecánicos, en coronación de la balsa, para anclaje de lámina de impermeabilización, con aportación de tierras a un lado de la zanja para su posterior relleno.

Anclaje de lámina	1	201	0,5	0,5	50,25	
					Total m <sup>2</sup> .....:	50,25

**3.2** m<sup>3</sup> Relleno de zanja de 0,50 x 0,30 con materiales procedentes de la excavación, seleccionados y compactación mecánica con medios mecánicos en anclaje de lámina en coronación sobre repliego de la lámina, incluso esperas verticales, para recibir correa de hormigón de redondos de 16 mm y longitud 70 cm colocados cada 80 cm.

Anclaje de lámina	1	201	0,5	0,3	30,15	
					Total m <sup>2</sup> .....:	30,15

**3.3** m<sup>3</sup> Correa de hormigón HM-25 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 50 x 20 cm con armadura compuesta de 2 redondos de 10 mm y estribos de 8 cada 50 cm, fundido sobre pliegue en zanja de coronación de la lámina impermeabilizante.

Anclaje de lámina	1	201	0,5	0,2	15,98	
					Total m <sup>2</sup> .....:	15,98

**3.4** m<sup>2</sup> Colocación de bloques de hormigón, color gris de 40x20x20cm, para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, relleno con hormigón HM-25/P/20, T.máx.20mm, rejuntado y limpieza. incluso p.p. de recibo y aplomado de postes de acero galvanizado de vallado perimetral (incluir la adquisición de éstos)

Bordillo de coronación	1	201	0,2	0,2	8,04	
					Total m <sup>3</sup> .....:	8,04

### TOTAL CAPÍTULO 3.- ANCLAJE DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL.....

### 4 CAPÍTULO 4.- ALIVIADERO

**4.1** m<sup>3</sup> Excavación por medios manuales y mecánicos en coronación de la balsa, para la formación del aliviadero, en terrenos compactos, incluido carga sobre camión de los productos extraídos de la excavación y compactación.

Formación de badén	1	3	2	0,5	3	
					Total m <sup>3</sup> .....:	3

## Mediciones

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>4.2</b>	m <sup>3</sup> Hormigón armado HA-25/p/20, tamaño máx.árido 20mm, en recalces de cimentación, elaborada en central, incluso armadura B 400 S, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.						
	Formación de badén	1	3	2	0,1	0,6	
						Total m <sup>3</sup> .....	0,6
<b>4.3</b>	m <sup>3</sup> Escollera colocada en talud exterior y a pié de talud previa excavación del volumen necesario, en defensa de salida del aliviadero, con hormigón ciclópeo fck 12,5 N/mm2, en zanjas de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.						
	Talud exterior	1	3	2	0,5	3	
	Pie de talud	1	2	2	0,5	2	
						Total m <sup>3</sup> .....	5

**TOTAL CAPÍTULO 4.- ALIVIADERO.....**

### 5 CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE ENTRADA DE AGUA

<b>5.1</b>	m Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de laton , incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.						
	Tubería de entrada de agua	1	12			12	
						Total m .....	12
<b>5.2</b>	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.						
	Excavacion tuberia de agua agua	1	12	0,2	0,2	0,48	
	Excavación arqueta	1	1,2	1,2	1	1,44	
						Total m <sup>3</sup> .....	1,92
<b>5.3</b>	m <sup>3</sup> Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km.						
		1	12	0,2	0,1	0,24	
						Total m <sup>3</sup> .....	0,24
<b>5.4</b>	m <sup>3</sup> Relleno,extendido y compactado de tierras, por medios manuales, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras.						
		1	12	0,2	0,1	0,24	
						Total m <sup>3</sup> .....	0,24

## Mediciones

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
5.5	ud Codo de PE de 10°<a≤90°, de 63 mm de diámetro de latón, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.	2				2	
						Total ud .....	2
5.6	ud Arqueta prefabricada de hormigón armado de 100x100x95cm, completa con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa fck 15 N/mm2, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						
	Arqueta entrada de agua	1				1	
						Total ud .....	1
5.7	ud Válvula de mariposa de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 10 bar, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (con bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, palanca estilo gatillo con muelle cubierto, preparada para dispositivo de bloqueo para operaciones no autorizadas, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	2				2	
						Total ud .....	2
5.8	ud Ventosa tifuncional de 2", cuerpo de fundición dúctil, revestimiento de pintura Epoxi, embridada, presión de trabajo hasta 10 bar, colocada.	2				2	
						Total ud .....	2

**TOTAL CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE ENTRADA DE AGUA.....**

### 6 CAPÍTULO 6.- PASILLO DE CORONACIÓN

6.1	m <sup>3</sup>	Sub-base de explanada de zahorra artificial clasificada, compactada y perfilada por medios mecánicos mediante motoniveladora, medida sobre perfil.	1	201	2	0,1	40,2	
						Total m <sup>3</sup> .....		40,2
6.2	m <sup>2</sup>	Cercado con enrejado metálico galvanizado de malla de simple torsión, trama 50/14 y postes de acero galvanizado de 48mm de diámetro, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32mm de diámetro, 2,5 mm de espesor y altura 2 m, apostado cada 3,5 m incluso recibido con hormigón fck 12,5 N/mm2, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios, incluyendo una puerta de acceso de un hoja, totalmente montado.	1	201	2		402	
						Total m <sup>2</sup> .....		402

## Mediciones

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>6.3</b> ud Cartel anunciador de riesgo y prohibición de baño	2				2	
					Total ud .....	2
<b>6.4</b> ud Instalación de maromas con nudos de extremo a extremo del embalse. De 52 metros de longitud	2				2	
					Total ud .....	2
<b>6.5</b> ud Instalación de flotadores con cartel anunciador	2				2	
					Total ud .....	2
<b>6.6</b> ud Unidad de aspiración flotante que consta de una tubería flexibles de 200 mm de diámetro, alcachofa y flotador.	1				1	
					Total ud .....	1

---

**TOTAL CAPÍTULO 6.- PASILLO DE CORONACIÓN.....**

**7**      **CAPÍTULO 7.- REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES**

<b>7.1</b>	m <sup>2</sup> Acondicionado con tierra vegetal procedente de almacen sobre los taludes exteriores de la balsa	1	1.200,00		1.200,00	
					Total ud .....	1.200,00
<b>7.2</b>	m <sup>2</sup> Revegetación manual de taludes a base de plántones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5	1	1.200,00		1.200,00	
					Total ud .....	1.200,00

---

**TOTAL CAPÍTULO 7.- REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES.....**

## Tubería impulsión

**8**      **CAPÍTULO 8.- INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA IMPULSION**

<b>8.1</b>	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.					
	Tubería desde pozo a arqueta	1,00	750,00	0,40	1,20	360,00
						Total m <sup>3</sup> .....
						360,00



## Mediciones

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>8.2</b>	m <sup>3</sup> Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 5 km.						
	Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00	0,40	0,10	30,00	
						Total m <sup>3</sup> .....	30,00
<b>8.3</b>	m <sup>3</sup> Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios manuales, en tongadas de 30cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras.						
	Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00	0,40	1,10	330,00	
						Total m <sup>3</sup> .....	330,00
<b>8.4</b>	m Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de laton, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.						
	Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00			750,00	
						Total m .....	750,00
<b>8.5</b>	ud Enlaces de laton de 63 mm de diámetro montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.						
		8,00				8,00	
						Total ud .....	8,00

**TOTAL CAPÍTULO 8.- INSTALACION TUBERIA IMPULSION.....**

## Pozo suministro

### 9 CAPITULO 9. INSTALACION DE BOMBA DE IMPULSION

<b>9.1</b>	ud Suministro de bomba de impulsión sumergida según especificaciones de proyecto, incluso instalada y montada dentro del pozo y unida a la tubería de impulsión						
	Bomba	1,00				1,00	
						Total ud .....	1,00

