



---

**Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria  
de Ingenierías Agrarias**

**Campus de Soria**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**TITULO: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN  
ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101, EN EL T.M. DE ESPINOSA DE  
HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN  
EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)**

~~~~~

**AUTOR: CARMEN ENGRACIA PALOMAR LÓPEZ**

**DEPARTAMENTO: CMeIM/EGI/ICGF/IM/IPF**

**TUTOR/ES: FERNANDO MARTÍNEZ DE AZAGRA PAREDES**

**SORIA, JULIO DE 2015**



***AUTORIZACIÓN del TUTOR  
del TRABAJO FIN DE GRADO***

**D. FERNANDO MARTÍNEZ DE AZAGRA PAREDES**

Profesor del Departamento: CMeIM/EGI/ICGF/IM/IPF

Como Tutor del TFG titulado:

***“PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101, EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)”***

Presentado por la alumna **D<sup>ÑA</sup> CARMEN ENGRACIA PALOMAR LÓPEZ**

Da el Vº.Bº. y autoriza la presentación del mismo, considerando que cumple las condiciones exigibles para su presentación y defensa ante un tribunal.

Soria, 24 de junio de 2015

El Tutor del TFG,

Fdo: Fernando Martínez de Azagra Paredes

## ***RESUMEN del TRABAJO FIN DE GRADO***

TÍTULO: “Proyecto de mejora del camino de conexión entre el pk. 40 de la CM-101, en el T.M. de Espinosa de Henares y la balsa de regulación de riego existente en el T.M. de Cogolludo (Guadalajara).

DEPARTAMENTO: CMeIM/EGI/ICGF/IM/IPF

TUTOR(ES): Fernando Martínez de Azagra Paredes

AUTOR: Carmen Engracia Palomar López

RESUMEN:


El presente proyecto tiene por objeto el diseño, cálculo y presupuesto de las obras necesarias para la mejora de la conexión entre la carretera CM-101 a su paso por el T.M. de Espinosa de Henares y la balsa de regulación de riego, propiedad de la Comunidad de Regantes de Cogolludo, sita en dicho T.M.

El acceso a la balsa se realiza a través de diferentes caminos ya existentes con lo que se minimizan las expropiaciones forzosas, ciñéndose exclusivamente a los sobreanchos de las curvas y a los abanicos de los entronques de unos tramos con otros, de esta manera no se daña más a los agricultores de la zona que, hace unos años, sufrieron ya expropiaciones por parte de la Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha, originadas por la instalación de la tubería de impulsión que bombea el agua del río Henares a la balsa.

El trazado se ha dividido en cinco tramos, con una longitud total de 6,9 km y una anchura de 5 m, su principal finalidad es comunicar entre sí la balsa con la CM-101 y por ende con la estación de bombeo, en fase de ejecución, situada a menos de 1 km de la carretera, junto al río Henares, dando acceso a todas las arquetas de registro que contienen las diferentes válvulas de la tubería principal de impulsión. Como finalidad secundaria se dará acceso a muchas de las parcelas que, una vez acabadas las obras del regadío por parte de la JCCM, pertenecerán a la Zona Regable de Cogolludo.

Las obras que comprende este proyecto son:

- Mejora del trazado actual, añadiendo sobreanchos en las curvas y reduciendo, en la medida de lo posible, las elevadas pendientes existentes en la actualidad.
- Obras de fábrica necesarias para la correcta evacuación de las aguas.
- Estabilización del firme existente con zahorra artificial ZA25, en toda su longitud.
- Construcción de pavimento de hormigón y hormigonado de cunetas en los tramos con pendiente superior al 10% y en las curvas con radio inferior a 25 m.
- Colocación de señalización vertical.

|                                                                                   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Universidad de Valladolid<br>Escuela Universitaria<br>de Ingenierías<br>Agrarias de Soria | PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA<br>CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE<br>REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO<br>(GUADALAJARA) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ÍNDICE GENERAL

### **DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS (TOMO I).**

#### **MEMORIA**

#### **ANEJOS**

- ANEJO Nº 1.- ESTUDIO CLIMÁTICO
- ANEJO Nº 2.- ESTUDIO GEOLÓGICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO
- ANEJO Nº 3.- ESTUDIOS PREVIOS
- ANEJO Nº 4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS
- ANEJO Nº 5.- DISEÑO GEOMÉTRICO
- ANEJO Nº 6.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 7.- PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 9.- RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL
- ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 11.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 12.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO

### **DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS (TOMO II).**

### **DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES (TOMO I).**

### **DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO (TOMO I).**



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**


**Campus Duques de Soria**

## **MEMORIA**



## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA**

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 1. ANTECEDENTES .....                                | 3  |
| 1.1. OBJETO DEL PROYECTO .....                       | 3  |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....                | 4  |
| 2. ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....             | 5  |
| 3. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.....                         | 5  |
| 5. CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA. ....     | 6  |
| 6. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....                      | 8  |
| 6.1 DATOS DE PARTIDA.....                            | 8  |
| 6.2 MEJORAS PREVISTAS.....                           | 8  |
| 6.2.1. MODIFICACIÓN DEL TRAZADO .....                | 8  |
| 6.2.2. OBRAS DE FÁBRICA .....                        | 10 |
| 6.2.3. BASE GRANULAR .....                           | 10 |
| 6.2.4. CAPA DE RODADURA.....                         | 11 |
| 6.2.5. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....                    | 11 |
| 7. METODOS DE CÁLCULO Y PROCESO CONSTRUCTIVO .....   | 11 |
| 8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....                 | 12 |
| 9. GESTIÓN DE RESIDUOS .....                         | 12 |
| 10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....               | 13 |
| 11. GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD .....              | 13 |
| 12. PRECIOS. FORMULA DE REVISIÓN.....                | 14 |
| 13. PLAN DE OBRA.....                                | 14 |
| 14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO .....                    | 15 |
| 15. PLIEGO DE CONDICIONES .....                      | 17 |
| 16. PRESUPUESTO .....                                | 18 |
| 17. CONCLUSION Y ELEVACION A LA ADMINISTRACION ..... | 19 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA**

### **1. ANTECEDENTES**

Se redacta el presente proyecto derivado de la ejecución, por parte de la JJCC de Castilla La-Mancha, del “Proyecto de mejora y transformación en regadío en zonas de los términos municipales de Arbancón, Carrascosa de Henares, Cogolludo, Espinosa de Henares y Membrillera (Guadalajara). Obras de Interés Agrícola General” y por la necesidad de dar un acceso transitable a la balsa de regulación de riego del mencionado proyecto desde la carretera CM-101.

La zona de actuación está situada en la comarca de la Sierra Norte de Guadalajara, tiene un carácter eminentemente agrario, por lo que se hace necesario la mejora de las infraestructuras viarias que permitan el acceso a la balsa de regulación de riego, a las instalaciones del regadío y a las explotaciones existentes.

#### **1.1. OBJETO DEL PROYECTO**

El presente proyecto tiene por objeto el diseño, cálculo y presupuesto de las obras necesarias para la mejora de la conexión entre la carretera CM-101 a su paso por el T.M. de Espinosa de Henares y la balsa de regulación de riego, propiedad de la Comunidad de Regantes de Cogolludo, sita en dicho T.M.

El acceso a la balsa se realiza a través de diferentes caminos (de aquí en adelante, para simplificar, hablaremos de un único camino) , ya existentes, con lo que se minimizan las expropiaciones forzosas, ciñéndose exclusivamente a los sobrecanchos de las curvas y a los abanicos de los entronques de unos tramos con otros, de esta manera no se daña más a los agricultores de la zona que, hace unos años, sufrieron ya expropiaciones, por parte de la Junta de Comunidades de Castilla La-Mancha, originadas por la instalación de la tubería de impulsión que bombea el agua del río Henares a la balsa.



El trazado se ha dividido en cinco tramos, con una longitud total de 6,906 km y una anchura de 5 m, su principal finalidad es comunicar entre sí la balsa con la CM-101 y por ende con la estación de bombeo, en fase de ejecución, situada a menos de 1 km de la carretera, junto al río Henares, dando acceso a todas las arquetas de registro que contienen las diferentes válvulas de la tubería principal de impulsión. Como finalidad secundaria se dará acceso a muchas de las parcelas que, una vez acabadas las obras del regadío por parte de la JCCM, pertenecerán a la Zona Regable de Cogolludo.

Las obras que comprende son:


- Mejora del trazado actual, añadiendo sobreanchos en las curvas y reduciendo, en la medida de lo posible, las elevadas pendientes existentes en la actualidad.
- Obras de fábrica necesarias para la correcta evacuación de las aguas.
- Obras de estabilización del firme existente con zahorra artificial ZA25, en toda su longitud.
- Obras de construcción de pavimento de hormigón y hormigonado de cunetas en los tramos con pendiente superior al 10% y en las curvas con radio inferior a 25 m.
- Obras de colocación de señalización vertical.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El camino se encuentra en zona parcelada, hoy dedicada a la producción de secano, principalmente cereales, con un pequeño porcentaje de girasol, pero a la espera de que se concluyan las obras de su transformación en regadío, donde el cultivo estrella será el maíz, y en menor medida la alfalfa y los cereales. Es necesario el acondicionamiento del mismo pues está muy deteriorado por la falta de cunetas y las elevadas pendientes que tiene en su traza original, que superan el 14%.

La obra se clasifica como "OBRA DE INTERÉS AGRÍCOLA GENERAL", conforme a los grupos establecidos en los artículos 25 y siguientes de la ley 4/2004, de 18-05-2004,



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de la Explotación Agraria y del Desarrollo Rural en Castilla-La Mancha.

## **2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

El camino se estructura en cinco tramos, discurriendo todos ellos por caminos catastrales existentes. La mayor parte del recorrido está en muy mal estado, el firme está muy deteriorado y con muchos baches y las cunetas para evacuar agua no existen, lo que supone un grave problema en los tramos de elevada pendiente en los que el agua discurre a gran velocidad por la plataforma del camino (**ver Anejo nº “x”.- Reportaje fotográfico**).

El pavimento actual consiste en una sub-base granular deteriorada e insuficiente para soportar el tráfico actual.

Todos los tramos discurren por el término municipal de Cogolludo, excepto los primeros 700 m del Tramo I que pertenecen al término municipal de Espinosa de Henares.

## **4. SITUACIÓN GEOGRÁFICA.**

El camino se encuentra en los T.M. de Espinosa de Henares y Cogolludo, en la provincia de Guadalajara. Ambos municipios se sitúan en el noroeste de la provincia y pertenecen al Centro Comarcal de Cogolludo (**ver Plano nº 1.-Localización**). El municipio de Cogolludo está dentro del Parque Natural de la Sierra Norte. La distancia a la capital de provincia es de 40 Km desde Cogolludo y de 38 Km desde Espinosa de Henares.

En el término municipal de Espinosa de Henares se sitúa el inicio del camino, en las siguientes coordenadas (**ver Plano nº 2.-Situación**):

- Coordenadas geográficas:

Latitud 40° 54' 52,12" N    Longitud 03° 02' 25,53" W

- Coordenadas cartográficas (UTM, Huso 30, ETRS89):

X= 496.588,03 m                      Y= 4.529.264,22

El camino finaliza en el término municipal de Cogolludo, en las siguientes coordenadas:

- Coordenadas geográficas:

Latitud 40° 57' 17,56" N    Longitud 03° 03' 04' 94,00" W

- Coordenadas cartográficas (UTM, Huso 30, ETRS89):

X= 495.672,35 m                      Y= 4.533.747,30


En la TABLA 1 se muestran las coordenadas cartográficas del punto de inicio y final de cada uno de los tramos que forman el camino.

TABLA 1.- Coordenadas cartográficas de los diferentes tramos.

| Coordenadas UTM<br>HUSO 30 (ETRS89) | Inicio     |              | Final      |              |
|-------------------------------------|------------|--------------|------------|--------------|
|                                     | X          | Y            | X          | Y            |
| TRAMO I                             | 496.588,03 | 4.529.264,22 | 496.316,54 | 4.531.455,92 |
| TRAMO II                            | 496.329,58 | 4.531.459,01 | 495.721,14 | 4.531.715,64 |
| TRAMO III                           | 495.665,03 | 4.531.716,58 | 496.595,33 | 4.531.835,58 |
| TRAMO IV                            | 496.583,06 | 4.531.838,64 | 496.163,20 | 4.533.851,70 |
| TRAMO V                             | 496.174,08 | 4.533.857,93 | 495.672,35 | 4.533.747,30 |

## 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA COMARCA.

La comarca de la Sierra está situada en el Noroeste de la provincia, está integrada por 74 términos municipales y ocupa una extensión de 290.646 ha.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La densidad de población es muy baja, habiendo descendido mucho en los últimos treinta años.

La mayor parte de la comarca, con una altitud media de 1.250 metros, comprende terrenos forestales (88.621 ha), prados y pastizales (67.008 ha), grandes superficies de erial a pastos (80.595 ha), así como tierras de cultivo (38.366 ha). Esto explica la gran despoblación que padece y la incapacidad por sí misma, de superar la situación en que se encuentra y de mejorar sus condiciones de vida, sin una acción especial e intensa de la Administración.

Las comunicaciones de la comarca son deficientes, habiéndose mejorado con la construcción de la red de caminos incluida en el Plan de Mejoras Territoriales y Obras de la Comarca de sierra de Ayllón (Guadalajara), por Orden del Ministerio de Agricultura, de 19 de junio de 1.978 (B.O.E. nº 183, de 2-8-1978).

El clima es muy frío ya que tres meses están por debajo de los 6,00 °C y las mínimas absolutas han bajado hasta los -14,74 °C y no demasiado lluvioso, la precipitación total anual es inferior a los 600 mm (463,92 mm), con fuertes heladas, que hacen acto de presencia desde octubre a mayo, con una media anual de casi 90 días (**ver Anejo nº 1.-Estudio Climático**).

Topográficamente, la Comarca es muy accidentada, típica de una zona de sierra.

El accidente hidrográfico más importante cercano al camino es el río Henares, al sur del mismo, en él desaguan los dos barrancos que discurren en paralelo a ambos lados del camino, el barranco de El Saz y el de Carrascosa (previo desagüe en el barranco de Valdehortilla) (**ver Anejo nº 2.-Estudio geológico, edafológico e hidrológico y Plano nº 4.- Cuencas del barranco del Saz y de Carrascosa**).



## **6. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **6.1 DATOS DE PARTIDA**

Este camino discurre por los términos municipales de Espinosa de Henares (700,0 m) y Cogolludo (6.201,6 m). Tiene una longitud total de 6.901,6 m, distribuida en cinco tramos y una anchura media de 5 m de capa de rodadura y cunetas de 1 m. Las longitudes de cada tramo son:


- Tramo I: 2.421,21 m.