**TOTAL CAPÍTULO 9 INSTALACION BOMBA IMPULSION.....**

Mediciones

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>Sistematizacion de tierras</b>						
<b>10</b>	<b>CAPITULO 12 SISTEMATIZACION DE TIERRAS</b>					
<b>10.1</b>	Unidad de movimiento de tierras consistente en excavacion en zona de desmonte y relleno en terraplen según proyecto, incluso excavacion en roca y relleno por tongadas de 1 metro refinado y nivelado a una distancia maxima de 400 metros.					
	Metro cubico	140.000,00			140.000,00	
					Total ud .....	140.000,00
<b>10.2</b>	Unidad de movimiento de tierras consistente en excavacion en zona de desmonte un roca y relleno según proyecto en las zonas mas profundas de terraplen por tongadas de 1 metro, incluso nivelado y compactado.					
	Metro cubico	15.000,00			15.000,00	
					Total ud .....	15.000,00
<b>10.3</b>	Excavacion y acopio de tierra vegetal procedente de los primeros 20 cm del terreno, incluso transporte de ella.					
	Metro cubico	60.000,00			60.000,00	
					Total ud .....	60.000,00
<b>10.4</b>	Extendido y nivelado de material de acopio de tierra vegetal, incluso formacion de pendientes según proyecto.					
	Metro cubico	60.000,00			60.000,00	
					Total ud .....	60.000,00
<hr/>						
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 SISTEMATIZACION DE TIERRAS.....</b>						
<b>11</b>	<b>CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA</b>					
<b>11.1</b>	Ejecución de pruebas del Plan de Calidad propuesto					
	ud	1,00			1,00	
					Total ud .....	1,00
<hr/>						
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA.....</b>						

## Mediciones

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total
<b>12</b>	CAPÍTULO 12.- GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA						
<b>12.1</b>	ud Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente						
		1,00				1,00	
						Total ud .....	1,00

**TOTAL CAPÍTULO 12.- GESTION DE RESIDUOS EN LA OBRA.....**





**CUADRO DE PRECIOS Nº 1:  
PRECIOS DE LA MANO DE OBRA Y LA MAQUINARIA**

## Cuadro de precios Nº 1 Mano de obra y maquinaria

## Cuadro de Mano de Obra

Nº	Designación	Ud	Precio
1	Cuadrilla A (Oficial 1ª+P.Esp.+P.Ord.)	h	38,41
2	Oficial primera	h	14,03
3	Peón especializado	h	12,23
4	Peón ordinario	h	12,15
5	Cuadrilla B (Oficial 1ª+P.Esp.)	h	26,26
6	Oficial primera	h	14,03
7	Peón especializado	h	12,23
8	Especialista en impermeabilización	h	19,3
9	Fontanero colocador PE	h	19,3
10	Prueba de presión de tubería Pe diámetro 63 mm	h	20
11	Riego a humedad óptima para compactación	m <sup>3</sup>	5,95
12	Transporte materiales sueltos (obra)	m <sup>3</sup>	1,45

## Cuadro de Maquinaria

Nº	Designación	Ud	Precio
1	Retroexcavadora 101/130 CV	h	51,67
2	Compactador vibro 131/160 CV	h	49,63
3	Hormigonera fija 250 l	h	17,53
4	Vibrador hormigón o regla vibrante	h	20,11
5	Tractor con Trahilla	h	32,4
6	Canon de tierra a vertedero	h	0,57
7	Camión hormigonera 6m <sup>3</sup>	h	35,94
8	Motoniveladora	h	46,72
9	Apisonadora estática	h	21,59
10	Soldadora automática de extrusión	h	18,15
11	Minicargadora	h	25,00
12	Retroexcavadora mixta 65/80 CV	h	26,00
13	Camion tipo centauro de 24 toneladas	h	30,00

**CUADRO DE PRECIOS N° 2:**

**PRECIOS DE LOS MATERIALES**



## Cuadro de precios N° 2 Precios de los materiales

## Cuadro de Materiales

N°	Designación	Ud	Precio
1	Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	t	92,65
2	Arena (en cantera)	m <sup>3</sup>	14,83
3	Grava (en cantera)	m <sup>3</sup>	10,75
4	Agua (p.o)		0,7
5	Hormigón no estructural H-15 (15N/mm <sup>2</sup> ), árido 20 mm, planta	m <sup>3</sup>	59,24
6	Hormigón estructural en masa HM-25/sp/20, árido 20 mm, planta	m <sup>3</sup>	64,76
7	Hormigón estructural para armar HA-25/sp/20. árido 20 mm, planta	m <sup>3</sup>	65,76
8	Malla electrosoldada ME 15x15 fi6-6 B500T (p.o)	m <sup>2</sup>	1,98
9	Tubo PE mm, 10 BAR, junta de goma o encolar (p.o.)		12,91
10	Válvula mariposa ø 63 mm 10 Bar	ud	341,81
11	Ventosa trifuncional 2" 10 Bar	ud	183,55
12	Válvula de esfera PE D 63 mm 10 Bar, colocada	ud	19,84
13	Arqueta prefabricada 1,00x1,00xx0,95 m con tapa fundición, pie de obra.	ud	255,3
14	Alambre atar 1,30mm	kg	0,94
15	Acero corrugado B 400 S	kg	0,38
16	Bloque hormigón gris 40x20x20cm	ud	0,61
17	Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno agujeteado de 300 gr/m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	0,8
18	Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad. de 2 mm de espesor	m <sup>2</sup>	1,58
19	Malla s/torsión ST50/14 galvanizada	m	1,15
20	Poste tubo acero galv.diam.48mm	m	2,75
21	Poste esq.acerogalv.diam. 48mm	m	2,58
22	Tornapunta acero galv.diam.32mm	m	2,28
23	Puerta	m <sup>2</sup>	1,05
24	Zahorra artificial	m <sup>3</sup>	9,8

N°	Designación	Ud	Precio
25	Pequeño material	ud	1,25
26	Unidad de aspiración flotante que consta de rótula, dos tuberías flexibles de 250 mm de diámetro, alcachofa y flotadores.		445,85
27	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	m <sup>3</sup>	15
28	Morro 80/150mm	kg	0,06
29	Tierra	m <sup>3</sup>	1,95
30	Codo de PE mm 10°<a<=90°, ø 40...	ud	18,65
31	Maromas	ud	37,5
32	Flotador	ud	31,01
33	Carteles	ud	2,00

**CUADRO DE PRECIOS N° 3:**

**PPRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA EN LETRA**





**Cuadro de precios N°3**  
**Precio de las unidades de obra en letra**

	Descripción	Importe	
		En cifra	En letra
1.1	m <sup>2</sup> Desmontado de la lamina impermeabilizante existente y preparacion para su retirada a vertedo	0,15	QUINCE CENTIMOS DE EURO
1.2	m <sup>2</sup> Refino y perfilado de taludes y solera, por medios mecánicos, con aportación de material fino cohesivo, procedente de la propia obra y seleccionado mediante criba en un espesor de 12 cm, incluso riego compactación y perfilado.	0,17	DIECISETE CENTIMOS DE EURO
2.1	m <sup>2</sup> Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno agujeteado, estabilizados frente a los rayos UV y gramaje de 300 gr/m <sup>2</sup> con resistencia a la tracción de 27 KN/m, medida la superficie vista, totalmente colocada y probada incluyendo solapes y superficies no vistas.	1,74	UN EURO Y SETENTA Y CUATRO CENTIMOS
2.2	m <sup>2</sup> Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad. de 2 mm de espesor con un ancho mínimo de 9 m con soldadura por termofusión, totalmente colocada y probada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso comprobación de la estanqueidad de todas las soldaduras con ensayos de juntas.	2,61	DOS EUROS Y SESENTA Y UN CENTIMOS
3.1	m <sup>3</sup> Excavación en terrenos compactos, por medios manuales y mecánicos, en coronación de la balsa, para anclaje de lámina de impermeabilización, con aportación de tierras a un lado de la zanja para su posterior relleno.	1,03	UN EURO Y TRES CENTIMOS
3.2	m <sup>3</sup> Relleno de zanja de 0,50 x 0,30 con materiales procedentes de la excavación, seleccionados y compactación mecánica con medios mecánicos en anclaje de lámina en coronación sobre repliego de la lámina, incluso esperas verticales, para recibir correa de hormigón de redondos de 16 mm y longitud 70 cm colocados cada 80 cm.	0,54	CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS DE EURO
3.3	m <sup>3</sup> Correa de hormigón HM-25 N/mm <sup>2</sup> de dimensiones 50 x 20 cm con armadura compuesta de 2 redondos de 10 mm y estribos de 8 cada 50 cm, fundido sobre pliegue en zanja de coronación de la lámina impermeabilizante.	19,56	DIECINUEVE EUROS Y CINCUENTA Y SEIS CENTIMOS
3.4	m <sup>2</sup> Colocacion de bloques de hormigón, color gris de 40x20x20cm, para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, relleno con hormigón HM-25/P/20, T.máx.20mm, rejuntado y limpieza.incuso p.p. de recibo y aplomado de postes de acreo galvanizado de vallado perimetral (incluir la adquisición de éstos)	120,00	CIENTO VEINTE EUROS
4.1	m <sup>3</sup> Excavación por medios manuales y mecánicos en coronación de la balsa, para la formación del aliviadero, en terrenos compactos, incluido carga sobre camion de los productos extraidos de la excavación y compactación.	1,11	UN EURO Y ONCE CENTIMOS

**Cuadro de precios N°3**  
**Precio de las unidades de obra en letra**

	Descripción	Importe	
		En cifra	En letra
4.2	m <sup>3</sup> Hormigón armado HA-25/p/20, tamaño máx.árido 20mm, en recalces de cimentación, elaborada en central, incluso armadura B 400 S, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.	84,83	OCHENTA Y CUATRO EUROS Y OCHENTA Y TRES CENTIMOS
4.3	m <sup>3</sup> Escollera colocada en talud exterior y a pié de talud previa excavación del volumen necesario, en defensa de salida del aliviadero, con hormigón ciclópeo fck 12,5 N/mm <sup>2</sup> , en zanjas de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.	63,51	SESENTA Y TRES EUROS Y CINCUENTA Y UN CENTIMOS
5.1	m Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de laton , incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,45	DOS EUROS Y CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS
5.2	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.	2,67	DOS EUROS Y SESENTA Y SIETE CENTIMOS
5.3	m <sup>3</sup> Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km.	18,07	DIECIOCHO EUROS Y SIETE CENTIMOS
5.4	m <sup>3</sup> Relleno,extendido y compactado de tierras, por medios manuales, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras.	1,43	UN EURO Y CUARENTA Y TRES CENTIMOS
5.5	ud Codo de PE de 10°<a<=90°, de 63 mm de diámetro de laton, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.	18,65	DIECIOCHO EUROS Y SESENTA Y CINCO CENTIMOS
5.6	ud Arqueta prefabricada de hormigón armado de 100x100x95cm, completa con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa fck 15 N/mm <sup>2</sup> , incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	272,61	DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS Y SESENTA Y UN CENTIMOS
5.7	ud Válvula de mariposa de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 10 bar, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (con bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, palanca estilo gatillo con muelle cubierto, preparada para dispositivo de bloqueo para operaciones no autorizadas, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.	25,76	VENTICINCO EUROS Y SETENTA Y SEIS CENTIMOS
5.8	ud Ventosa tifuncional de 2", cuerpo de fundición dúctil, revestimiento de pintura Epoxi, embreada, presión de trabajo hasta 10 bar, colocada.	36,01	TREINTA Y SEIS EUROS Y UN CENTIMO

**Cuadro de precios N°3**  
**Precio de las unidades de obra en letra**

	Descripción	Importe	
		En cifra	En letra
6.1	m <sup>3</sup> Sub-base de explanada de zahorra artificial clasificada, compactada y perfilada por medios mecánicos mediante motoniveladora, medida sobre perfil.	12,96	DOCE EUROS Y NOVENTA Y SEIS CENTIMOS
6.2	m <sup>2</sup> Cercado con enrejado metálico galvanizado de malla de simple torsión, trama 50/14 y postes de acero galvanizado de 48mm de diámetro, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32mm de diámetro, 2,5 mm de espesor y altura 2 m, apostado cada 3,5 m incluso recibido con hormigón fck 12,5 N/mm <sup>2</sup> , tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios, incluyendo una puerta de acceso de un hoja, totalmente montado.	3,34	TRES EUROS Y TREINTA Y CUATRO CENTIMOS
6.3	ud Cartel anunciador de riesgo y prohibición de baño	16,01	DIECISEIS EUROS Y UN CENTIMO
6.4	ud Instalación de maromas con nudos de extremo a extremo del embalse.	38,51	TREINTA Y OCHO EUROS Y CINCUENTA Y UN CENTIMOS
6.5	ud Instalación de flotadores con cartel anunciador	31,01	TREINTA Y UN EUROS Y UN CENTIMO
6.6	ud Unidad de aspiración flotante que consta de una tubería flexibles de 200 mm de diámetro, alcahofa y flotador.	653,85	SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS Y OCHENTA Y CINCO EUROS
7.1	m <sup>2</sup> Acondicionado con tierra vegetal procedente de almacén sobre los taludes exteriores de la balsa	3,10	TRES EUROS Y DIEZ CENTIMOS
7.2	m <sup>2</sup> Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantas/m <sup>2</sup> , incluso primeros riegos.	1,35	UN EURO Y TREINTA Y CINCO CENTIMOS
8.1	m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.	2,16	DOS EUROS Y DIECISEIS CENTIMOS
8.2	m <sup>3</sup> Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 5 km.	1,17	UN EUROS Y DIECISIETE CENTIMOS
8.3	m <sup>3</sup> Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios manuales, en tongadas de 30cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras.	2,78	DOS EUROS Y SETENTA Y OCHO CENTIMOS
8.4	m Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de latón, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.	2,45	DOS EUROS Y CUARENTA Y CINCO CENTIMOS

Cuadro de precios N°3  
Precio de las unidades de obra en letra

	Descripción	Importe	
		En cifra	En letra
8.5	ud Enlaces de latón de 63 mm de diámetro montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.	12,58	DOCE EUROS Y CINCUENTA Y OCHO CENTIMOS
9.1	ud Suministro de bomba de impulsión sumergida según especificaciones de proyecto, incluso instalada y montada dentro del pozo y unida a la tubería de impulsión	645,50	SEISCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS Y CINCUENTA CENTIMOS
10.1	m³ Unidad de movimiento de tierras consistente en excavación en zona de desmonte y relleno en terraplén según proyecto, incluso excavación en roca y relleno por tongadas de 1 metro refinado y nivelado a una distancia máxima de 400 metros.	0,68	SESENTA Y OCHO CENTIMOS DE EURO
10.2	m³ Unidad de movimiento de tierras consistente en excavación en zona de desmonte un roca y relleno según proyecto en las zonas más profundas de terraplén por tongadas de 1 metro, incluso nivelado y compactado.	1,34	UN EURO Y TREINTA Y CUATRO CENTIMOS
10.3	m³ Excavación y acopio de tierra vegetal procedente de los primeros 20 cm del terreno, incluso transporte de ella y almacenamiento para su posterior transporte.	0,69	SESENTA Y NUEVE CENTIMOS DE EURO
10.4	m³ Extendido y nivelado de material de acopio de tierra vegetal, incluso formación de pendientes según proyecto.	0,96	NOVENTA Y SEIS CENTIMOS DE EURO
11.1	ud Ejecución de pruebas del Plan de Calidad propuesto	259,40	DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS Y CUARENTA CENTIMOS
12.1	ud Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente	398,87	TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS Y OCHENTA Y SIETE CENTIMOS

**CUADRO DE PRECIOS N° 4:**

**PRECIOS DE LAS UNDADES DE OBRA DESCOMPUESTOS**



## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Precios de la unidad de obra descompuestos			
N°	Ud	Descripción	Total
1		Movimiento de tierras	
1.1	m <sup>2</sup>	Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor máximo de 20 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.	
	0,003	Tractor con Trahilla	32,4 0,08
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	0,08 0
		Precio total por m <sup>2</sup>	0,08
1.2	m <sup>3</sup>	Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén, excluidos los de tránsito y la roca. Volumen medido en estado natural.	
	0,008 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67 0,43
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,43 0,01
		Precio total por m <sup>3</sup>	0,44
1.3	m <sup>3</sup>	Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasa	
	0,004 h	Tractor con Trahilla	32,4 0,14
	0,001 h	Compactador vibro 131/160 CV	49,63 0,05
	1,000 m <sup>3</sup>	Riego a humedad óptima para compact...	0,95 0,95
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	1,14 0,03
		Precio total por m <sup>3</sup>	1,16
1.4	m <sup>2</sup>	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas.	
	0,004 h	Tractor con Trahilla	32,4 0,14
	0,002 h	Peón ordinario	12,15 0,02
	3,00%	Medios auxiliares	0,16 0
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	0,17 0
		Precio total por m <sup>2</sup>	0,17
2		Impermeabilización	
2.1	m <sup>2</sup>	Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno agujeteado, estabilizados frente a los rayos UV y gramaje de 300 gr/m <sup>2</sup> con resistencia a la tracción de 27 KN/m, medida la superficie vista, totalmente colocada y probada incluyendo solapes y superficies no vistas.	
	1,050 m <sup>2</sup>		
	0,020 h	Cuadrilla A	38,41 0,77
	5,00%	Medios auxiliares	1,61 0,08