- Tramo II: 700,00 m.
- Tramo III: 1023,19 m.
- Tramo IV: 2.241,78 m.
- Tramo V: 515,42 m.

En la actualidad, la mayor parte del camino presenta un descuidado estado de conservación, el firme está muy deteriorado y con muchos baches y las cunetas para evacuar agua prácticamente no existen, lo que supone un grave problema en los tramos de elevada pendiente en los que el agua discurre a gran velocidad por la plataforma del camino.

### **6.2 MEJORAS PREVISTAS**

#### **6.2.1. Modificación del trazado**

Lo primero que se plantea es el movimiento de tierras necesario para disminuir la pendiente longitudinal de ciertos tramos, que supera el 17%, en el **Anejo Nº 5\_Diseño Geométrico** se detalla todo el movimiento de tierras que está previsto realizar. Se ha buscado compensar el volumen de desmonte y terraplén, aun así el sobrante del Tramo IV, tramo más complicado orográficamente, no se ha podido compensar por lo que será

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

necesario extender una buena parte en las parcelas agrícolas que lindan con el camino y otra parte cargarla y transportarla a vertedero autorizado.

También se ha previsto darle a las curvas el sobreechancho y peralte necesarios para facilitar el cruce de dos vehículos, para ello la JCCM deberá redactar un Anejo de Expropiaciones y Valoraciones y realizar el pago del “justiprecio” a los propietarios de las parcelas, para poder tener la disponibilidad de los terrenos, antes de la tramitación del proyecto. En el **Anejo Nº 5\_Diseño Geométrico** puede verse el cálculo de estos parámetros para cada una de las 47 curvas que tienen los cinco tramos en los que se divide el camino, la ubicación de las mismas puede verse en el **Plano Nº 3.- Estado actual. Curvas de nivel. Ubicación curvas horizontales.**

Se abrirán cunetas a ambos lados del camino, la pendiente de las mismas será del 0,5% como mínimo, de manera que se impida la acumulación de depósitos. Los taludes serán 1/1 y la profundidad será de 0,50 m entre la cota del terreno natural y el fondo de la misma.

Tanto en la plataforma del camino como en la anchura prevista para la apertura de cunetas (1 m a cada lado de la plataforma) se prevé realizar un desbroce de la capa vegetal que se ha generado con el paso de los años (ver **Anejo Nº 12.- Reportaje fotográfico**). También se ha previsto la poda puntual de alguna rama de pies arbóreos que invaden de manera aérea la zona de actuación de la maquinaria.

En los cambios de rasante se han proyectado curvas verticales, con el objetivo de evitar el efecto de “despeque” o de “choque”. El cálculo de los acuerdos cóncavos y convexos se detalla en el **Anejo Nº 5.- Diseño geométrico.**

En cuanto a los entronques de los cinco tramos entre sí, y dado que todos ellos discurren por caminos existentes, todos los ángulos de incidencia están preestablecidos. En el caso del entronque del Tramo I con la CM-101, la JCCM deberá solicitar AUTORIZACIÓN a la Consejería de Fomento y cumplir los condicionantes que ésta le requiera antes de comenzar los trabajos.



### **6.2.2. Obras de fábrica**

Se construirán tres marcos prefabricados de hormigón armado de 2x1 m de luz interior para cruzar los barrancos de El Saz (en dos puntos) y Carrascosa (en un solo punto), con embocaduras de mampostería careada. La ubicación, descripción y cálculo de los marcos puede verse en los **Planos Nº 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales, 9.3.- Detalle obras de fábrica: Marco biapoyado 2x1** y en el **Anejo Nº 4.- Cálculos hidráulicos**.

También se construirán varios caños sencillos de PEAD corrugado, de doble capa, SN8, de diámetro 0,63 m, para el paso entre cunetas y de diámetro 0,40 m para los pasos salvacunetas, todos ellos con embocaduras de hormigón armado. En el **Anejo Nº 4.- Cálculos hidráulicos** y en los **Planos Nº1 y 2.- Detalle obras de fábrica: embocaduras de diámetro 60 y 40** puede verse el detalle de las obras de fábrica, en los **Planos 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales** se detalla la ubicación de las mismas.

En el **Anejo Nº 12.- Reportaje fotográfico**, pueden verse diversas fotografías de las embocaduras de los marcos y los pasos entre cunetas.

### **6.2.3. Base granular**

Para la mejora de la base se plantean dos alternativas:

- Estabilización granulométrica con material granular ZA40 y ZA25.
- Estabilización granulométrica con material granular ZA25.

Del estudio realizado en el **Anejo Nº 6.-Estudio de alternativas** se deduce que la opción más ventajosa es la estabilización granulométrica con material granular ZA25, procedente de cantera industrial, con un espesor de 25 cm, ver **Plano Nº 8.- Sección tipo**.



#### **6.2.4. Capa de rodadura**

Para facilitar la circulación y hacerla más cómoda y segura hay que estabilizar la capa de rodadura en los tramos que tienen una pendiente superior al 10%, siempre en tramos cortos, inferiores a 250 m y tratando, siempre que se pueda, que las pendientes en los tramos anterior y posterior sean menores. También es necesaria la estabilización en las curvas de radios excesivamente reducidos, inferiores a 25 m. En el **Anejo Nº 6.- Estudio de alternativas** puede verse el razonamiento de la solución adoptada.

#### **6.2.5. Señalización Vertical**

En la actualidad solo existe una señal de STOP deteriorada (ver **Anejo Nº 12.- Reportaje fotográfico**) en el entronque del Tramo I con la CM-101, que ha de ser sustituida por una nueva. Es necesaria la colocación de diversas señales, según se indica en el **Plano Nº 10.- Señalización y acopios**, que serán de los siguientes tipos:


- Señal triangular tipo peligro, P-13a y P-13b, curva peligrosa a derecha e izquierda, P-14a y P-14b, curvas peligrosas a derecha e izquierda, P-16a y P-16b, bajada o subida con fuerte pendiente.
- Señal prohibición u obligación, R-301, velocidad máxima permitida (según **Anejo Nº 3.- Estudios previos**), y R-2, detención obligatoria o STOP.

### **7. METODOS DE CÁLCULO Y PROCESO CONSTRUCTIVO**

Se han determinado los datos de longitud y anchura del camino:

Longitud = 6.901,60 m      Anchura = 5 m

Para el trazado nuevo se ha obtenido el modelo digital del terreno de la página de descargas del Instituto Geográfico Nacional ([www.centrodedescargas.cnig.es](http://www.centrodedescargas.cnig.es)), que proporciona un archivo .asc (ASCII), posteriormente, con el programa Global Mapper 14 se ha generado dicho modelo en formato .dxf para exportar las curvas de nivel. Una vez obtenido el modelo digital del terreno, el movimiento de tierras se ha calculado con el

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

programa informático Power Civic “Inroads”. En el **PLANO Nº 3.- Estado actual. Curvas de nivel. Ubicación curvas horizontales** se muestra la planta de dicho trazado con curvas de nivel. En los **PLANOS Nº 6.1- 6.9.- Perfiles longitudinales** se representan los perfiles longitudinales y en los **PLANOS Nº 7.1-7.20.- Perfiles transversales** se presentan los perfiles transversales.

El estudio del tráfico (estudios previos), los cálculos hidráulicos, el diseño geométrico y constructivo (estudio de alternativas) se desarrollan en los anejos 3, 4,5 y 6 respectivamente.

Los procedimientos constructivos se detallan suficientemente en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

## **8. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

El proyecto únicamente considera la construcción de los diferentes tramos del camino siguiendo el trazado de los existentes en la actualidad, por lo que no se considera que se afecte a factores del medio natural vigentes.


La identificación y valoración de impactos y las medidas correctoras están detallados en el **Anejo Nº 9.- Restauración del medio natural.**

## **9. GESTIÓN DE RESIDUOS**

Con la entrada en vigor del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, toda obra de construcción deberá regulara la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la obra. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El Plan de Gestión de residuos se desarrolla en el **“Anejo Nº 9.- Gestión de Residuos”**.

## **10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Según el artículo 4 del Cap.II del R.D. 1627/97, el estudio de Seguridad y Salud, estará obligado a presentarse cuando se cumpla una de las condiciones siguiente:

1. Presupuesto de ejecución por contrata sea mayor o igual a 450.000 euros.
2. La duración estimada sea superior a 30 días laborables y se empleen en algún momento a más de 20 trabajadores.
3. Volumen de mano de obra estimada, entendido como la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, sea superior a 500 días.
4. Obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.


Por estar dentro del primer supuesto, es necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud según se detalla en el **Anejo Nº 10.- Estudio de Seguridad y Salud**.

El presupuesto de ejecución material correspondiente a la implementación de medidas que se detallan en el capítulo 7 del presupuesto, asciende a la cantidad de SEIS MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS (6.498,35 €).

## **11. GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD**

El objeto del plan de calidad es el establecimiento de las directrices, para llevar a cabo la puesta en obra de los materiales así como el seguimiento y control de las operaciones a realizar.

Todos los materiales a emplear, deben reunir las características indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el Cuadro de Precios y además contarán con la conformidad de la Dirección Facultativa.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El Plan de Calidad de la obra se desarrolla en el **Anejo Nº 11.- Plan de control de calidad.**

## **12. PRECIOS. FORMULA DE REVISIÓN**

Las tarifas empleadas son las aprobadas por la Administración para cuando ésta ejecuta obras a través de su medio propio, la empresa pública TRAGSA.

La Comisión para la Determinación de las Tarifas de Tragsa, en su reunión de 2 de junio de 2011, acordó aprobar la propuesta de nuevas tarifas presentada por los grupos de trabajo, fijando como fecha de entrada en vigor de las Tarifas 2011 el 1 de septiembre de ese año.

Posteriormente, con fecha 26 de diciembre de 2012, la citada Comisión realizó algunas modificaciones de estas tarifas, originándose las Tarifas 2013 derivadas de esta actualización. Éstas últimas son las que se han utilizado en la elaboración del presupuesto de este proyecto.

Dado el plazo de ejecución de la obra (4 meses) y la entidad de los trabajos que hay que ejecutar no se estima necesario proponer fórmula de revisión de precios.

## **13. PLAN DE OBRA**

En el **Anejo Nº 7.- Plan de obra**, se detalla la programación y planificación de las distintas actividades, según el cual se estima que su duración sea de 4 meses, contados a partir de la firma del acta de comprobación de replanteo.

El periodo más favorable para su ejecución es el periodo estival, sobre todo la realización del pavimento de hormigón.

Una vez finalizadas las obras, se establece un plazo de garantía de un año, contado a partir de la fecha de firma del Acta de Recepción de las mismas.



## **14. DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

El presente Proyecto consta de los siguientes documentos:

### **DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS**

#### **MEMORIA**

#### **ANEJOS**

- ANEJO Nº 1.- Estudio climático
- ANEJO Nº 2.- Estudio geológico, edafológico e hidrológico
- ANEJO Nº 3.- Estudios previos
- ANEJO Nº 4.- Cálculos hidráulicos
- ANEJO Nº 5.- Diseño geométrico
- ANEJO Nº 6.- Estudio de alternativas
- ANEJO Nº 7.- Plan de obra
- ANEJO Nº 8.- Gestión de residuos
- ANEJO Nº 9.- Restauración del medio natural
- ANEJO Nº 10: Estudio de seguridad y salud
- ANEJO Nº 11: Plan de control de calidad
- ANEJO Nº 12.- Reportaje fotográfico

### **DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS**

- Plano Nº 1.- Localización
- Plano Nº 2.- Situación. Casco urbano
- Plano Nº 3.- Estado actual. Curvas de nivel. Ubicación de curvas horizontales
- Plano Nº 4.- Plano geológico
- Plano Nº 5.- Cuencas del barranco Del Saz y de Carrascosa
- Plano Nº 6.- Perfiles longitudinales
  - 6.1.- Perfil longitudinal. Tramo I (1)



- 6.2.- Perfil longitudinal. Tramo I (2)
- 6.3.- Perfil longitudinal. Tramo I (3)
- 6.4.- Perfil longitudinal. Tramo II
- 6.5.- Perfil longitudinal. Tramo III
- 6.6.- Perfil longitudinal. Tramo IV (1)
- 6.7.- Perfil longitudinal. Tramo IV (2)
- 6.8.- Perfil longitudinal. Tramo IV (3)
- 6.9.- Perfil longitudinal. Tramo V

#### Plano Nº 7.- Perfiles transversales

- 7.1.- Perfiles transversales. Tramo I (1)
- 7.2.- Perfiles transversales. Tramo I (2)
- 7.3.- Perfiles transversales. Tramo I (3)
- 7.4.- Perfiles transversales. Tramo I (4)
- 7.5.- Perfiles transversales. Tramo I (5)
- 7.6.- Perfiles transversales. Tramo I (6)
- 7.7.- Perfiles transversales. Tramo I (7)
- 7.8.- Perfiles transversales. Tramo II (1)
- 7.9.- Perfiles transversales. Tramo II (2)
- 7.10.- Perfiles transversales. Tramo III (1)
- 7.11.- Perfiles transversales. Tramo III (1)
- 7.12.- Perfiles transversales. Tramo III (3)
- 7.13.- Perfiles transversales. Tramo IV (1)
- 7.14.- Perfiles transversales. Tramo IV (2)
- 7.15.- Perfiles transversales. Tramo IV (3)
- 7.16.- Perfiles transversales. Tramo IV (4)
- 7.17.- Perfiles transversales. Tramo IV (5)
- 7.18.- Perfiles transversales. Tramo IV (6)
- 7.19.- Perfiles transversales. Tramo V (1)
- 7.20.- Perfiles transversales. Tramo V (2)



Plano Nº 8.- Sección tipo

Plano Nº 9.- Detalle obras de fábrica

9.1.- Detalle obras de fábrica. Embocadura caños Ø 60

9.2.- Detalle obras de fábrica. Embocadura salvacunetas Ø 40

9.3.- Detalle obras de fábrica. Marco biapoyado 2x1

Plano Nº 10.- Señalización. Acopios

### **DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO**

- 1.- Mediciones
- 2.- Cuadro de precios Nº 1.- Precios unitarios
- 3.- Cuadro de precios Nº 2.- Precios auxiliares
- 4.- Cuadro de precios Nº 3.- Precios de las unidades de obra
- 5.- Cuadro de precios nº 4.- Precios descompuestos
- 6.- Presupuestos parciales
- 7.- Resumen general del presupuesto

### **15. PLIEGO DE CONDICIONES**

Las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, unidades de obra, mano de obra, etc..., incluidas en el presente Proyecto, se recogen en el Pliego de Condiciones; que figura como Documento Nº 3 de este Proyecto.