Cuadro de precios Nº 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	1,69	0,05
		Precio total por m <sup>2</sup>	<u>1,74</u>	
<b>2.2</b>	m <sup>2</sup>	Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad. de 2 mm de espesor con un ancho mínimo de 9 m con soldadura por termofusión, totalmente colocada y probada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso comprobación de la estanqueidad de todas las soldaduras con ensayos de juntas.		
	1,000 m <sup>2</sup>	Lámina polietileno alta densidad	1,58	1,58
	0,010 h	Retroexcavadora mixta	51,67	0,52
	0,010 h	Soldadora automática de extrusión	18,15	0,18
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	2,50%	Medios auxiliares	2,47	0,06
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	2,53	0,08
		Precio total por m <sup>2</sup>	<u>2,61</u>	
<b>3</b>		Anclaje de coronación y bordillo perimetral		
<b>3.1</b>	m <sup>3</sup>	Excavación en terrenos compactos, por medios manuales y mecánicos, en coronación de la balsa, para anclaje de lámina de impermeabilización, con aportación de tierras a un lado de la zanja para su posterior relleno.		
	0,015 h	Peón Ordinario	12,15	0,18
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	1,01	0,03
		Precio total por m <sup>3</sup>	<u>1,03</u>	
<b>3.2</b>	m <sup>3</sup>	Relleno de zanja de 0,50 x 0,30 con materiales procedentes de la excavación, seleccionados y compactación mecánica con medios mecánicos en anclaje de lámina en coronación sobre repliego de la lámina, incluso esperas verticales, para recibir correa de hormigón de redondos de 16 mm y longitud 70 cm colocados cada 80 cm.		
	0,015 h	Peón Ordinario	12,15	0,18
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	21,59	0,35
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,53	0,01
		Precio total por m <sup>3</sup>	<u>0,54</u>	
<b>3.3</b>	m <sup>3</sup>	Correa de hormigón HM-25 N/mm <sup>2</sup> de dimensiones 50 x 20 cm con armadura compuesta de 4 redondos de 12 mm y estribos de 8 cada 25 cm, fundido sobre pliegue en zanja de coronación de la lámina impermeabilizante.		
	0,050 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HA-25/B/40	64,76	3,238
	40,000 kg	Acero corrugado B 400 S, corta	0,38	15,2
	3,00%	Medios auxiliares	18,438	0,55314
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	18,99114	0,569734
		Precio total por m <sup>3</sup>	<u>19,56087</u>	

## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
3.4	m <sup>2</sup>	Colocacion de bloques de hormigón, color gris de 40x20x20cm, para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, armadura horizontal y vertical con acero B 400 S, relleno con hormigón HA-25/P/20, T.máx.20mm, rejuntado y limpieza. incluso p.p. de recibo y aplomado de postes de acreo galvanizado de vallado perimetral (sin incluir la adquisición de éstos)		
	38 Ud	Bloque hormigón gris 50x20x20cm	0,61	37,82
	50 kg	Acero corrugado B 400 S	0,38	19
	0,22 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento PA-350 (II-Z/	15	3
	0,3 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20 de central, de	64,76	19,43
	1,5 h	Cuadrilla B	26,26	39,39
	3,00%	Medios auxiliares	23,36	0,7
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	24,06	0,72
		Precio total por m <sup>2</sup>		120,06

## 4 Aliviadero

4.1 m<sup>3</sup> Excavación por medios manuales y mecánicos en coronación de embalse, para la formación del aliviadero, en terrenos compactos, incluido carga sobre camion de los productos extraídos de la excavación y compactación

0,020 h	Peón ordinario	12,15	0,24
0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
3,00%	Medios auxiliares	0,24	0,01
3,00%	Costes indirectos 2,5%	1,08	0,03
	Precio total por m <sup>3</sup>		1,11

Nº	Ud	Descripción	Total	
4.2	m <sup>3</sup>	Hormigón armado HA-25/B/40, tamaño máx.árido 40mm, en recalces de cimentación, elaborada en central, incluso armadura B 400 S, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.		
	1,000 m <sup>3</sup>	Hormigón en masa HA-25/B/40	64,76	64,76
	40,000 kg	Acero corrugado B 400 S, corta	0,38	15,2
	3,00%	Medios auxiliares	79,96	2,4
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	82,36	2,47
		Precio total por m <sup>3</sup>		84,83
4.3	m <sup>3</sup>	Escollera colocada en talud exterior y a pié de talud previa excavación del volumen necesario, en defensa de salida del aliviadero, con hormigón ciclópeo fck 12,5 N/mm <sup>2</sup> , en zanjas de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.		
	1,000 m <sup>3</sup>	Piedra escollera de 500 kg de peso por piedra de media	59,24	59,24
	10,000 kg	Hormigon ciclopeo arido 20 mm	0,06	0,6
	0,002 h	Peón ordinario	12,15	0,02
	3,00%	Medios auxiliares	59,86	1,8
	3,00%	Costes indirectos 2,5%		
		Precio total por m <sup>3</sup>		63,51



## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
5		Instalaciones de entrada de agua		
	m	Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de latón, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del provento.		
5.1				
	1,000 m	Tubo PE ø 63 mm, 10 Bar	12,91	2
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	1,000 m	Prueba de presión de tubería diámetro ...	24,99	0,2
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	38,09	0,06
		Precio total por m		2,45
5.2		m <sup>3</sup> Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.		
	0,05 h	Cuadrilla B	26,26	1,313
	0,025 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	1,291
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,96	0,065
		Precio total por m <sup>3</sup>		2,669
5.3		m <sup>3</sup> Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km.		
	1,000 m <sup>3</sup>	Arena (en cantera)	14,83	14,83
	1,000 m <sup>3</sup>	Transporte materiales sueltos (obra), ca...	1,45	1,45
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
	0,020 h	Cuadrilla B	26,26	0,53
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	17,63	0,44
		Precio total por m <sup>3</sup>		18,07
5.4		m <sup>3</sup> Relleno, extendido y compactado de tierras en zanja procedentes de la excavación, por medios mecánicos y manuales, en tongadas de 30 cm de espesor, incluso regado de las mismas.		
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
	0,020 h	Cuadrilla B	26,26	0,53
	3,00%	Medios auxiliares	1,35	0,04
	3,00%	Costes indirectos 2,5%	1,39	0,04
		Precio total por m <sup>3</sup>		1,43
5.5		ud Codo de PE de 10°<a≤90°, de 63 mm de diámetro de latón, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.		
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	1,000 Ud	Codo de PE 63 mm 10°<a≤90°, ø 63...	18	18

## Cuadro de precios Nº 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	18,19	0,45
		Precio total por ud	<u>18,65</u>	
5.6	ud	Arqueta prefabricada de hormigón armado de 100x100x95cm, completa con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa fck 15 N/mm2, incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.		
	0,015 m³	Hormigón fck 15 N/mm2/40 de central	59,24	0,89
	1,000 ud	Arqueta prefab.150x70x95cm	255,3	255,3
	0,020 h	Cuadrilla A	38,41	0,77
	3,00%	Medios auxiliares	256,96	7,71
	3,00%	Costes indirectos	264,67	7,94
		Precio total por Ud	<u>272,61</u>	
5.7	ud	Válvula de mariposa de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 10 BAR, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (sin bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, volante, con p.p. de juntas y tornillería, instalada.		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,13
	1,000 ud	Válvula mariposa ø 63 mm 10 bar	341,81	25
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,62825	0,62825
		Precio total por ud	<u>25,75825</u>	
5.8	ud	Ventosa trifuncional de 63 mm, cuerpo de fundición dúctil, revestimiento de pintura Epoxi, embridada, presión de trabajo hasta 10 bar, colocada.		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,13
	1,000 ud	Ventosa trifuncional ø 63 mm 10 Bar	35	35
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,87825	0,87825
		Precio total por ud	<u>36,00825</u>	
6		PASILLO DE CORONACIÓN		
6.1	m³	Sub-base de explanada de zahorra artificial clasificada, compactada y perfilada por medios mecánicos mediante motoniveladora, medida sobre perfil.		
	0,005 h	Minicargadora	25	0,125
	0,2 m³	Zahorra artificial	6	1,2
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,033125	0,033125
		Precio total por ud	<u>1,358125</u>	

Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
6.2	m <sup>2</sup>	Cercado con enrejado metálico galvanizado de malla de simple torsión, trama 50/14 y postes de acero galvanizado de 48mm de diámetro, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32mm de diámetro, 2,5 mm de espesor y altura 2 m, apostado cada 3,5 m incluso recibido con hormigón fck 12,5 N/mm <sup>2</sup> , tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios, incluyendo una puerta de acceso de un hoja, totalmente montado.		
	0,200 ud	Poste tubo acero galv.diam.48mm	2,75	0,55
	0,010 ud	Poste esq.acerogalv.diam. 48mm	2,58	0,03
	0,500 m <sup>2</sup>	Puerta	1,05	0,53
	0,050 ud	Tornapunta acero galv.diam.32mm	2,28	0,11
	1,000 m <sup>2</sup>	Vallado s/torsión ST50/14 gal.	1,15	1,15
	0,010 m <sup>3</sup>	Hormigón fck 15 N/mm <sup>2</sup> , consist	59,24	0,59
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	3,00%	Medios auxiliares	3,15	0,09
	3,00%	Costes indirectos	3,24	0,1
		Precio total por m <sup>2</sup>		<u>3,34</u>
6.3	ud	Cartel anunciador de riesgo y prohibición de baño		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,1313
	ud	Cartel anunciador de riesgo y prohibición de baño	15	15
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,378283	0,879
		Precio total por ud		<u>16,0103</u>
6.4	ud	Instalación de maromas con nudos de extremo a extremo del embalse.		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,1313
	52 ml	Maroma seguridad	0,721	37,5
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,940783	0,879
		Precio total por ud		<u>38,5103</u>
6.5	ud	Instalación de flotadores con cartel anunciador		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,1313
	1 ud	Flotador		30
	1 ud	Cartel anunciador	2	2
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,803283	0,879
		Precio total por ud		<u>31,0103</u>
6.6	ud	Unidad de aspiración flotante que consta de rótula, dos tuberías flexibles de 200 mm de diámetro, alcachofa y flotadores.		
	1,000 Ud	Unidad de aspiración	445,85	445,85
	5,000 h	Cuadrilla A	38,41	192,05
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	637,9	15,95
		Precio total por ud		<u>653,85</u>

## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
7		REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES		
7.1	m <sup>2</sup>	Acondicionado con tierra vegetal procedente de almacén sobre los taludes exteriores de la balsa		
	0,01 m <sup>3</sup>	Tierra vegetal procedente de almacén	40	0,4
	0,1 h	Cuadrilla A	26,26	2,626
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	3,026	0,07565
		Precio total por ud		3,10165
7.2	m <sup>2</sup>	Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantas/m <sup>2</sup> , incluso primeros riegos.		
	2,5 ud	Suministro y plantación de Stipa tenacissima al tresbolillo.	0,001	0,003
	0,05 h	Cuadrilla A	26,26	1,31
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	1,313	0,032825
		Precio total por ud		1,345825
8		INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE AGUA IMPULSION		
8.1	m <sup>3</sup>	Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.		
	0,05 h	Excavación mecánica mediante excavadora mixta	30	1,500
	0,05 h	Peon ordinario	12,15	0,61
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	2,1075	0,052688
		Precio total por ud		2,160188
8.2	m <sup>3</sup>	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 5 km.		
	0,01 h	Aporte material retroexcavadora mixta	30	0,300
	0,04m <sup>3</sup>	Material adecuado para construcción de cama de tubería	6	0,240
	0,05 h	Compactador vibratorio de bandeja	1	0,050
	0,05 h	Peon ordinario	12,15	0,61
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,9075	0,022688
		Precio total por ud		1,17
8.3	m <sup>3</sup>	Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios manuales, en tongadas de 30cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras.		
	0,05 h	Aporte material retroexcavadora mixta	30	1,500
	0,12 m <sup>3</sup>	Material procedente de la excavación	0	0,000
	0,05 h	Compactador vibratorio de bandeja	1	0,050
	0,1 h	Peon ordinario	12,15	1,22
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	2,715	0,067875
		Precio total por ud		2,78

## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

N°	Ud	Descripción	Total	
8.4	m	Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de laton, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del provento.		
	1 ml	Tuberia de PE de 63 mm de diametro y 10 bar de presion	1,93	1,930
	0,01h	Prueba de presión de tubería diámetro ...	20	0,200
	0,01 h	Cuadrilla B	26,26	0,26
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	2,393	0,059815
		Precio total por ud		2,452
8.5	ud	Enlaces de laton de 63 mm de diametro montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.		
	1 ud	Enlace de laton de 63 mm de diametro	10	10,000
	0,1 h	Prueba de presión enlaces	20	2,000
	0,01 h	Cuadrilla B	26,26	0,26
	3,00%	Medios auxiliares	12,263	0,37
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	12,630	0,315762
		Precio total por ud		12,578
9		INSTALACION DE BOMBA DE IMPULSION		
9.1	ud	Suministro de bomba de impulsión sumergida según especificaciones de proyecto, incluso instalada y montada dentro del pozo y unida a la tubería de impulsión		
	1 ud	Bomba de agua sumergida caudal 2 l/s	600	600,000
	1,000 m	Prueba de presión	20	10,000
	1 h	Fontanero colocador	19,3	19,30
	3,00%	Medios auxiliares	629,300	18,88
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	648,179	16,20448
		Precio total por ud		645,504
10		CAPITULO 10 SISTEMATIZACION DE TIERRAS		
10.1	m <sup>3</sup>	Unidad de movimiento de tierras consistente en excavacion en zona de desmonte y relleno en terraplen según proyecto, incluso excavacion en roca y relleno por tongadas de 1 metro refinado y nivelado a una distancia maxima de 400 metros.		
	0,012h	Horas de excavadora de 130 cv	51,67	0,310
	0,012h	Horas de camion tipo centauro 24 toneladas	30	0,180
	0,012h	Horas de retroexcavadora mixta 65/80 cv	26	0,156
	3,00%	Medios auxiliares	0,646	0,02
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,509	0,012735
		Precio total por ud		0,678

## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
10.2	m³	Unidad de movimiento de tierras consistente en excavacion en zona de desmonte un roca y relleno según proyecto en las zonas mas profundas de terraplen por tongadas de 1 metro, incluso nivelado y compactado.		
	0,018h	Horas de excavadora de 130 cv cfon martillo picador	80	0,640
	0,008h	Horas de excavadora de 130 cv	51,67	0,310
	0,008h	Horas de camion tipo centauro 24 toneladas	30	0,180
	0,008h	Horas de retroexcavadora mixta 65/80 cv	26	0,156
	3,00%	Medios auxiliares	1,286	0,04
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,529	0,013215
		Precio total por ud		1,338
10.3	m³	Excavacion y acopio de tierra vegetal procedente de los primeros 20 cm del terreno, incluso transporte de ella y almacenamiento para su posterior transporte.		
	0,008h	Horas de excavadora de 130 cv	51,67	0,413
	0,008h	Horas de camion tipo centauro 24 toneladas	30	0,240
	3,00%	Medios auxiliares	0,653	0,02
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,673	0,016824
		Precio total por ud		0,690
10.4	m³	Extendido y nivelado de material de acopio de tierra vegetal, incluso formacion de pendientes según proyecto.		
	0,008h	Tractor con trahilla	32,4	0,259
	0,008h	Horas de excavadora de 130 cv	51,67	0,413
	0,008h	Horas de camion tipo centauro 24 toneladas	30	0,240
	3,00%	Medios auxiliares	0,913	0,03
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,940	0,023498
		Precio total por ud		0,963
11		CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA		
11.1		Ejecución de pruebas del Plan de Calidad propuesto		
	1,000 ud	Sin descomposición	251,84	251,84
	3,00%	Costes indirectos	251,84	7,56
		Precio total por ud		259,4
12		CAPÍTULO 12.- GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA		
12.1	ud	Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente		
	1,000 ud	Sin descomposición	393	393
	3,00%	Costes indirectos	11,79	5,87
		Precio total por ud		398,87

## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

Nº	Ud	Descripción	Total	
<b>6</b>		Instalaciones salida de agua		
<b>6.1</b>	m	Tubería de PVC rígida de 250 mm de diámetro y 0,6 Mpa de presión de		
	1,000 m	Tubo PVC ø 250 mm, 0,6 Mpa	12,91	12,91
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	1,000 m	Prueba de presión de tubería diámetro ...	24,99	24,99
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	38,09	0,95
		Precio total por m		39,04
<b>6.2</b>	m <sup>3</sup>	Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,13
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	0,96	0,02
		Precio total por m <sup>3</sup>		0,98
<b>6.3</b>	m <sup>3</sup>	Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de		
	1,000 m <sup>3</sup>	Arena (en cantera)	14,83	14,83
	1,000 m <sup>3</sup>	Transporte materiales sueltos (obra), ca...	1,45	1,45
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
	0,020 h	Cuadrilla B	26,26	0,53
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	17,63	0,44
		Precio total por m <sup>3</sup>		18,07
<b>6.4</b>	m <sup>3</sup>	Relleno, extendido y compactado de tierras en zanja procedentes de la		
	0,016 h	Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,83
	0,020 h	Cuadrilla B	26,26	0,53
	3,00%	Medios auxiliares	1,35	0,04
	3,00%	Costes indirectos	1,39	0,04
		Precio total por m <sup>3</sup>		1,43
<b>6.5</b>	ud	Codo de PVC de 10°<a<=90°, de 250 mm de diámetro, con sistema de unión		
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	1,000 ud	Codo de PVC 250 mm 10°<a<=90°, ø 40...	18	18
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	18,19	0,45
		Precio total por ud		18,65
<b>6.6</b>	ud	Arqueta prefabricada de hormigón armado de 150x100x95cm, completa con		
	0,015 m <sup>3</sup>	Hormigón fck 15 N/mm <sup>2</sup> /40 de central	59,24	0,89
	1,000 Ud	Arqueta prefab.150x70x95cm	255,3	255,3
	0,020 h	Cuadrilla A	38,41	0,77

**Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos**

3,00% Medios auxiliares	256,96	7,71
3,00% Costes indirectos	264,67	7,94
Precio total por ud	<u>272,61</u>	

Nº	Ud	Descripción	Total
----	----	-------------	-------

<b>6.7</b>	ud	Válvula de mariposa de diámetro 250 mm, presión de trabajo hasta 1,6 MPa,		
	0,005 h	Cuadrilla B	26,26	0,13
	1,000 ud	Válvula mariposa ø 250 mm 1,6 MPa	341,81	341,81
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	341,94	8,55
		Precio total por ud	<u>350,49</u>	

<b>6.8</b>	ud	Ventosa tifuncional de 250 mm, cuerpo de fundición dúctil, revestimiento de		
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19
	1,000 Ud	Ventosa trifuncional ø 250 mm 1,6 Mpa	183,55	183,55
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	183,74	4,59
		Precio total por ud	<u>188,34</u>	

<b>6.9</b>	ud	Unidad de aspiración flotante que consta de rótula, dos tuberías flexibles de		
	1,000 Ud	Unidad de aspiración	445,85	445,85
	5,000 h	Cuadrilla A	38,41	192,05
	2,50%	Costes indirectos 2,5%	637,9	15,95
		Precio total por ud	<u>653,85</u>	

**7 Pasillo de coronación**

<b>7.1</b>	m <sup>3</sup>	Sub-base de explanada de zahorra artificial clasificada, compactada y		
	1,000 m <sup>3</sup>	Zahorra artificial	9,8	9,8
	1,000 m <sup>3</sup>	Agua	0,7	0,7
	0,010 h	Motoniveladora	46,72	0,47
	0,040 h	Apisonadora estática	21,59	0,86
	0,010 h	Cuadrilla A	38,41	0,38
	3,00%	Medios auxiliares	12,21	0,37
	3,00%	Costes indirectos	12,58	0,38
		Precio total por m <sup>3</sup>	<u>12,96</u>	

Nº	Ud	Descripción	Total
----	----	-------------	-------

<b>7.2</b>	m <sup>2</sup>	Cercado con enrejado metálico galvanizado de malla de simple torsión, trama		
	0,200 ud	Poste tubo acero galv.diam.48mm	2,75	0,55
	0,010 ud	Poste esq.acerogalv.diam. 48mm	2,58	0,03
	0,500 m <sup>2</sup>	Puerta	1,05	0,53
	0,050 ud	Tornapunta acero galv.diam.32mm	2,28	0,11
	1,000 m <sup>2</sup>	Vallado s/torsión ST50/14 gal.	1,15	1,15
	0,010 m <sup>3</sup>	Hormigón fck 15 N/mm2, consist	59,24	0,59
	0,005 h	Cuadrilla A	38,41	0,19



**Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos**

3,00% Medios auxiliares	3,15	0,09
3,00% Costes indirectos	3,24	0,1
Precio total por m <sup>2</sup>	<u>3,34</u>	

**7.3** ud Cartel anunciador de riesgo y prohibición ...

2,000 Ud Cartel	1,95	3,9
0,002 h Peón ordinario	12,15	0,02
3,00% Costes indirectos	3,92	11,77
Precio total por ud	<u>15,7</u>	

**7.4** ud Instalación de maromas con nudos ...

4,000 Ud Maromas	4,95	19,8
0,010 h Peón ordinario	12,15	0,12
3,00% Costes indirectos	19,92	0,6
Precio total por ud	<u>20,52</u>	

**7.5** ud Instalación de flotador con cartel anunciador

1,000 Ud Flotador	5,95	5,95
1,000 Ud Cartel	1,95	1,95
0,010 h Peón ordinario	12,15	0,12
3,00% Costes indirectos	8,02	0,24
Precio total por ud	<u>8,26</u>	

**8** Revegetación de taludes exteriores

**8.1** m<sup>2</sup> Extensión de tierra vegetal procedente del desbroce del terreno sobre los

0,005 h Retroexcavadora mixta 101/130 CV	51,67	0,26
0,001 h Peón ordinario	12,15	0,01
2,50% Costes indirectos	0,27	0,01
Precio total por m <sup>2</sup>	<u>0,28</u>	

Nº	Ud	Descripción	Total
----	----	-------------	-------

**8.2** m<sup>2</sup> Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipatenacissima,

0,004 h Cuadrilla B (Oficial 1ª+P.Esp.)	26,26	0,11
3,00% Costes indirectos	0,11	0
	<u>0,11</u>	

**9** Plan de calidad de la obra

**9.1** Ejecución de pruebas del Plan de Calidad propuesto

1,000 ud Sin descomposición	251,84	251,84
3,00% Costes indirectos	251,84	7,56
Precio total por ud	<u>259,4</u>	

## Cuadro de precios N° 4 Precios descompuestos

<b>10</b>	Gestión de residuos en la obra		
<b>10.1</b>	Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente		
	1,000 ud Sin descomposición	195,74	195,74
	3,00% Costes indirectos	195,74	5,87
	Precio total por ud		<u>201,61</u>



**PRESUPUESTO**



Presupuesto

# Balsa

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
<b>CAPÍTULO 1.- ACONDICIONAMIENTO BALSA</b>								
<b>1.1</b>	Desmontado de la lamina impermeabilizante existente y preparacion para su retirada a vertedo							
	Superficie del v	1	3.008,50		3.008,50			
						3.008,50	0,15	<b>451,28 €</b>
					Total m² .....			
<b>1.2</b>	Refino y perfilado de taludes y solera, por medios mecánicos, con aportación de material fino cohesivo, procedente de la propia obra y seleccionado mediante criba en un espesor de 12 cm, incluso riego compactación y perfilado.							
	Superficie del v	1	2.707,00		2.707,00			
						2.707,00	0,17	<b>460,19 €</b>
					Total m² .....			
<b>TOTAL CAPÍTULO 1.- ACONDICIONAMIENTO BALSA.....</b>								<b>911,47 €</b>
<b>2 CAPÍTULO 2.- IMPERMEABILIZACIÓN</b>								
<b>2.1</b>	Geotextil no tejido de filamentos continuos de polipropileno agujeteado, estabilizados frente a los rayos UV y gramaje de 300 gr/m² con resistencia a la tracción de 27 KN/m, medida la superficie vista, totalmente colocada y probada incluyendo solapes y superficies no vistas.							
	Solera de la balsa	1	657,72		657,72			
	Taludes interiores de la balsa	1	2.114,00		2.114,00			
	Anclaje en pasillo de coronación	1	201	1,5	301,5			
	Aliviadero	1	2	3	6			
						3.079,22	1,74	<b>5.357,84 €</b>
					Total m² .....			
<b>2.2</b>	Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad. de 2 mm de espesor con un ancho mínimo de 9 m con soldadura por termofusión, totalmente colocada y probada en taludes interiores y fondo de embalse, incluso comprobación de la estanqueidad de todas las soldaduras con ensayos de juntas.							