## 16. PRESUPUESTO

### RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN                                                  | IMPORTE<br>EUROS  |
|----------|----------------------------------------------------------|-------------------|
| I        | MOVIMIENTO DE TIERRAS .....                              | 166.121,08        |
| II       | OBRAS DE FÁBRICA.....                                    | 51.442,90         |
| III      | BASE GRANULAR .....                                      | 219.886,59        |
| IV       | CAPA DE RODADURA .....                                   | 214.818,19        |
| V        | SEÑALIZACIÓN .....                                       | 3.394,68          |
| VI       | CONTROL DE CALIDAD.....                                  | 5.579,47          |
| VII      | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....                       | 6.498,35          |
|          | <b>COSTES TOTALES</b>                                    | <b>667.741,26</b> |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>           | <b>667.741,26</b> |
|          | I.V.A.21,00% s/ 667.741,26.....                          | 140.225,66        |
|          | Suma                                                     | 807.966,92        |
|          | <b>Total Presupuesto de Ejecución por ADMINISTRACIÓN</b> | <b>807.966,92</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Guadalajara, julio de 2015

EL AUTOR

Fdo.: Carmen E. Palomar López



## **17. CONCLUSION Y ELEVACION A LA ADMINISTRACION**

En la redacción del Proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación a este Proyecto.

Creando justificados todos los extremos del presente Proyecto, tengo el honor de presentarlo a su aprobación, por los Organismos Oficiales competentes.

Guadalajara, julio de 2015

EL AUTOR

Fdo.: Carmen E. Palomar López



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)




# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

## **ANEJOS**



|                                                                                   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Universidad de Valladolid<br>Escuela Universitaria<br>de Ingenierías<br>Agrarias de Soria | PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA<br>CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE<br>REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO<br>(GUADALAJARA) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ÍNDICE ANEJOS

- ANEJO Nº 1.- ESTUDIO CLIMÁTICO.
- ANEJO Nº 2.- ESTUDIO GEOLÓGICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO.
- ANEJO Nº 3.- ESTUDIOS PREVIOS.
- ANEJO Nº 4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS.
- ANEJO Nº 5.- DISEÑO GEOMÉTRICO.
- ANEJO Nº 6.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
- ANEJO Nº 7.- PLAN DE OBRA.
- ANEJO Nº 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS.
- ANEJO Nº 9.- RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL.
- ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- ANEJO Nº 11.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.
- ANEJO Nº 12.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)




# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**


**Campus Duques de Soria**

## ANEJO Nº 1: ESTUDIO CLIMÁTICO

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ÍNDICE DEL ANEJO Nº 1: ESTUDIO CLIMÁTICO

|      |                                               |   |
|------|-----------------------------------------------|---|
| 1.   | CLIMA Y CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS .....    | 3 |
| 1.1. | CARACTERIZACIÓN TÉRMICA Y PLUVIOMÉTRICA ..... | 3 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **ANEJO Nº 1.- ESTUDIO CLIMÁTICO**

### **1.- CLIMA Y CARACTERÍSTICAS ATMOSFÉRICAS.**

#### **1.1.- CARACTERIZACIÓN TÉRMICA Y PLUVIOMÉTRICA.**

Los datos climáticos se toman de la Estación Termopluviométrica de Jadraque, a 12 Km de la zona de actuación. Se ha estudiado una serie de 14 años (2000-2013). La situación de la estación es:

Coordenadas UTM (HUSO 30) ETRS89: X= 504.592; Y= 4.530.890

Altitud= 796 m.

Las características generales de la zona se corresponden con una temperatura media (obtenida a partir de las temperaturas medias mensuales) de 11,89 °C, siendo enero y diciembre los meses más fríos, con una temperatura media de 3,60 y 3,65 °C, respectivamente; y julio el mes más cálido, con una temperatura media de 21,15 °C.

En la siguiente TABLA 1 se recogen las medias de los datos térmicos y pluviométricos estudiados para la serie de años del 2000 al 2013:



TABLA 1.- Datos termopluiométricos de la estación de Jadraque.

| MES                | TEMPERATURAS (°C) |              |              |              |               | DH           | PPM (mm)      |
|--------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
|                    | T                 | TM           | TM,          | tm           | tm,           |              |               |
| Enero              | 3,60              | 16,32        | 19,50        | -8,00        | -14,74        | 20,57        | 38,53         |
| Febrero            | 4,82              | 18,54        | 21,69        | -6,51        | -11,05        | 18,14        | 29,59         |
| Marzo              | 8,19              | 22,03        | 26,44        | -4,52        | -10,78        | 8,71         | 42,73         |
| Abril              | 10,74             | 25,16        | 28,89        | -1,55        | -3,30         | 2,57         | 56,45         |
| Mayo               | 14,70             | 30,25        | 33,66        | 1,57         | -1,77         | 0,29         | 50,84         |
| Junio              | 19,80             | 34,66        | 37,30        | 5,80         | 3,03          | -            | 31,02         |
| Julio              | 21,15             | 35,07        | 37,22        | 7,25         | 5,64          | -            | 16,72         |
| Agosto             | 20,53             | 34,97        | 37,35        | 6,90         | 4,82          | -            | 12,79         |
| Septiembre         | 16,69             | 31,68        | 35,89        | 3,10         | 0,04          | -            | 25,52         |
| Octubre            | 12,09             | 26,91        | 31,93        | -1,21        | -4,63         | 2,29         | 71,42         |
| Noviembre          | 6,71              | 20,00        | 22,75        | -5,06        | -10,71        | 13,64        | 42,07         |
| Diciembre          | 3,65              | 16,37        | 19,58        | -7,33        | -11,25        | 21,43        | 46,23         |
| <b>ANUAL</b>       | <b>11,89</b>      | <b>26,00</b> | <b>37,35</b> | <b>-0,80</b> | <b>-14,74</b> |              |               |
| <b>TOTAL ANUAL</b> |                   |              |              |              |               | <b>87,64</b> | <b>463,92</b> |

T.- Temperatura media (°C).

TM.- Temperatura media de máximas absolutas (°C).

TM,- Temperatura máxima absoluta (°C).

tm.- Temperatura media de mínimas absolutas (°C).

tm,- Temperatura mínima absoluta (°C).

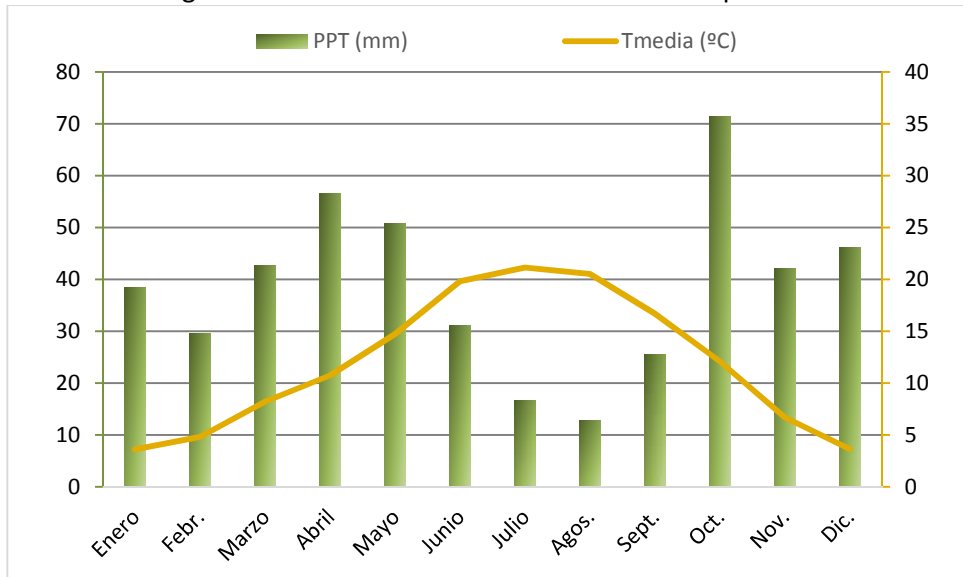
DH.- Días de helada.

PMM.- Precipitación media (mm.)

En la FIGURA 1 se presenta el diagrama ombrotérmico de la zona de estudio, en el eje de ordenadas se representan los meses del año, en el eje de abscisas se representan las temperaturas medias mensuales y la precipitación media mensual para la serie de años de estudio.



FIGURA 1.- Diagrama ombrotérmico de la estación de Jadraque.



### CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN KÖPPEN

Según la clasificación climática de Köppen estamos ante un clima Csb, es decir, un clima mediterráneo continentalizado, templado y húmedo, típico de la submeseta norte. La temperatura media del mes más frío se encuentra entre 18 y -3 °C (3,60 °C, en el mes de enero), estas temperaturas invernales son rigurosas ya que tres meses están por debajo de los 6 °C y las mínimas absolutas han bajado hasta los -14,74 °C. Las heladas hacen acto de presencia desde octubre a mayo, con una media anual de casi 90 días. Las temperaturas estivales no llegan a ser calurosas, al quedarse el mes de julio por debajo de los 22 °C (21,15 °C, en el mes de julio) y las máximas absolutas no alcanzan los 40 °C, esto significa que los atardeceres son frescos. Las precipitaciones son de dominio equinoccial, con escasas lluvias en el periodo estival, la precipitación total anual es inferior a los 600 mm (463,92 mm), hecho que define la zona como parte de la Iberia seca. La amplitud térmica anual es acusada, superior a los 17 °C, y la diaria supera en muchas ocasiones los 20 °C.



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**


## **ANEJO Nº 2: ESTUDIO GEOLÓGICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO**



## ÍNDICE DEL ANEJO Nº 2: ESTUDIO GEOLÓGICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....                          | 2  |
| 2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....              | 2  |
| 3. EDAFOLOGÍA .....                            | 11 |
| 4. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA .....            | 12 |
| 4.1. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL .....              | 14 |
| 4.2. HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA .....              | 15 |
| 4.3. HIDROLOGÍA DE LA CUENCA DEL HENARES ..... | 16 |



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **ANEJO Nº2.- ESTUDIO GEOLÓGICO, EDAFOLÓGICO E HIDROLÓGICO**

### **1.- INTRODUCCIÓN.**

El presente estudio tiene por objeto hacer un reconocimiento del terreno sobre el que discurre el camino rural.

Hay que tener en cuenta que se trata de la mejora de una infraestructura ya existente, que lleva utilizándose muchos años, por lo que no se considera necesario realizar un estudio geotécnico ni un análisis físico-químico del suelo.

Si durante el transcurso de la ejecución de las obras, se presentara algún imprevisto, la Dirección Facultativa dará las órdenes pertinentes para realizar los estudios que considere necesarios.

### **2.- GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA (Ver plano Nº4.- Plano geológico).**

La zona de actuación se localiza en la margen izquierda del río Aliendre, afluente del río Henares, el inicio del camino se sitúa a escasos 900 m de este último. Se trata de un área de relleno del Mioceno, en la que la erosión de las aguas desmanteló el nivel de las calizas pontienses.

La litología típica la constituyen los yesos y margas yesíferas del Mioceno Sarmatiense y del Oligoceno sobre todo, que se entremezclan en un paisaje de lomas, que en algunas situaciones es interrumpido por conglomerados, areniscas, yesos y calizas del Oligoceno, en su mayor parte.

El Mapa de Suelos de España nos dice que se trata de suelos Rendziniiformes, sobre margas yesíferas y yesos, existiendo también áreas con horizonte de humus muy poco desarrollado, sobre materiales calizos, es decir, suelos pardo calizos sobre material consolidado.

El terreno existente en la zona de estudio está constituido en superficie por un suelo de alteración superficial formado por arenas arcillosas de tonos marrones.

Bajo el suelo de alteración superficial se localizan los depósitos aluviales de terraza del río Bornoba, formados principalmente por arenas limpias y sueltas con gravas sub-redondeadas a



redondeadas de cuarzo y cuarcitas. Se trata de sedimentos asociados a la dinámica fluvial, de litología variable y distribución irregular dentro del conjunto del depósito.

La cuenca hidrográfica del Henares, con 4.144 Km<sup>2</sup>, es una de las subcuencas de la cuenca del Tajo, como se muestra en la IMAGEN Nº 1. Enclavada en la región central de la Península Ibérica, está sometida a un clima mediterráneo marcadamente continentalizado, lo que genera unas diferencias en el régimen de precipitaciones no solo estacionales (época seca-época húmeda) sino también interanuales, siendo la aportación máxima registrada en la serie hidrológica 14 veces superior a la mínima.

IMAGEN Nº 1.- Subcuencas de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.



El Henares nace a unos 1.220 m sobre el nivel del mar, en la Sierra Ministra, cerca de la localidad de Horna (Guadalajara), y tras recorrer casi 180 km desemboca en el Jarama dentro del término municipal de Mejorada del Campo (Madrid). Sus afluentes más importantes por la margen derecha son los ríos Salado, Cañamares, Bornova y Sorbe, mientras que por la izquierda recibe a los ríos Dulce y Badiel.

La cuenca hidrográfica del Henares, IMAGEN Nº 2, se caracteriza por comprender tres ámbitos geológicos muy diferentes, las tres "Españas", la "silíceo", representada por el Sistema Central, la "calcárea", representada por el Sistema Ibérico y la "arcillosa", representada por los materiales terrígenos, margosos, calcáreos y yesíferos que rellenan la fosa del Tajo. Esta diversidad geológica da lugar a una diversidad geomorfológica muy interesante.