Presupuesto

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
Solera de la balsa	1	657,72			657,72			
Taludes interiores de la balsa	1	2.114,00			2.114,00			
Anclaje en pasillo de coronación	1	201	1,5		301,5			
Aliviadero	1	2	3		6			
Total m <sup>2</sup> .....						3.079,22	2,61	<b>8.036,76 €</b>

**TOTAL CAPÍTULO 2.- IMPERMEABILIZACIÓN..... 14.951,19 €**

**3 CAPÍTULO 3.- ANCLAJE DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL**

**3.1** m<sup>3</sup> Excavación en terrenos compactos, por medios manuales y mecánicos, en coronación de la balsa, para anclaje de lámina de impermeabilización, con aportación de tierras a un lado de la zanja para su posterior relleno.

Anclaje de lámina 1 201 0,5 0,5 50,25

Total m<sup>2</sup> .....: 50,25 1,03 **51,76 €**

**3.2** m<sup>3</sup> Relleno de zanja de 0,50 x 0,30 con materiales procedentes de la excavación, seleccionados y compactación mecánica con medios mecánicos en anclaje de lámina en coronación sobre repliego de la lámina, incluso esperas verticales, para recibir correa de hormigón de redondos de 16 mm y longitud 70 cm colocados cada 80 cm.

Anclaje de lámina 1 201 0,5 0,3 30,15

Total m<sup>2</sup> .....: 30,15 0,54 **16,28 €**

**3.3** m<sup>3</sup> Correa de hormigón HM-25 N/mm<sup>2</sup> de dimensiones 50 x 20 cm con armadura compuesta de 2 redondos de 10 mm y estribos de 8 cada 50 cm, fundido sobre pliegue en zanja de coronación de la lámina impermeabilizante.

Anclaje de lámina 1 201 0,5 0,2 15,98

Total m<sup>2</sup> .....: 15,98 19,56 **312,48 €**

**3.4** m<sup>2</sup> Colocación de bloques de hormigón, color gris de 40x20x20cm, para revestir, recibidos con mortero de cemento y arena de río 1/6, relleno con hormigón HM-25/P/20, T.máx.20mm, rejuntado y limpieza. incluso p.p. de recibo y aplomado de postes de acero galvanizado de vallado perimetral (incluir la adquisición de éstos)

Bordillo de coronación 1 201 0,2 0,2 8,04

Total m<sup>3</sup> .....: 8,04 120,00 **964,80 €**

Presupuesto

**TOTAL CAPÍTULO 3.- ANCLAJE DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL..... 1.293,56 €**

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
<b>4 CAPÍTULO 4.- ALIVIADERO</b>								
<b>4.1</b>	m <sup>3</sup>	Excavación por medios manuales y mecánicos en coronación de la balsa, para la formación del aliviadero, en terrenos compactos, incluido carga sobre camion de los productos extraídos de la excavación y compactación.						
	Formación de badén	1	3	2	0,5	3		
		Total m <sup>3</sup> .....				3	1,11	<b>3,33 €</b>
<b>4.2</b>	m <sup>3</sup>	Hormigón armado HA-25/p/20, tamaño máx.árido 20mm, en recalces de cimentación, elaborada en central, incluso armadura B 400 S, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.						
	Formación de badén	1	3	2	0,1	0,6		
		Total m <sup>3</sup> .....				0,6	84,83	<b>50,90 €</b>
<b>4.3</b>	m <sup>3</sup>	Escollera colocada en talud exterior y a pie de talud previa excavación del volumen necesario, en defensa de salida del aliviadero, con hormigón ciclópeo fck 12,5 N/mm2, en zanjas de cimentación, vertido por medios manuales y colocado.						
	Talud exterior	1	3	2	0,5	3		
	Pie de talud	1	2	2	0,5	2		
		Total m <sup>3</sup> .....				5	63,51	<b>317,55 €</b>

**TOTAL CAPÍTULO 4.- ALIVIADERO..... 317,55 €**

**5 CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE ENTRADA DE AGUA**

<b>5.1</b>	m	Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de laton , incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni excavación, ni cama, ni extendido y relleno de la tierra procedente de la excavación. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.						
	Tubería de entrada de agua	1	12			12		
		Total m .....				12	2,45	<b>29,40 €</b>
<b>5.2</b>	m <sup>3</sup>	Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.						
	Excavacion tuberia de agua agua	1	12	0,2	0,2	0,48		

## Presupuesto

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
	Excavación arqueta	1	1,2	1,2	1	1,44			
	Total m <sup>3</sup> .....						1,92	2,67	<b>5,12 €</b>
<b>5.3</b>	m <sup>3</sup> Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 3 km. Tubería de entrada de agua	1	12	0,2	0,1	0,24			
	Total m <sup>3</sup> .....						0,24	18,07	<b>4,34 €</b>
<b>5.4</b>	m <sup>3</sup> Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios manuales, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras. Tubería de entrada de agua	1	12	0,2	0,1	0,24			
	Total m <sup>3</sup> .....						0,24	1,43	<b>0,34 €</b>
<b>5.5</b>	ud Codo de PE de 10°<a≤90°, de 63 mm de diámetro de latón, colocado y montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras. Tubería de entrada de agua	2				2			
	Total ud .....						2	18,65	<b>37,30 €</b>
<b>5.6</b>	ud Arqueta prefabricada de hormigón armado de 100x100x95cm, completa con tapa, colocada sobre solera de hormigón en masa fck 15 N/mm <sup>2</sup> , incluso p.p. de formación de agujeros para conexionado de tubos, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.  Arqueta entrada de agua	1				1			
	Total ud .....						1	272,61	<b>272,61 €</b>
<b>5.7</b>	ud Válvula de mariposa de diámetro 63 mm, presión de trabajo hasta 10 bar, con cuerpo de fundición dúctil GGG-40, wafer (con bridas) con desmultiplicador, eje de acero inoxidable, disco concéntrico de acero inoxidable sobre junta de EPDM vulcanizada, revestimiento de pintura epoxi con espesor mínimo de 150 micras, palanca estilo gatillo con muelle cubierto, preparada para dispositivo de bloqueo para operaciones no autorizadas, con p.p. de juntas y tornillería, instalada. Tubería de entrada de agua	2				2			
	Total ud .....						2	25,76	<b>51,52 €</b>

## Presupuesto

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
<b>5.8</b>	ud Ventosa tifuncional de 2", cuerpo de fundición dúctil, revestimiento de pintura Epoxi, embreada, presión de trabajo hasta 10 bar, colocada. Tubería de entrada de agua	2				2			
	Total ud .....						2	36,01	<b>72,02 €</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE ENTRADA DE AGUA.....</b>									<b>472,65 €</b>
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO 6.- PASILLO DE CORONACIÓN</b>								
<b>6.1</b>	m <sup>3</sup> Sub-base de explanada de zahorra artificial clasificada, compactada y perfilada por medios mecánicos mediante motoniveladora, medida sobre perfil. Pasillo coronacion	1	201	2	0,1	40,2			
	Total m <sup>3</sup> .....						40,2	12,96	<b>520,99 €</b>
<b>6.2</b>	m <sup>2</sup> Cercado con enrejado metálico galvanizado de malla de simple torsión, trama 50/14 y postes de acero galvanizado de 48mm de diámetro, tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32mm de diámetro, 2,5 mm de espesor y altura 2 m, apostado cada 3,5 m incluso recibido con hormigón fck 12,5 N/mm <sup>2</sup> , tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, tensores, grupillas y accesorios, incluyendo una puerta de acceso de un hoja, totalmente montado. Pasillo coronacion	1	201	2		402			
	Total m <sup>2</sup> .....						402	3,34	<b>1.342,68 €</b>
<b>6.3</b>	ud Cartel anunciador de riesgo y prohibición de baño Pasillo coronacion	2				2			
	Total ud .....						2	16,01	<b>32,02 €</b>
<b>6.4</b>	ud Instalación de maromas con nudos de extremo a extremo del embalse. Pasillo coronacion	2				2			
	Total ud .....						2	38,51	<b>77,02 €</b>
<b>6.5</b>	ud Instalación de flotadores con cartel anunciador Pasillo coronacion	2				2			
	Total ud .....						2	31,01	<b>62,02 €</b>
<b>6.6</b>	ud Unidad de aspiración flotante que consta de una tubería flexibles de 200 mm de diámetro, Pasillo coronacion	1				1			
	Total ud .....						1	653,85	<b>653,85 €</b>