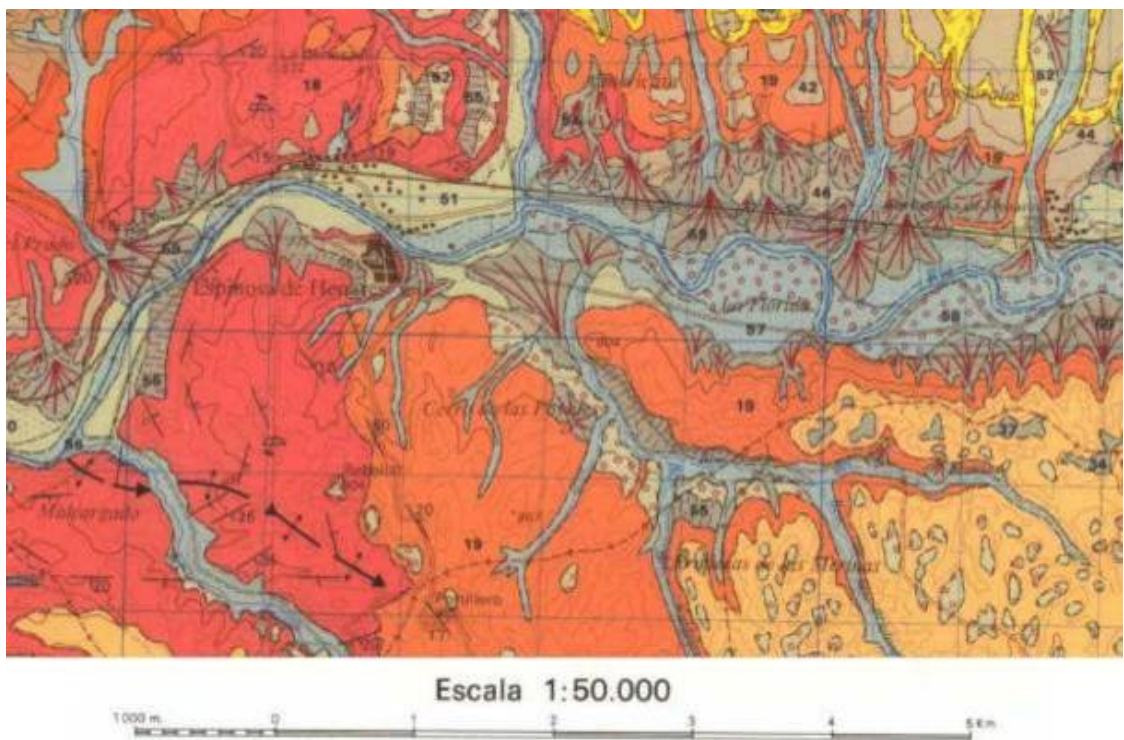
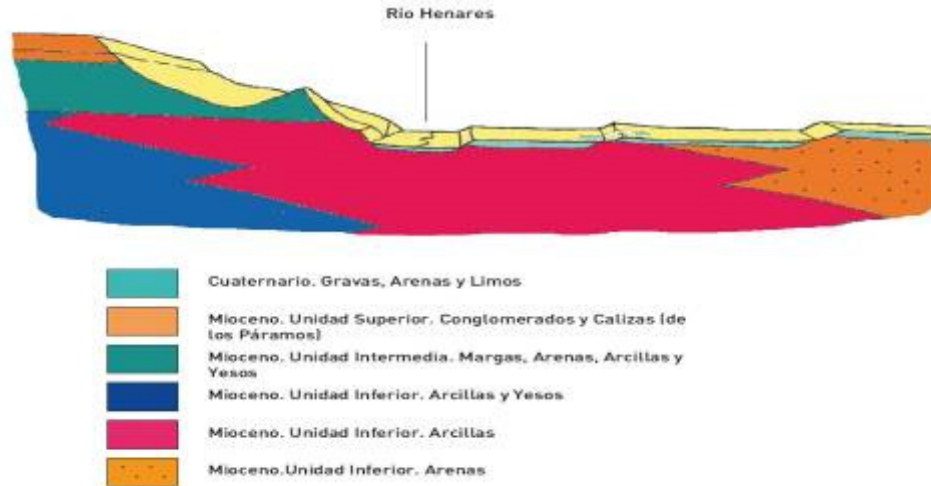
IMAGEN Nº 2.- Cuenca hidrográfica del Henares con algunos de sus municipios (Sg\_ Sigüenza; Ja\_Jadraque; Gu\_Guadalajara; Az\_Azuqueca de Henares; Al\_Alcalá de Henares; To\_Torrejón de Ardoz; Sf\_San Fernando de Henares).




Para el estudio geológico de la zona es necesario remitirse al Mapa Geológico de España. Espinosa de Henares está descrita en la Hoja 486 de Jadraque. En la IMAGEN Nº 3 se muestran las principales unidades geológicas en la zona de estudio.



IMAGEN Nº 3.- Hoja 486 del Instituto Geológico y Minero de España.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### El Sistema Central

El Sistema Central constituye la cabecera noroeste de la cuenca, se compone de materiales Paleozoicos (rocas metamórficas de bajo grado, esquistos, pizarras y cuarcitas) elevados en la orogenia Alpina. Debido a la dureza de algunos de estos materiales, se forman bloques de cuarcitas limitados por fracturas que dirigen la red hidrográfica, dando lugar a resaltes morfológicos como son las sierras del Alto Rey, de Ayllón o de Ocejón. Hay así grandes diferencias de altura y fuertes desniveles por los que discurren los cauces produciéndose saltos de agua, como el salto de Despeñalaguna. Los valles han sido profundamente excavados, y en algunos de ellos se observan restos de la acción periglacial. El río más característico de esta parte de la cuenca es el Sorbe.

Por otro lado, el color oscuro de algunos de estos materiales, da lugar a la denominada “Arquitectura Negra”, que se encuentra en período de declaración por la Unesco como **Patrimonio de la Humanidad**, dado su extraordinario valor etnográfico, arquitectónico y paisajístico.

### El Sistema Ibérico

El sistema Ibérico constituye la cuenca alta o cabecera al noreste, y está formada por materiales más modernos que la sierra vecina; Triásicos, Jurásicos y Cretácicos, es decir, conglomerados fluviales cubiertos por calizas, materiales terrígenos y evaporíticos depositados por el mar de Tethys antes de ser plegados y fracturados por diferentes orogenias. Estos materiales forman la cuenca alta al noreste, donde nace propiamente el río Henares. El carácter menos competente de estos materiales ha dado lugar a unos relieves más variados y suaves que los del vecino Sistema Central. Aparecen así, planicies (superficies de erosión) en las que posteriormente se encajó el río, dando lugar a macizos aislados con una superficie superior cretácica horizontal o subhorizontal y vertientes abruptas con morfología de glacis o graderíos, que reciben el nombre de “muelas” (IMAGEN Nº 4).



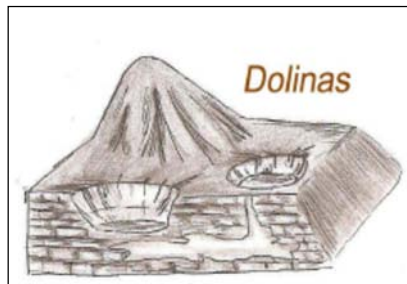


IMAGEN Nº 4.- Muelas.



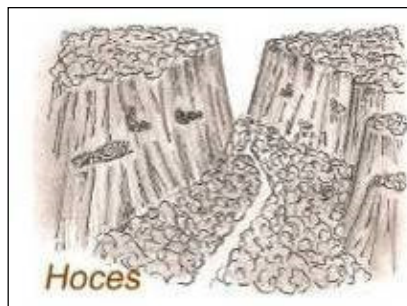
Los materiales Triásicos como los conglomerados y las areniscas rojas del Buntsandstein dan lugar a paisajes ruiformes, con tornos y torreones. Se forman también valles suaves y alomados donde afloran materiales carbonatados Jurásicos sobre las margas y yesos Triásicos, más blandos, en los que a veces por disolución se forman dolinas (IMAGEN Nº 5).


IMAGEN Nº 5.- Dolinas.



Cuando los materiales Cretácicos y Jurásicos aparecen en posiciones anómalas, con fuertes inclinaciones, se forman hoces como las de Santamera o río Dulce (IMAGEN Nº 6).

IMAGEN Nº 6.- Hoces.



|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### La Cuenca Terciaria del Henares

Los materiales que conforman la cuenca media y baja del río Henares pertenecen a la denominada Cuenca de Madrid o fosa del Tajo, una depresión tectónica formada por la elevación del Sistema Ibérico y los Montes de Toledo a finales del Cretácico, y posteriormente rellenada por materiales terrígenos erosionados procedentes de las sierras adyacentes. Debido a que durante la mayor parte del tiempo de rellenado, durante el Terciario, la fosa constituía una cuenca endorreica, se localizan en la parte central facies químicas (yesos) impermeables. En el Mioceno Superior la cuenca ya está casi colmatada, iniciándose la formación del sistema fluvial y depósitos fluviales asociados, así como el exorreísmo de la cuenca. En el Plioceno Superior los impulsos tectónicos dan lugar a la “Raña”, depósito de cantos poco rodados, de escaso espesor, de llanuras de piedemonte, generados en un clima contrastado de estaciones seca y húmeda. En el Cuaternario la red fluvial inicia el vaciado de la fosa del Tajo, y su instalación hasta el día de hoy, constituyendo el factor más importante del modelado del paisaje.

Debido al basculamiento regional de la meseta hacia el suroeste que se produce en el Plioceno Superior, el río Henares se desplaza hacia el sureste, erosionando la margen izquierda y dejando un sistema de terrazas en la margen derecha. Este hecho da lugar a diferentes formas de relieve a cada margen, lo que contribuye a la diversidad del medio físico que caracteriza la cuenca. Así encontramos actualmente un valle asimétrico, en cuya margen derecha de la cuenca media y baja, denominada “campiña”, aparece un sistema de terrazas (depósitos de llanura aluvial excavados por el cauce y abandonados en cotas más altas, con un espesor en este caso de unos 5 ó 6 metros) de hasta 20 niveles (IMAGEN Nº 7). La primera terraza (la más antigua) está formada por la “raña”.



IMAGEN Nº 7.- Sistema de Terrazas de la margen derecha del Henares.




En la margen izquierda, la “Alcarria”, el relieve es más abrupto. Se imponen los páramos, dominados por calizas en la parte superior, que dan lugar a inclinadas laderas, rotas por estrechos pasillos aluviales y a cuyos pies se observan depósitos coluvionales (formados por material desprendido de las vertientes por la gravedad o por arroyadas difusas, como su desplazamiento es muy corto, el coluvión está formado por cantos angulosos, salvo que proceda de conglomerados compuestos de pudingas). Se forman así glacis, en ocasiones rotos por las cuencas torrenciales, y cerros testigo (IMAGEN Nº 8).

IMAGEN Nº 8.- Relieve de la margen izquierda del Henares.





|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.- EDAFOLOGÍA.

En general, los suelos que se encuentran en los términos municipales que nos ocupan, presentan texturas franco-limosa, franca y franco-arcillosa, con una profundidad media de 40 o 45 cm. El pH varía entre 7,5 a 8,2 y el contenido en materia orgánica entre 0,8% y 1,4%. Cabe destacar su importante contenido en carbonato cálcico, entre 15% y 22%.

Los perfiles predominantes en la zona serán fruto de las combinaciones de distintos horizontes, dan lugar a distintos tipos de suelos como:

- Suelos erosionados: A/C
- Suelos con horizonte cálcico: A/Bca/C
- Suelos con horizonte argílico: A/Bt/C


De acuerdo con el sistema USDA de clasificación de suelos, los más frecuentes en la zona son los pertenecientes al Orden ENTISOLS en los valles de los ríos, con los Subórdenes Xerofluvents y Xerorthents. Fuera de estos valles, se encuentran suelos del Orden INCEPTISOLES (Suborden Xerochrepts), y también suelos del Orden ALFISOLES (Haploxeralfs y Paleoxeralfs).

La descripción de estos tipos de suelos se desarrolla a continuación:

- **Entisoles, (Xerofluvents):** formados sobre las terrazas del cuaternario a ambos lados del río Bornova. Se trata de suelos jóvenes y de escaso desarrollo edáfico debido a las repetidas avenidas, las cuales no permiten que los procesos formadores tengan lugar. Actualmente se desarrollan sobre ellos zonas de cultivos de regadíos, por su elevada fertilidad.

- **Entisoles (Xerorthents):** Se presentan en las laderas de los cerros yesíferos. Estos suelos están muy poco evolucionados debido al arrastre de material a causa de la pendiente. Se caracterizan por no tener horizontes de diagnóstico. Además, estos suelos se presentan claramente erosionados.

- **Inceptisoles (Xerochrepts):** Se trata de suelos más evolucionados, pudiendo tener uno o más horizontes de diagnóstico, que podrán ser de alteración o de ligera acumulación de otros materiales

|                                                                                   |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Universidad de Valladolid</b><br/> <b>Escuela Universitaria</b><br/> de Ingenierías<br/> Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

como calizas, yesos o arcillas. Se trata de suelos de origen coluvial, con gruesos y derrubios de ladera. En algunos casos el pH desciende ligeramente de los valores anteriormente indicados y el contenido en caliza es menor.

- **Alfisoles (Haploxeralfs y Paleoxeralfs):** Estos tipos de suelos constituyen las terrazas del río Bornova con horizontes Ochríco y Argílico. Son suelos más antiguos, que poseen capas arcillosas, con mayor pedregosidad que permiten un buen drenaje interno. Responden a mayor grado de evolución de los suelos de la zona.