Presupuesto

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
<b>TOTAL CAPÍTULO 6.- PASIILLO DE CORONACIÓN.....</b>								<b>2.688,58 €</b>
<b>7 CAPÍTULO 7.- REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES</b>								
<b>7.1 m<sup>2</sup> Acondicionado con tierra vegetal procedente de almacen sobre los taludes exteriores de la balsa</b>								
Talud exterior	1	1.200,00			1.200,00			
					Total ud .....	1.200,00	3,10	<b>3.721,98 €</b>
<b>7.2 m<sup>2</sup> Revegetación manual de taludes a base de plantones de Stipa tenacissima, colocados a tresbolillo, con una densidad de 2.5 plantas/m<sup>2</sup>, incluso primeros riegos.</b>								
Talud exterior	1	1.200,00			1.200,00			
					Total ud .....	1.200,00	1,35	<b>1.614,99 €</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 7.- REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES.....</b>								<b>5.336,97 €</b>

## Tuberia impulsión

### 8 CAPÍTULO 8.- INSTALACIÓN DE TUBERIA DE AGUA IMPULSION

**8.1 m<sup>3</sup>** Excavación mecánica de zanja para tuberías, con retroexcavadora, en terreno compacto, medido sobre perfil.

Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00	0,40	1,20	360,00
---------------------------------------	------	--------	------	------	--------

Total m<sup>3</sup> .....: 360,00 2,16 777,67

**8.2 m<sup>3</sup>** Construcción de cama de tuberías con el material adecuado, con un grado de compactación superior al 90% del Ensayo Próctor Normal, con una distancia de transporte máxima de 5 km.

Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00	0,40	0,10	30,00
---------------------------------------	------	--------	------	------	-------

Total m<sup>3</sup> .....: 30,00 1,17 35,11

**8.3 m<sup>3</sup>** Relleno, extendido y compactado de tierras, por medios manuales, en tongadas de 30cm de espesor, incluso regado de las mismas, con aporte de tierras.

## Presupuesto

	Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
	Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00	0,40	1,10	330,00			
					Total m <sup>3</sup>	.....: 330,00	2,78	918,35	
<b>8.4</b>	m	<p>Tubería de PE flexible de 63 mm de diámetro y 10 bar de presión de servicio y unión por enlaces de laton, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y prueba. No incluye las piezas especiales, ni la excavación de la zanja, ni el extendido y relleno de la tierra procedente de la misma, ni la cama, ni el material seleccionado, ni su compactación y la mano de obra correspondiente. Todo ello se valorará aparte según las necesidades del proyecto.</p>							
	Tubería desde cabezal a arqueta	1,00	750,00			750,00			
					Total m	.....: 750,00	2,45	1.839,31	
<b>8.5</b>	ud	<p>Enlaces de laton de 63 mm de diametro montado en obra, en terrenos de adecuada capacidad portante, sin incluir excavación, terraplén ni extendido de tierras.</p>							
	Tubería desde cabezal a arqueta	8,00				8,00			
					Total ud	.....: 8,00	12,58	100,63	
<b>TOTAL CAPÍTULO 8.- INSTALACION TUBERIA IMPULSION.....</b>									<b>3.671,06 €</b>
<b>Grupo impulsión</b>									
<b>9</b>	CAPITULO 9. INSTALACION GRUPO IMPULSION								
<b>9.1</b>	ud	<p>Suministro de bomba de impulsión sumergida según especificaciones de proyecto, incluso instalada y montada dentro del pozo y unida a la tubería de impulsión</p>							
	Bomba	1,00				1,00			
					Total ud	.....: 1,00	645,50	645,50	
<b>TOTAL CAPÍTULO 9 INSTALACION BOMBA IMPULSION.....</b>									<b>645,50 €</b>

## Sistematizacion de tierras

### 10 CAPITULO 10 SISTEMATIZACION DE TIERRAS

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
<b>10.1</b> m <sup>3</sup> Unidad de movimiento de tierras consistente en excavacion en zona de desmonte y relleno en terraplen según proyecto, incluso excavacion en roca y relleno por tongadas de 1 metro refinado y nivelado a una distancia maxima de 400 metros.								
Metro cubico	140.000,00				140.000,00			
				Total ud	.....:	140.000,00	0,68	94.938,99
<b>10.2</b> m <sup>3</sup> Unidad de movimiento de tierras consistente en excavacion en zona de desmonte un roca y relleno según proyecto en las zonas mas profundas de terraplen por tongadas de 1 metro, incluso nivelado y compactado.								
Metro cubico	15.000,00				15.000,00			
				Total ud	.....:	15.000,00	1,34	20.067,23
<b>10.3</b> m <sup>3</sup> Excavacion y acopio de tierra vegetal procedente de los primeros 20 cm del terreno, incluso transporte de ella y almacenamiento para su posterior transporte.								
Metro cubico	60.000,00				60.000,00			
				Total ud	.....:	60.000,00	0,69	41.387,09
<b>10.4</b> m <sup>3</sup> Extendido y nivelado de material de acopio de tierra vegetal, incluso formacion de pendientes								
Metro cubico	60.000,00				60.000,00			
				Total ud	.....:	60.000,00	0,96	57.806,11
<b>TOTAL CAPÍTULO 10 SISTEMATIZACION DE TIERRAS.....</b>								<b>214.199,42 €</b>

## Plan de calidad de la obra

### 11 CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA

<b>11.1</b> ud Ejecución de pruebas del Plan de Calidad propuesto								
	1,00				1,00			
				Total ud	.....:	1,00	259,40	259,40

---

TOTAL CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA..... 259,40 €

## Gestion de residuos

**12** CAPÍTULO 12.- GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Descripción	Ud	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	Total	Precio	Importe
<b>12.1</b> ud Plan de gestión de residuos en la construcción, según anexo correspondiente	1,00				1,00			
				Total ud	.....:	1,00	398,87	398,87

---

TOTAL CAPÍTULO 12.- GESTION DE RESIDUOS EN LA OBRA..... 398,87 €



## RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO



## Resumen general de Presupuestos

### **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

---

CAPÍTULO 1.- ACONDICIONAMIENTO BALSA	911,47 €
CAPÍTULO 2.- IMPERMEABILIZACIÓN	14.951,19 €
CAPÍTULO 3.- ANCLAJE DE CORONACIÓN Y BORDILLO PERIMETRAL	1.293,56 €
CAPÍTULO 4.- ALIVIADERO	317,55 €
CAPÍTULO 5.- INSTALACIÓN DE ENTRADA DE AGUA	472,65 €
CAPÍTULO 6.- PASILLO DE CORONACIÓN	2.688,58 €
CAPÍTULO 7.- REVEGETACIÓN DE TALUDES EXTERIORES	5.336,97 €
CAPÍTULO 8.- INSTALACIÓN DE TUBERIA DE AGUA IMPULSION	3.671,06 €
CAPITULO 9. INSTALACION GRUPO IMPULSION	645,50 €
CAPITULO 10 SISTEMATIZACION DE TIERRAS	214.199,42 €
CAPÍTULO 11.- PLAN DE CALIDAD DE LA OBRA	259,40 €
CAPÍTULO 12.- GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	398,87 €
<hr/>	
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>245.146,22 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS Y VEINTIDOS CENTIMOS (245.146,22)

Orihuela, julio de 2015

El alumno

Fdo.: Antonio Iniesta Ortuño

## Resumen general de Presupuestos

### **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA**

---

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	245.146,22 €
GASTOS GENERALES (13% s/PEM).....	31.869,01 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6% s/PEM).....	14.708,77 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....</b>	<b>291.724,01 €</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTICUATRO EUROS Y UN CENTIMO (291.724,01)

### **PRESUPUESTO DE LICITACIÓN DE LA OBRA**

---

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....	291.724,01 €
IVA (21% s/PEC).....	61.262,04 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>352.986,05 €</b>

Asciende el Presupuesto Total de la Obra a la expresada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL NOVECIENTOS OCHETA Y SEIS EUROS Y CINCO CENTIMOS (352.986,05)

Orihuela, julio de 2015

El alumno

Fdo.: Antonio Iniesta Ortuño