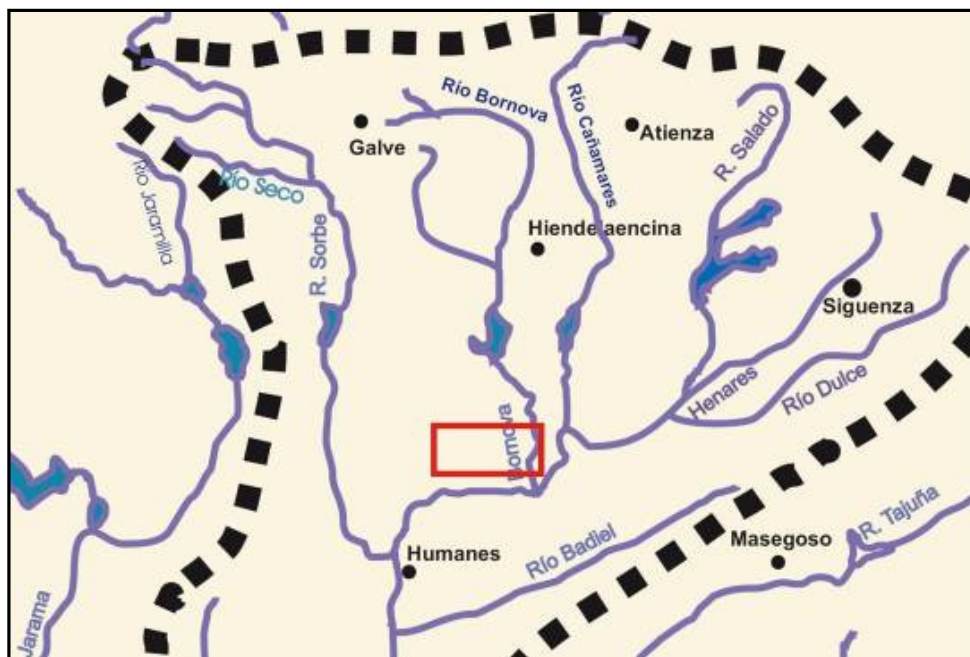
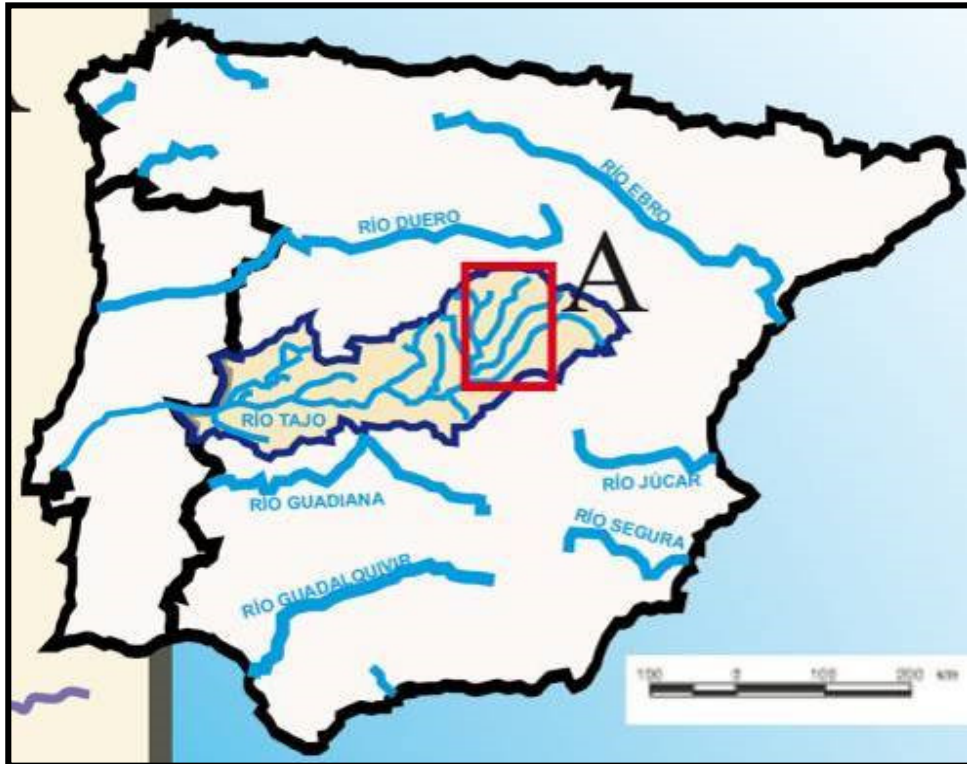
Según la Soil Taxonomy, el orden de suelo correspondiente es el de **ENTISOL**.


#### **4.- HIGROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA.**

La Cuenca Hidrográfica del río Henares (IMAGEN Nº 9) es una subcuenca perteneciente a la demarcación hidrográfica del río Tajo. Ubicada al noreste de la misma, y rodeada por las subcuencas de Madrid (al oeste) y Tajuña (al este), representa en superficie un 7% del total de la demarcación.



IMAGEN Nº 9.- Cuenca hidrológica.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La cuenca representa la región más septentrional de la demarcación, si bien no por ello es la cuenca que recibe la mayor parte de las precipitaciones. La mayor parte de su superficie se ubica sobre la denominada fosa del tajo, aunque sus cabeceras se localizan en los montes de los Sistemas Central e Ibérico, lo que le confiere una diversidad física que se hace presente en la geomorfología, los compuestos disueltos en el agua, los usos tradicionales y en el medio biótico. Por otro lado, las aguas superficiales de la cuenca se relacionan con varias masas de agua subterráneas, acuíferos que son compartidos con las cuencas hidrológicas adyacentes.


La cuenca del Henares registra, debido al carácter mediterráneo continental, grandes variaciones interanuales en los aportes recibidos por precipitación, algo que desde antaño ha obligado a España a construir infraestructuras para almacenar agua y asegurarse el abastecimiento en los años de escasez. Hasta el punto de que la capacidad de embalse de nuestro país es 55.000 Hm<sup>3</sup>, lo que prácticamente supone el 50% de la escurrentía disponible en condiciones medias. Haciendo un promedio, la capacidad de embalse es de 1.400m<sup>3</sup> por habitante, siendo la media europea de tan solo 400 m<sup>3</sup>. Esta variabilidad puede observarse en la serie hidrológica 1940-2000, donde para la cuenca del Henares, las aportaciones anuales máxima y mínima son de 1.298 Hm<sup>3</sup> y 90 Hm<sup>3</sup> respectivamente, siendo el 518 Hm<sup>3</sup>.año<sup>-1</sup> valor medio de la serie. La media total de recursos subterráneos es de 106 Hm<sup>3</sup>.año<sup>-1</sup>, lo que supone un 20,5% de la precipitación media, valor que se encuentra por encima del valor medio para la cuenca (10,6%), y del valor para el territorio nacional (6,5%), lo que resalta la importancia del sistema de acuíferos con el que interaccionan las aguas superficiales de la cuenca del Henares.

#### **4.1.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.**

El trazado discurre entre el río Bornoba y el Aliendre, le cruzan barrancos de entidad menor como el Barranco del Saz y el de Carrascosa.

##### Río Henares y Afluentes

El río Henares, principal curso de agua, que da nombre a la cuenca, nace en Sierra Ministra, en las proximidades de Horna, en el límite de Guadalajara con Soria, sierra perteneciente al Sistema Ibérico. Recorre cerca de 180 Km antes de alcanzar el río Jarama, en las proximidades de Mejorada del Campo, del que es afluente por su margen Izquierda. Al poco de su nacimiento, pasa por Sigüenza, desde donde

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

recorre un valle estrecho que poco a poco se va abriendo mientras va recibiendo aguas de diversos afluentes. Tras su paso por Guadalajara, el valle se abre, escalonándose en la margen derecha un sistema de terrazas de hasta 20 niveles, y quedando a su izquierda las empinadas laderas de los cerros. El río nace a unos 1.220 m sobre el nivel del mar y desemboca a 550 m, de modo que presenta un desnivel medio de 0,37%, si bien la mayor parte del desnivel se concentra en la cuenca alta, en las laderas del sistema central. El río Henares recibe diversos afluentes por ambas márgenes, aunque la configuración asimétrica del valle en el que se ubica (debida al basculamiento regional de la meseta que se produjo en el Plioceno Superior), hace que la mayoría de los mismos se localicen en la margen derecha, estos son, empezando aguas arriba, los ríos Salado, Cañamares, **Bornova**, Aliendre, Sorbe, arrollo de las Dueñas y río Torote. Por su margen izquierda, el Henares recibe los ríos Dulce y Badiel.

#### **4.2.- HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.**


La red fluvial principal de la zona corresponde al río Henares, puesto que es el río con el cauce permanente más importante. El resto de la red está formada por ríos tributarios de la arteria principal entre los que cabe destacar el Sorbe y el Badiel y otros afluentes como el Aliendre, el Bornova y el Cañamares.

Esta red pertenece a la Cuenca del río Tajo y a la unidad 4 de la cuenca. Como ya se ha dicho, dicha unidad cuenta con una superficie de 4.144 km<sup>2</sup> y su aportación media es de 518 Hm<sup>3</sup>. La longitud del río Henares es de unos 180 km.

Los recursos subterráneos de la Cuenca del Tajo suponen un 12,5% del total de recursos hidráulicos naturales que están evaluados en 12.230 Hm<sup>3</sup>.año<sup>-1</sup>. La cuenca cuenta principalmente con acuíferos carbonatados situados en la cabecera que proporcionan aportes suficientes a la misma. También hay acuíferos detríticos en la parte media y baja de la cuenca que mantienen el caudal base de los ríos.

Los caudales registrados en el río Henares, en la estación de aforos E-61, en el periodo 2001-2002, habiéndole aplicado un factor reductor de caudal de 0,754, muestran una media de 5 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

Asimismo, el **caudal ecológico** que debe dejarse circular libremente por el cauce del río fue estimado por la Confederación Hidrográfica del Tajo en Junio de 2006 en 1,14 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.3.- HIDROGEOLOGÍA DE LA CUENCA DEL HENARES.**

La cuenca hidrográfica del Henares, como ya se ha dicho (IMAGEN Nº 9), se asienta sobre tres ámbitos geológicos muy diferentes, conocidos como las tres “Españas”, la “silíceas”, representada por el Sistema Central, la “calcárea”, representada por el Sistema Ibérico y la “arcillosa”, representada por los materiales terrígenos, margosos, calcáreos y yesíferos que rellenan la fosa del Tajo. Estos materiales presentan diferentes comportamientos en cuanto al almacenamiento y conducción del agua, es decir comportamientos hidrogeológicos.

- El Sistema Central: está compuesto por materiales Paleozoicos (rocas metamórficas de bajo grado, esquistos, pizarras y cuarcitas) que presentan un carácter impermeable. Esto hace que solo algunas zonas de alteración actúen como pequeños acuíferos que dan lugar a manantiales estacionales. No obstante esta es la región más elevada y atlántica de la cuenca, donde se registran las mayores precipitaciones, mayormente en forma de nieve, lo que supone una regulación natural que permite la presencia de caudales apreciables durante el año hidrológico.

- El Sistema Ibérico: formado por materiales Triásicos, Jurásicos y Cretácicos, que pueden definirse como conglomerados fluviales cubiertos por calizas, materiales terrígenos y evaporíticos depositados por el mar de Tethys antes de ser plegados y fracturados por diferentes orogénias. Estos materiales calizos presentan de porosidad secundaria adquirida por karstificación, dando lugar a importantes acuíferos, compartidos con cuencas hidrográficas adyacentes. Se clasifican como unidad hidrogeológica UH 03- 03 (Torrelaguna-Jadraque) y UH 03-02 (Tajuña-Montes Universales), que alimentan las cabeceras de los ríos Henares, Bornova, Salado y Dulce, regulando la esorrentía de forma que se atenúan los caudales extremos debidos tanto a las crecidas como las sequías o las estaciones secas.

- La Cuenca Terciaria del Henares: pertenece a la Cuenca de Madrid o fosa del Tajo, una depresión tectónica formada por la elevación del Sistema Ibérico y los Montes de Toledo a finales del Cretácico, y posteriormente rellenada por materiales terrígenos erosionados procedentes de las sierras adyacentes. Dominan así facies detríticas al borde de las sierras, y químicas en el centro de la cuenca, con presencia de yesos y calizas. Entre ambas, aparecen facies de transición, que reúnen materiales finos, como arcillas, limos y margas. Las facies detríticas cubren a las evaporíticas

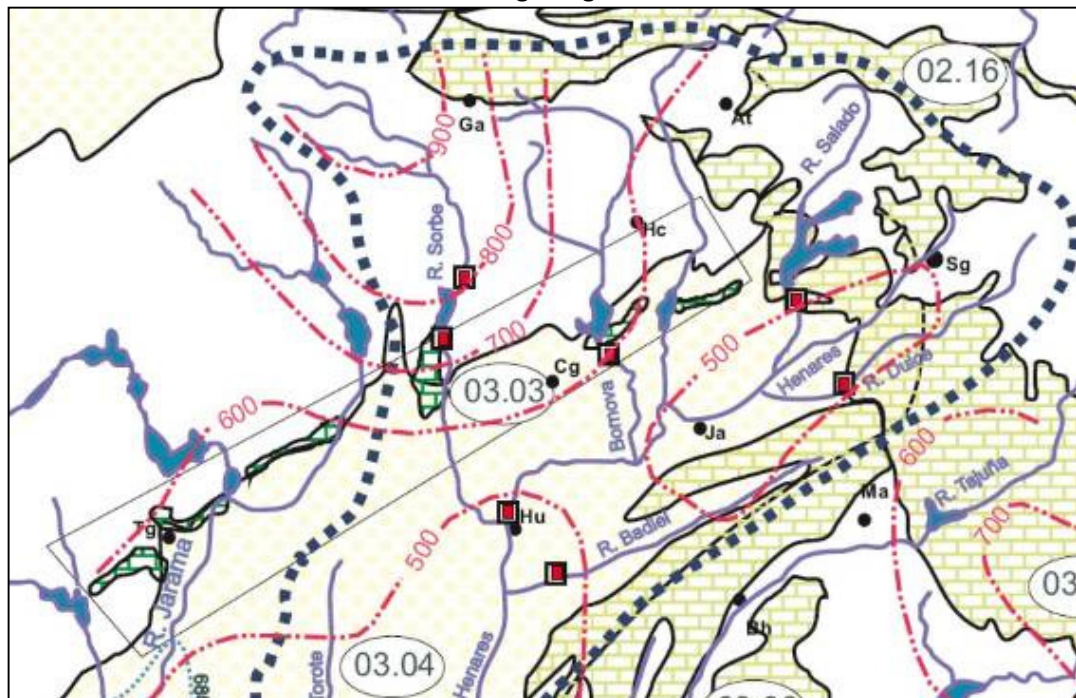





(impermeables) en la parte alta de la cuenca del Tajo, próxima a las sierras, constituyendo un acuífero de descarga sobre el que circula el río Henares.

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en su Esquema Provisional de Temas Importantes de Julio de 2008, define las siguientes unidades hidrogeológicas en la Cuenca del Henares (IMAGEN Nº 10):

IMAGEN Nº 10.- Unidades Hidrogeológicas de la Cuenca del Henares.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


- **MAS 030.002 Sigüenza-Maranchón:** masa de Aguas Subterráneas constituida por rocas carbonatadas del Jurásico: brechas dolomíticas, dolomías y calizas del Lías inferior, sobre las que alternan margas y calizas del Lías superior. Existen además afloramientos Triásicos de arenas y arcillas del Buntsandstein y calizas. Presenta una extensión de 73.685,004 ha y un perímetro de 283,330 Km. Según la nomenclatura del SGOP (1991), formaría parte de la unidad hidrogeológica UH 03-02 Tajuña-Montes universales, perteneciente a la cuenca alta del Henares. La Confederación Hidrográfica del Tajo ubica su límite nororiental en la divisoria del Tajo- Duero, con la del Tajo-Ebro, en su sector central y meridional.

No obstante bajo la superficie la unidad, traspasa el límite hidrológico de estas cuencas, de tal manera que los afloramientos permeables se encuentran a caballo entre las tres cuencas hidrográficas. Dado que esta masa de agua está sometida a un bajo grado de explotación, de modo se considera que su umbral subterráneo debe coincidir con la divisoria superficial que marca el límite hidrográfico entre las cuencas del Tajo, con las del Duero y Ebro. La confederación hidrográfica del Tajo ha determinado que no existe riesgo de incumplir los objetivos medioambientales establecidos por la DMA, para el año 2015 tanto cualitativa como cuantitativamente.

- **MAS 030.003 Tajuña-Montes Universales:** forma parte de la rama Castellana del Sistema Ibérico, estando formada por materiales Paleozoicos y Cuaternarios, destacando a nivel hidrogeológico los Mesozoicos: calizas, dolomías y margocalizas en el sector oriental, alcanzando espesores de más de 1000 m; y facies Weald y Utrillas del Cretácico Inferior así como calizas, dolomías y margas del Cretácico Superior en el occidental con espesores de 450 m. Cuenta con una superficie de más de 360.250,637 ha, y un perímetro de 673,379 Km. Según la nomenclatura del SGOP (1991), formaría parte de la unidad hidrogeológica UH 03-02 Tajuña-Montes universales, perteneciente a la cuenca alta del Henares. Al Noroeste, la masa contacta con las masas de Guadalajara y La Alcarria, luego se extiende hacia el sureste, atravesando las subcuencas Tajuña y Cabecera del Tajo, y entra en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Con el grado de conocimiento que actualmente se dispone de esta MAS, constituida por rocas carbonatadas del Jurásico y Cretácico, se considera que no existe ningún riesgo de cumplir los objetivos medioambientales establecidos por la DMA, para el año 2015 y que, por consiguiente, tanto el estado químico como cuantitativo de la masa subterránea es bueno.

- **MAS 030.004 Torrelaguna:** La masa de Torrelaguna está constituida por rocas carbonatadas del Cretácico, que cuentan con un espesor medio de 130 m. Forman una estrecha franja



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


en dirección SW-NE, con una superficie de 14.617,945 ha y un perímetro de 200,751Km. Según la nomenclatura del SGOP (1991), formaría parte de la unidad hidrogeológica UH 03-03 Torrelaguna-Jadraque, perteneciente a la cuenca alta del Henares. Limita con la Unidad Guadalajara, y la mayor parte de su descarga se produce en el río Jarama. Si bien se ha establecido que no existe ningún riesgo de cumplir los objetivos medioambientales establecidos por la DMA, para el año 2015; el Canal de Isabel II tiene concedidos por parte de la CHT, la explotación de 21 Hm<sup>3</sup> de aguas subterráneas, (siendo la estimación de los recursos hídricos renovables para la masa subterránea de 8,84 Hm<sup>3</sup>) lo que podría llevar a la sobreexplotación y a un mal estado cuantitativo de las aguas.

- **MAS 030.005 Jadraque:** Formada por materiales carbonatados Cretácicos y del Jurásico, calizas y dolomías con 150 m de espesor, afectados por procesos de karstificación. Se extiende a lo largo de 6.845,194 ha con un perímetro de 100,533 Km. Según la nomenclatura del SGOP (1991), formaría parte de la unidad hidrogeológica UH 03-03 Torrelaguna-Jadraque, perteneciente a la cuenca alta del Henares. Limita al sur con el embalse de Beleña, y al este con la Unidad Guadalajara.

El estado de las aguas es considerado bueno, sin que exista riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales establecidos por la DMA, para el año 2015.

- **MAS 030.006 Guadalajara:** Masa de aguas subterráneas formada por materiales detríticos del Mioceno que rellenan la fosa del Tajo: arenas, arcillas, margas y conglomerados, incluyéndose depósitos Terciarios (Miocenos y Pliocenos (la Raña)) y Cuaternarios, entre los que se encuentran las terrazas del Henares, así como los depósitos de ladera. El acuífero lo constituyen los materiales Terciarios, con espesores comprendidos en torno a 300-480 m. Se extiende a lo largo de 187.349,620 ha, con un perímetro de 372,145 Km. Según la nomenclatura del SGOP (1991), constituye la unidad hidrogeológica UH 03-04 Guadalajara, que ocupa la mayor parte de la superficie de la cuenca media y baja del Henares. Se encuentra comprendida entre la unidad Tajuña-Montes Universales (al este) y las masas Torrelaguna y Jadraque (al oeste).

Aunque se considera que existe un buen estado cuantitativo de las aguas a nivel cualitativo, en algunos sectores de la masa subterránea la concentración de los nitratos supera los 50 mg.l<sup>-1</sup>, siendo la situación medioambiental, de acuerdo con las directrices de la DMA, mala. Al tratarse de una unidad detrítica de gran extensión y espesor, y de baja transmisividad, los problemas de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

contaminación por nitratos han de ser considerados como locales concentrados entorno a Algete y Alcalá.

- **MAS 030.008 La Alcarria:** Se compone de materiales Terciarios neógenos y cuaternarios. Se distinguen en el terciario el conjunto Mioceno Inferior y Medio, y el Mioceno Superior-Plioceno, que constituye las formaciones del Páramo, que componen la mayor parte de la masa. En estas formaciones están las denominadas “Calizas del Páramo”, que constituyen mayormente la unidad acuífera, además de los materiales cuaternarios del aluvial del Tajuña y los colusiones desarrollados hacia el sur. El conjunto presenta un espesor de entre 100-190 m, con una superficie de 255.269,62 ha y un perímetro de 703,655 Km. Según la nomenclatura del SGOP (1991), constituye la unidad hidrogeológica UH 03-06 La Alcarria, que ocupa un pequeño sector en la cuenca media del Henares. Limita con la unidad Guadalajara al oeste. Aunque parece existir un buen estado cuantitativo de las aguas a nivel cuantitativo, en algunos sectores de la masa subterránea la concentración de los nitratos supera los 50 mg.l<sup>-1</sup>, siendo la situación medioambiental, de acuerdo con las directrices de la DMA, mala. Sin embargo, esta masa de agua se encuentra compartimentada en varios sectores hidrogeológicos con funcionamiento hidrodinámico independiente entre sí, habiendo sectores con buena calidad del agua subterránea.



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**


**Campus Duques de Soria**

## ANEJO Nº 3: ESTUDIOS PREVIOS



### ÍNDICE DEL ANEJO Nº 3: ESTUDIOS PREVIOS

|      |                                     |   |
|------|-------------------------------------|---|
| 1.   | CLASIFICACIÓN DEL CAMINO .....      | 3 |
| 2.   | EL TRÁFICO .....                    | 3 |
| 2.1. | INTENSIDAD MEDIA DIARIA (IMD) ..... | 4 |
| 2.2. | CATEGORÍA DEL TRÁFICO .....         | 5 |
| 2.3. | VELOCIDAD BASE DEL PROYECTO .....   | 5 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **ANEJO Nº 3.- ESTUDIOS PREVIOS**

#### **1.- CLASIFICACIÓN DEL CAMINO**

Para la clasificación del camino seguiremos la siguiente clasificación:

a) Por su **función principal**:

- Caminos de servicio a zonas de cultivo (agrícolas).
- Camino de servicio a zonas de bosque (forestales).
  - o Entre los caminos agrícolas sería:
    - **Camino secundario**, de servicio o de segundo orden, que incide en otros caminos principales y completa la red viaria agrícola municipal o zonal.
  - o Por las características del aprovechamiento agrícola:
    - **Camino de zona regable**, ya que sirve, casi en exclusiva, a una gran zona de riego.

b) Por el **número de carriles de su calzada**:


- o **De doble circulación**, que tiene dos carriles para utilización simultánea de sentidos opuestos de tráfico.

Técnicamente se trata de un camino principal, ya que lo es en la zona regable, aunque pudiera ser considerado secundario en cuanto a su integración en la red general de caminos de los T. M. de Espinosa de Henares y Cogolludo.

#### **2.- EL TRÁFICO**

Una de las características de los caminos rurales es la heterogeneidad de su tráfico. A continuación resumimos las peculiaridades más importantes de estos caminos:

- Composición del tráfico: material agrícola remolcado o autopropulsado, de dimensiones transversales diferentes y frecuentemente mayores que las de los vehículos de turismo y

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

transporte convencionales; simultaneidad vehículos de dimensiones normalizadas y, ocasionalmente, circulación de ganado.

- Intensidad del tráfico: variable estacionalmente, de ligera a media, menor en puntos alejados de los núcleos de actividad y mucho mayor en la proximidad de ellos.

- Cargas: se utilizan para el transporte, indistintamente, remolques agrícolas (con una carga por eje del orden de 3 tn), y camiones de mayor capacidad y tonelaje (con cargas de hasta 8 tn, rara vez mayores).

- Velocidad media: depende del tipo de tracción empleado: los tractores y otros vehículos autopropulsados agrícolas limitan su velocidad a 20 km.h<sup>-1</sup>, sin embargo los camiones pueden llegar a 70 km.h<sup>-1</sup>, velocidad que se estima límite en los caminos agrícolas.


### **2.1.- INTENSIDAD MEDIA DIARIA (IMD).**

Para clasificar el tráfico que ha de soportar un camino hay que tener en cuenta dos factores: la intensidad y el tipo. La intensidad es un dato difícil de estimar, ya que son muy pocos los datos con qué se cuenta y es previsible que, tras la ejecución del proyecto, esta intensidad aumente notablemente. El tipo de vehículo será predominantemente agrícola. Según la TABLA 1, para caminos rurales, el tráfico puede clasificarse en cuatro grupos, atendiendo al número de vehículos industriales de tara superior a 1,5 tn.

TABLA 1.- Intensidad media diaria de circulación de vehículos

| <b>Clase</b> | <b>IMD: número de vehículos industriales de tara superior a 1,5 tn</b> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------|
| A            | hasta 15                                                               |
| B            | 15-45                                                                  |
| C            | 45-150                                                                 |
| D            | 150-450                                                                |

Por tanto, con previsión de futuro y previendo un incremento de la circulación en el camino rural, se establece una **Intensidad Media Diaria de vehículos industriales de más de 1,5 tn de la clase B.**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **2.2.- CATEGORÍA DEL TRÁFICO.**

Las características de los vehículos pesados que se prevea vayan a circular por el camino, durante el periodo de proyecto, van a definir la estructura del firme. En los caminos principales, con dos carriles y doble sentido de circulación, cabría considerar distinto tipo de tráfico en el carril por el que circulan vehículos que transportan las producciones que en el que circulan los que transportan inputs hacia las parcelas, siempre menos cargados que aquellos, pero la realidad es que cuando no se produce cruce de vehículos, éstos tienden a circular por el centro del camino, por lo que tal distinción no merece la pena considerarla. La realidad es que muy rara vez el tráfico en los caminos rurales alcanza ni siquiera el **T4** "ligero", solamente en algunos que enlazan con centros de actividad muy importantes pueden llegar a esta categoría.

## **2.3.- VELOCIDAD BASE DEL PROYECTO.**

La velocidad base del Proyecto es un valor convencional que se fija con el fin de determinar y coordinar entre sí los elementos geométricos del camino que influyen en el movimiento de los vehículos. Además, es la velocidad máxima que puede ser mantenida por un vehículo aislado de forma continuada, en condiciones de seguridad, cuando las circunstancias meteorológicas y del tráfico son tan favorables que las únicas limitaciones vienen impuestas por las características geométricas del mismo.

La velocidad base depende de la intensidad del tráfico y de la topografía. Una topografía muy suave permitirá velocidades más elevadas, con movimientos de tierra reducidos y curvas amplias, sin embargo, una topografía menos favorable exigirá limitar la velocidad, e impondrá radios más reducidos en las curvas. Dependiendo de autores y organismos encontramos diferentes valores para las mismas condiciones iniciales, por lo que contrastaremos valores obtenidos por diferentes métodos.

En nuestro caso, se trata de un terreno accidentado, ya que tenemos varios tramos con pendientes entre el 10 y el 30%.

La antigua Instrucción de Carreteras fijaba el tráfico ligero para  $IMD < 500$ , lo que es habitual en los caminos rurales, con las velocidades base de proyecto: Para una intensidad media diaria de menos de 500 vehículos, la instrucción de carreteras establece las siguientes velocidades, dependiendo del tipo de terreno:

TABLA 2.-Velocidad base de proyecto según instrucción de carreteras.

| <i>Tipo de terreno (pendiente)</i> | <i>Velocidad (km.h<sup>-1</sup>)</i> |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Llano (0-5%)                       | 70                                   |
| Ondulado (5-10%)                   | 60                                   |
| Accidentado (10-30%)               | 50                                   |
| Muy accidentado (>30%)             | 30                                   |

En nuestro caso, y dado que se trata de un terreno accidentado, la velocidad base sería de 50 km.h<sup>-1</sup>.

Para caminos de las zonas regables, son recomendables las velocidades base que se recogen en la siguiente tabla.

TABLA 3.-Velocidad base de proyecto para caminos en zonas regables.

| <i>IMD</i> | <i>Velocidad base (km.h<sup>-1</sup>)</i> |                     |
|------------|-------------------------------------------|---------------------|
|            | <i>Mínima (1)</i>                         | <i>Deseable (2)</i> |
| <50        | 30                                        | 50                  |
| 50-150     | 40                                        | 60                  |
| 150-450    | 50                                        | 70                  |
| >450       | 60                                        | 80                  |

(1) Condiciones topográficas desfavorables

(2) Condiciones topográficas favorables

Para una  $IMD < 50$  la velocidad base de proyecto debe estar entre 30 y 50 km.h<sup>-1</sup>, por tanto, como dato de partida a otros cálculos, y como la mayoría del tráfico va a ser de vehículos agrícolas, se toma una **velocidad base del proyecto de 50 km.h<sup>-1</sup>**.





Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)




**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**  
Campus Duques de Soria

## ANEJO Nº 4: CÁLCULOS HIDRÁULICOS



### ÍNDICE ANEJO Nº4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

|        |                                 |   |
|--------|---------------------------------|---|
| 1.     | CONSIDERACIONES GENERALES ..... | 3 |
| 2.     | CÁLCULO DE SECCIONES .....      | 4 |
| 2.1.   | PASOS SOBRE BARRANCOS .....     | 7 |
| 2.1.1. | BARRANCO DE EL SAZ .....        | 7 |
| 2.1.2. | BARRANCO DE CARRASCOSA .....    | 8 |
| 2.2.   | PASOS ENTRE CUNETAS .....       | 8 |
| 2.3.   | PASOS SALVACUNETAS .....        | 9 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **ANEJO Nº 4.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

### **1.- CONSIDERACIONES GENERALES.**

El presente anejo tiene por objeto el cálculo de las secciones de las obras de fábrica necesarias en los cruces sobre las corrientes de agua, continuas o discontinuas, que atraviesan el camino. Se proyectarán las obras de desagüe de sección suficiente, para evitar que el agua erosione la explanación o la humedezca en exceso, con lo que disminuiría su resistencia y su estabilidad y, en resumen, decrecería su capacidad portante.


En nuestro caso tenemos dos tipos de obras de fábrica:

- Obras de paso sobre barrancos (del Saz y de Carrascosa), con el objetivo de dar continuidad a las cuencas de recepción.
- Obras de paso para eliminar el agua que circula por las cunetas, traspasándola de la cuneta superior a la inferior o dándole salida a la zona de terraplén en el caso de obras a media ladera.

En el caso de las obras de fábrica de paso sobre barrancos nos encontramos con tres puntos:

- Barranco de El Saz, para la construcción del camino en preciso cruzarlo en dos puntos:
  - o TRAMO II, Pk. 470, se necesitarán 10 m de longitud de obra de fábrica.
  - o TRAMO III, Pk. 300, se necesitarán 11,5 m de longitud.
- Barranco de Carrascosa, es necesario cruzarlo en un punto:
  - o TRAMO III, Pk. 850, se necesitarán 6,5 m de longitud.

En el caso de las obras de paso para eliminar el agua entre cunetas o entre cuneta y terraplén, en el punto 2.2.- “PASOS ENTRE CUNETAS” de este anejo se muestra la relación de todas las obras que es preciso construir para asegurar el buen estado del camino. En el caso de los pasos salvacunetas para dar continuidad a las aguas en los entronques de los caminos, en el

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

punto 2.3.- “PASOS SALVACUNETAS” de este anejo se muestra también la relación de las que se van a construir.

Todos los pasos salvacunetas se proyectan de hormigón machihembrado, de diámetro 0,40 m, en el resto de pasos se proyectan mediante tubos de PEAD corrugado, de doble capa, SN8, de diámetro 0,63 m. En todos los casos, las embocaduras serán prefabricadas de hormigón. Todos estos elementos prefabricados presentan múltiples ventajas:

- Fácil y rápida puesta en obra.
- Calidad contrastada por la fábrica suministradora.
- Comercialización de elementos de dimensiones moduladas.
- Posibilidad de construir los terraplenes de manera inmediata.

## **2.- CÁLCULO DE LAS SECCIONES.**

Para calcular las secciones de las obras de paso, se necesita conocer el caudal máximo previsible que ha de pasar a su través. Con este dato, el de la pendiente y todos los demás precisos para el cálculo hidráulico de la sección, se fijará el tipo de ésta.

En ningún caso el cálculo hidráulico ha de basarse en la consideración de sección llena. En los caños se establecerá como premisa que el nivel máximo del agua no sobrepase la mitad de la sección y en los marcos el nivel alcanzará como máximo las tres cuartas partes de su gálibo vertical interior.

Para calcular el caudal máximo a evacuar por la obra de fábrica se podrá utilizar la “Instrucción de Carreteras 5.2-IC. Drenaje Superficial”, aprobada por Orden Ministerial del MOPU, de 14 de mayo de 1990, pero en el caso más general de pequeñas obras de paso en los caminos rurales, parece excesivo emplear dicha Instrucción.

Dado que las cuencas de recepción que desaguan cruzando el trazado del camino no superan las 2.000 hectáreas, vamos a utilizar la conocida fórmula de Bürkli-Ziegler, que para el caudal máximo establece:



$$Q_m = 3,9 \cdot S \cdot I_1 \cdot K \cdot (J/S)^{1/4}$$

en la que,

$Q_m$  = Caudal máximo, en litros por segundo.

S = Superficie de la cuenca de recepción en hectáreas.

K = Coeficiente de escorrentía superficial.

$I_1$  = Intensidad de la lluvia máxima en una hora, en  $\text{mm} \cdot \text{h}^{-1}$ .

J = Pendiente media de la cuenca, expresada en %.

Para fijar el coeficiente de escorrentía superficial, utilizaremos los datos de la TABLA 1:

TABLA 1.- COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA SUPERFICIAL.

| Topografía y vegetación  | Textura del suelo |         |            |
|--------------------------|-------------------|---------|------------|
|                          | Arenosos          | Francos | Arcillosos |
| <b>Bosques:</b>          |                   |         |            |
| Llano                    | 0,10              | 0,30    | 0,40       |
| Ondulado                 | 0,25              | 0,35    | 0,50       |
| Accidentado              | 0,30              | 0,50    | 0,60       |
| <b>Pastos:</b>           |                   |         |            |
| Llano                    | 0,10              | 0,30    | 0,40       |
| Ondulado                 | 0,16              | 0,36    | 0,55       |
| Accidentado              | 0,22              | 0,42    | 0,60       |
| <b>Zonas de cultivo:</b> |                   |         |            |
| Llano                    | 0,30              | 0,50    | 0,60       |
| Ondulado                 | 0,40              | 0,60    | 0,70       |
| Accidentado              | 0,52              | 0,72    | 0,82       |

Llano 0-5% de pendiente, ondulado 5-10% de pendiente, Accidentado 10-30% de pendiente.

El periodo de retorno a considerar es normalmente diez años, aunque excepcionalmente se puede elevar a quince. No es conveniente sobrepasar el límite, ya que encarece de forma innecesaria el coste de las pequeñas obras de fábrica. Para obtener el dato  $I_1$  puede utilizarse la monografía, nº 21, de ICONA, titulada "Precipitaciones máximas en España, estimaciones basadas en métodos estadísticos", de la que son autores D. Francisco Elías Castillo D. Luis Ruiz Beltrán.





## 2.1. PASOS SOBRE BARRANCOS.

### 2.1.1.- BARRANCO DE EL SAZ.

Para el cálculo del caudal máximo, partimos de la fórmula de Bürkli-Ziegler:

$$Q_m = 3,9 \cdot S \cdot I_1 \cdot K \cdot (J/S)^{1/4}$$

Los datos de partida son:

Longitud cauce principal: 5.775 m.

Cota Máxima: 960 m.

Cota mínima: 750 m.

Superficie cuenca: 230 ha.

Según la TABLA 2 y teniendo en cuenta que se trata de una zona de cultivo, una textura del suelo franco-arcillosa y una pendiente media de 3,64%, le corresponde un coeficiente de escorrentía superficial de 0,55. Por tanto el caudal máximo será:


$$Q_m = 3,9 \times 230 \times 17,2 \times 0,55 \times (3,64/230)^{1/4}$$

$$Q_m = 3.009,73 \text{ l.sg}^{-1} = 3,01 \text{ m}^3 \cdot \text{sg}^{-1}.$$

Considerando una velocidad del agua de  $2 \text{ m} \cdot \text{seg}^{-1}$  nos da una sección de:

$$S = 3,01/2 = 1,505 \text{ m}^2.$$

Para esta sección, lo más adecuado es la construcción de un paso de agua con un marco prefabricado de hormigón, de sección 2x1 m, ver Plano nº 9.3.- Marco biapoyado 2x1 y foto nº 12 del Anejo nº 12.- Reportaje fotográfico).

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **2.1.2.- BARRANCO DE CARRASCOSA.**

Los datos de partida son:

Longitud cauce principal: 4.131 m.

Cota Máxima: 940 m.

Cota mínima: 780 m

Superficie cuenca: 140 ha

Según la TABLA 2 y teniendo en cuenta que se trata de una zona de cultivo, una textura del suelo franco-arcillosa y una pendiente media de 3,87%, le corresponde un coeficiente de escorrentía superficial de 0,55. Por tanto el caudal máximo será:

$$Q_m = 3,9 \times 140 \times 17,2 \times 0,55 \times (3,87/140)^{1/4}$$

$$Q_m = 2.106,10 \text{ l.sg}^{-1} = 2,11 \text{ m}^3.\text{sg}^{-1}.$$

Considerando una velocidad del agua de  $2 \text{ m.sg}^{-1}$  nos da una sección de:

$$S = 2,11/2 = 1,055 \text{ m}^2.$$

Como en el caso anterior, para esta sección, lo más adecuado es la construcción de un paso de agua con un **marco prefabricado de hormigón de sección 2x1 m, ver Plano nº 9.3.- Marco biapoyado 2x1 y foto nº 12 del Anejo nº 12.- Reportaje fotográfico).**

### **2.2. PASOS ENTRE CUNETAS.**

Estos pasos no reciben una cuenca como tal, sino que simplemente recogen el agua de las cunetas. Tras la nueva apertura de cunetas del camino (en algunas zonas existen cunetas pero están anegadas por el arrastre de materiales finos y vegetación) se colocarán pasos de agua, compuestos por tubos de PEAD corrugado, de doble capa, SN8, de diámetro 0,63 m, con embocaduras de hormigón, **ver Plano nº 9.1.- Embocaduras de diámetro 60**, en todos los puntos bajos y cuando las distancias entre dos pasos consecutivos sean excesivas, analizando los casos de manera particular, en función de si se trata de desmonte o terraplén y en su caso





de si se puede o no evacuar el agua. En la TABLA 2 se muestra la relación de todas las obras de fábrica que es necesario colocar, todas ellas están detalladas en los Planos nº 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales. En la **Foto Nº11 del Anejo Nº 12.- Reportaje fotográfico** puede verse este tipo de obra.

TABLA 2.- OBRAS DE FÁBRICA PARA PASOS ENTRE CUNETAS.

| Tramo | pk    | Longitud (m) | Embocaduras (ud) |
|-------|-------|--------------|------------------|
| I     | 100   | 12,0         | 2                |
|       | 610   | 6,0          | 2                |
|       | 980   | 6,0          | 2                |
|       | 1.290 | 8,0          | 2                |
|       | 1.450 | 8,0          | 2                |
|       | 1.855 | 8,0          | 2                |
| II    | 210   | 8,5          | 2                |
|       | 330   | 8,5          | 2                |
|       | 470   | 10,0         | 2                |
| III   | 540   | 6,5          | 2                |
|       | 655   | 7,0          | 2                |
| IV    | 590   | 6,0          | 2                |
|       | 1.360 | 7,0          | 2                |
|       | 1.430 | 7,5          | 2                |
|       | 1.880 | 8,0          | 2                |
| V     | 50    | 6,5          | 2                |
|       | 200   | 6,5          | 2                |
|       | 350   | 6,5          | 2                |
| TOTAL |       | 136,5        | 36               |

### 2.3. PASOS SALVACUNETAS.

Estos pasos tampoco reciben una cuenca como tal, sino que sirven para dar continuidad a las cunetas en los cruces o entronques de unos caminos con otros. Se colocarán en los caminos catastrales existentes que entronquen con nuestro camino y en los entronques de cada uno de los cinco tramos del camino objeto del proyecto. Estos pasos estarán compuestos por tubos de PEAD corrugado, de doble capa, SN8, de diámetro 0,40 m, con embocaduras de hormigón, **ver Plano nº 9.2.- Embocaduras de diámetro 40**. En la TABLA 3 se muestra la relación de todas las obras de fábrica que es necesario colocar, todas ellas están detalladas en los Planos nº 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales.



TABLA 3.- OBRAS DE FÁBRICA PARA PASOS SALVACUNETAS.

| Tramo | pk    | Longitud (m) | Embocaduras (ud) |
|-------|-------|--------------|------------------|
| I     | 0     | 22,0         | 2                |
|       | 1.480 | 6,0          | 2                |
|       | 2.420 | 16,0         | 2                |
| II    | -     | -            | -                |
| III   | -     | -            | -                |
| IV    | 0     | 15,0         | 2                |
|       | 1.655 | 8,0          | 2                |
|       | 2.240 | 16,0         | 2                |
| V     | 515   | 7,0          | 2                |
| TOTAL |       | 90           | 14               |



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**


**Campus Duques de Soria**

## ANEJO Nº 5: DISEÑO GEOMÉTRICO



## INDICE ANEJO Nº 5

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....                        | 3  |
| 2. SECCIÓN TRANSVERSAL .....                 | 3  |
| 2.1. FIRMES. DIMENSIONES .....               | 4  |
| 2.2. LA PENDIENTE TRANSVERSAL .....          | 4  |
| 2.3. LAS CUNETAS .....                       | 5  |
| 3. CURVAS HORIZONTALES .....                 | 6  |
| 3.1. RADIOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES ..... | 7  |
| 3.2. PERALTES .....                          | 8  |
| 3.3. SOBREANCHOS .....                       | 10 |
| 4. PENDIENTES MÁXIMAS .....                  | 13 |
| 5. CAMBIOS DE RASANTE .....                  | 15 |
| 6. ENTRONQUES DE CAMINOS .....               | 16 |
| 7. TRAZADO. TRAZA Y PERFILES .....           | 16 |
| 8. ESPESOR DEL FIRME .....                   | 40 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **ANEJO Nº 5.- DISEÑO GEOMÉTRICO**

### **1.- INTRODUCCIÓN.**


Se incluyen como elementos fundamentales de la geometría del camino rural, los siguientes:

- Sección transversal:
  - Firme y arcenes. Dimensiones.
  - Pendiente transversal.
  - Cunetas.
- Curvas horizontales:
  - Radios.
  - Peraltes.
  - Sobrecanchos.
- Pendientes máximas.
- Cambios de rasante.
- Entronques.
- Traza. Perfiles.

### **2.- SECCIÓN TRANSVERSAL**

La sección transversal del camino queda reflejada en el **Plano nº 8.- Sección tipo**. Los elementos que la constituyen son: **calzada** o zona destinada a la circulación, que incluye toda la **plataforma**; **el bombeo** o pendiente transversal de la plataforma desde el centro hacia sus bordes; cunetas, con sus correspondientes **taludes**, interior y exterior. La calzada tiene dos **carriles**, para utilización simultánea de sentidos opuestos de tráfico. **El firme** se compone de:

- Tramos con pendiente >10% y curvas con radio <25 m: **capa de rodadura** (pavimento de hormigón) y la **base** (zahorra artificial).
- Resto del camino: **base** (zahorra artificial).

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **2.1.- FIRMES. DIMENSIONES.**

La anchura del camino actual es de 5 m y será la anchura final de nuestro proyecto, que dada la velocidad de proyecto (50 km.h<sup>-1</sup>) y la intensidad de tráfico (clase B), según datos calculados en el **Anejo Nº 3.- Estudios previos**, se considera una anchura adecuada.

La base del firme se construye en toda la calzada y por tanto no hay arcones, éstos se deteriorarían rápidamente al cruzarse los vehículos.

### **2.2.- LA PENDIENTE TRANSVERSAL.**

El bombeo o pendiente transversal cobra especial relevancia en este camino por ser una futura zona de regadío, ya que la experiencia nos dice que, en algunas ocasiones, los aspersores no están bien regulados en los bordes de las parcelas, lo cual hace que el agua de riego caiga al camino. El bombeo se hará desde el centro hacia ambos lados de la plataforma.

La pendiente transversal a dar al camino depende de la rugosidad del pavimento, la pluviometría de la zona, el tipo de tráfico, etc., pero sobre todo de su pendiente longitudinal. Teniendo en cuenta que el agua debe recorrer sobre la plataforma, como máximo, el doble del ancho de vía, la pendiente transversal ha de ser la mitad que la longitudinal:

$$i_t = i_l/2$$

No obstante, existen valores límites que no deben rebasarse:

- **Mínimo**, 1,5% (para facilitar la rápida evacuación del agua)
- **Máximo**, 3,0% (para asegurar la circulación de vehículos)

En resumen, se pueden adoptar como orientativos los siguientes valores para las pendientes transversales:


|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TABLA 1.- PENDIENTES TRANSVERSALES.

| Pendiente longitudinal | Pendiente transversal |
|------------------------|-----------------------|
| Menor del 3%           | 1,5%                  |
| Del 3 al 6%            | 2,0%                  |
| Mayor del 6%           | 3,0%                  |

La mayor parte del camino tiene una pendiente longitudinal mayor del 3%, hay varios tramos que incluso superan el 6%, sin embargo adoptaremos para todo el camino una **pendiente transversal del 2 %**, por considerarla suficiente y por no dificultar la conducción con el cambio de bombeo de un tramo a otro.

### **2.3.- LAS CUNETAS.**


Las cunetas son elementos fundamentales para la conservación de los caminos.

El agua de lluvia que escurre por la calzada y por los taludes de la explanación, debe canalizarse a través de cunetas longitudinales que, además, tienen otras finalidades, como reunir las aguas infiltradas en el firme y terreno adyacente, almacenar la nieve y limitar el nivel freático.

Para cumplir su función específica, deben desaguar lo más rápidamente posible, aprovechando para ello la topografía del terreno, de forma que la sección de la cuneta sea menor y el camino se mantenga más saneado.

La longitud de los tramos de cuneta debe limitarse de manera que viertan en cauces naturales o en obras de desagüe del camino, para evitar que el recorrido del agua produzca erosiones o estancamientos. La limpieza de las mismas durante la vida del camino es básica para la adecuada conservación de la obra.

Las cunetas no se interrumpirán en la transición de desmonte a terraplén, de cuyo pie se alejarán mediante desagües bien definidos.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La velocidad del agua debe ser tal que no se produzcan depósitos (límite mínimo), ni erosiones (límite máximo), nunca será inferior al 0,5%.

Si se prevén erosiones, se construirán pequeños saltos de agua, con obras de fábrica adecuadas, controlando así la velocidad del agua, disminuyéndola, o revistiendo los tramos de cunetas que puedan estar afectados. En nuestro caso, se revestirán de hormigón en todos los tramos con pendientes >10% y en las curvas de radio <25 m, es decir, en todos los tramos en los que se construya pavimento de hormigón.

Para los taludes de las cunetas, tanto interiores como exteriores, adoptaremos una pendiente 1/1.

La profundidad de la cuneta será de 0,5 metros entre la cota del terreno natural y el fondo de la misma. Esta profundidad se considera suficiente al tratarse de una zona con una orografía nada sencilla. Ésta es una de las mejoras importantes a realizar, ya que en la actualidad los caminos existentes carecen de cunetas y el agua discurre por encima de la plataforma, con el consiguiente deterioro de la misma.

### **3.- CURVAS HORIZONTALES.**

Las curvas horizontales deben proyectarse de manera que se asegure una visibilidad suficiente y que la fuerza centrífuga no origine peligro de deslizamiento transversal o incluso vuelco.

Esto obliga a que tengan un radio adecuado y un peralte que contrarreste la fuerza centrífuga que impulsa al vehículo al exterior.

En nuestro caso se trata de la mejora de un camino existente, que discurre por una orografía bastante complicada, ya que entre el inicio del camino y el final tenemos una diferencia de cota de 177,75 m, que hemos de remontar a lo largo de los 6.901,60 m de longitud que tiene el mismo. A lo largo del camino, de sus cinco tramos, nos encontramos con 47 curvas de radio menor a 200 m, como puede verse en el **Plano Nº 3.- Estado actual. Curvas de nivel. Ubicación curvas horizontales.**





### 3.1.- RADIOS DE LAS CURVAS HORIZONTALES.

El radio mínimo es función de la velocidad base ( $V$  en  $\text{km.h}^{-1}$ ), del peralte máximo admisible, que para los caminos rurales es del 10%, y del coeficiente de rozamiento transversal  $f$  que depende de la velocidad del vehículo, naturaleza y estado del firme y del tipo de neumáticos. Para firmes sin revestimiento asfáltico, como es nuestro caso,  $f=0,20$ , con lo que el radio mínimo vendrá expresado por la fórmula:

$$R_{\min} = 0,026 \cdot V^2$$

$$R_{\min} = 0,026 \cdot (50 \text{ km.h}^{-1})^2 = 65 \text{ m.}$$

En la TABLA 3 se muestra una relación de todas las curvas existentes en el camino, como puede verse, en varias de ellas no se ha podido cumplir con este radio mínimo, al tratarse de un camino ya existente y con cierta complejidad. Dado que, al ser un camino agrícola, esporádicamente pueden circular trailers, camiones 4 ejes e incluso remolques agrícolas con ejes gemelos, se prevé que en estas curvas el firme pueda sufrir mucho por el deslizamiento lateral de las ruedas, por tanto se construirá una capa de rodadura con pavimento de hormigón en las curvas de radio inferior a 25 m, para evitar el deterioro precoz del mismo. En la TABLA 2 se muestran los detalles de estas curvas.

TABLA 2.- CURVAS DE RADIO INFERIOR A 25 m.

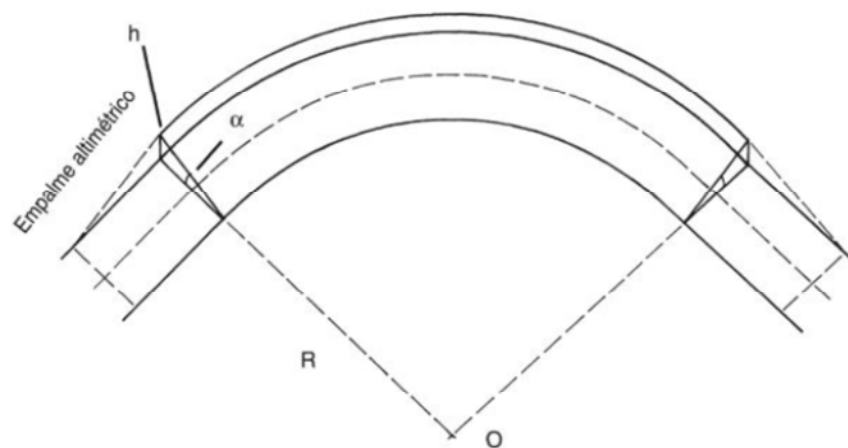
| TRAMO     | Nº Curva | Radio curva (m) | p.k     |         | Longitud (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|-----------|----------|-----------------|---------|---------|--------------|------------------------------|
|           |          |                 | Inicial | Final   |              |                              |
| TRAMO I   | 2        | 15,32           | 78,50   | 137,50  | 59,00        | 370,00                       |
|           | 9        | 23,07           | 971,00  | 1027,50 | 56,50        | 335,00                       |
| TRAMO II  | -        | -               | -       | -       | -            | -                            |
| TRAMO III | 29       | 21,68           | 255,50  | 298,50  | 43,00        | 310,00                       |
|           | 31       | 15,45           | 386,50  | 457,00  | 70,50        | 505,00                       |
|           | 32       | 13,81           |         |         |              |                              |
| TRAMO IV  | 42       | 17,76           | 1620,00 | 1677,00 | 57,00        | 325,00                       |
| TRAMO V   | -        | -               | -       | -       | -            | -                            |



### 3.2.- PERALTES.

El peralte, es una inclinación de la plataforma hacia el centro de la curva. Debe ser el mínimo posible, pues encarece la obra y hace que los vehículos de marcha lenta, con velocidad menor que la velocidad base, tiendan a circular por la parte baja de la curva, lo que es peligroso para el tráfico, en la FIGURA 1 se esquematiza no solo el peralte sino también el empalme altimétrico o de transición de la alineación recta con la curva, para abordarla gradualmente.

FIGURA 1.- ESQUEMA DEL PERALTE Y EL EMPALME ALTIMÉTRICO.



Si se llama  $\alpha$  al ángulo que determina el peralte ( $\text{tg } \alpha$ ), y si es  $a$  la anchura de la calzada, expresada en metros, la sobreelevación en el borde sería,

$$h = a \cdot \text{tg } \alpha$$

Utilizando la misma nomenclatura que en el apartado 3.1, obtendremos para caminos sin revestimiento asfáltico:

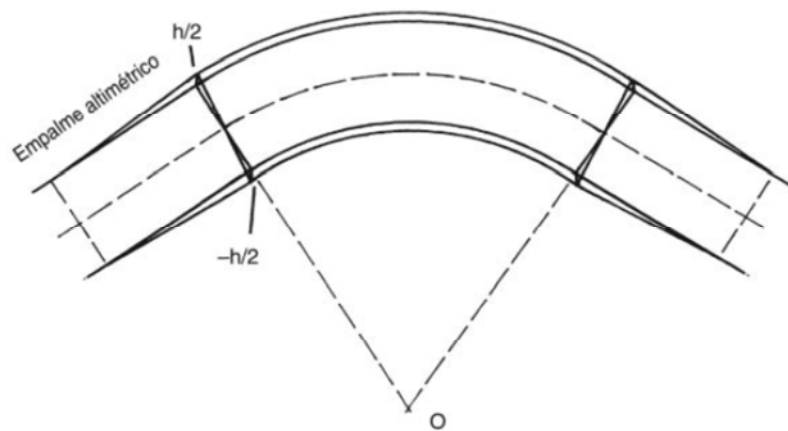
$$\text{tg } \alpha = 0,0026 \cdot V^2/R$$

En cualquier caso, el peralte máximo tolerable será del 10%, es decir,  $\text{tg } \alpha = 0,1$ .



Sin embargo, con el fin de no encarecer la obra, es más conveniente sobre elevar el borde exterior  $h/2$  y “deprimir” el borde interior también  $h/2$ , con empalme altimétrico inverso al del otro borde, como se muestra en la FIGURA 2.

FIGURA 2.- ESQUEMA DEL REPARTO DEL PERALTE Y EL EMPALME ALTIMÉTRICO.



En la TABLA 3 se muestra una relación del peralte obtenido en cada una de las curvas. Como ejemplo vamos a calcular la primera curva (1) y la última (47):

Para el caso de la 1ª curva (1), que es de  $62,73^\circ$ , tenemos que,

$$h = 5 \cdot 0,1 = 0,50 \text{ m, por tanto } h/2 = 0,25 \text{ m.}$$

Para el caso de la última curva (47), que es de  $100,35^\circ$ , tenemos que,

$$h = 5 \cdot 0,065 = 0,32 \text{ m, por tanto } h/2 = 0,16 \text{ m.}$$

Una vez fijado el peralte de la curva, es preciso alcanzarlo gradualmente mediante un empalme altimétrico, que podrá lograrse si se deja fijo el eje del camino, se baja el borde interior y se sube el exterior.

La longitud  $L$  del empalme altimétrico, expresada en metros, será:



$$L = \frac{h}{2 \cdot i};$$

Donde,

h = Sobreelevación, en m.

i = Pendiente adoptada para superar dicha sobreelevación.

Muy frecuentemente se toma  $i = 2\%$  (0,02), con lo que quedaría:

$$L = \frac{h}{0'04} = \frac{a \cdot \text{tg} \alpha}{0'04}; \text{ siendo } \text{tg } \alpha = 0,0026 \cdot V^2/R \text{ (máximo } 0,1)$$

Para el caso de la 1ª curva (1), que es de  $62,73^\circ$ , tenemos que,

$$L = \frac{5 \times 0'1}{0,04} = 12,50 \text{ m}$$


Para el caso de la última curva (47), que es de  $100,35^\circ$ , tenemos que,

$$L = \frac{5 \times 0'0648}{0,04} = 8,10 \text{ m}$$

### 3.3.- SOBREANCHOS.

En los caminos rurales es aconsejable ejecutar un ensanchamiento de la calzada en las curvas, dado que las ruedas traseras de los vehículos de tracción mecánica hacen un recorrido curvo (curvas de arrastre) de radio menor que las delanteras, por lo que necesitan más espacio dentro de las curvas que en las entradas o salidas de ellas, a fin de mantener la separación de los vehículos que se cruzan.

En una calzada de dos sentidos de circulación, el vehículo que circula por la parte exterior de la curva necesita una banda de menor anchura que el que lo hace por el interior, ya que el radio de la curva que describe es mayor. Por ello, el sobreelevación se proyecta en la parte interior de la misma.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En la TABLA 3 se muestra el cálculo del sobreancho, o suplemento de anchura, de todas las curvas. Su dimensión depende del radio de la curva y de la longitud del vehículo. Este sobreancho se calcula, para caminos agrícolas, por la fórmula simplificada,

$$S = l^2/2.R$$

siendo:

S = Sobreancho.

l = Longitud del vehículo.

R = Radio de la curva.

Todas estas variables expresadas en metros.

La longitud normal de los vehículos agrícolas no sobrepasan los 10 m, por lo que el valor de S queda,

$$S = 50/R$$

Como en el punto 3.2, vamos a exponer el cálculo de la primera curva (1) y la última (47): Para el caso de la 1ª curva (1), que es de 62,73°, tenemos que,

$$S = 50/62,73 = \mathbf{0,80 \text{ m.}}$$

Para el caso de la última curva (47), que es de 100,35°, tenemos que,


$$S = 50/100,35 = \mathbf{0,50 \text{ m.}}$$

El sobreancho se dispondrá de forma gradual, alcanzando el valor de S calculado en el vértice interior de la curva.



TABLA 3.- ESTUDIO DE LAS CURVAS HORIZONTALES.

| Tramo | Nº<br>Curva | Radio  | Sobreechancho | PERALTE     |                 |      |      |       |
|-------|-------------|--------|---------------|-------------|-----------------|------|------|-------|
|       |             |        |               | tg $\alpha$ | tg $\alpha$ máx | h    | h/2  | L     |
| I     | 1           | 62,73  | 0,80          | 0,1036      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 2           | 15,32  | 3,26          | 0,4243      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 3           | 181,08 | 0,28          | 0,0359      | 0,0359          | 0,18 | 0,09 | 4,49  |
|       | 4           | 90,19  | 0,55          | 0,0721      | 0,0721          | 0,36 | 0,18 | 9,01  |
|       | 5           | 46,09  | 1,08          | 0,1410      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 6           | 139,64 | 0,36          | 0,0465      | 0,0465          | 0,23 | 0,12 | 5,82  |
|       | 7           | 45,17  | 1,11          | 0,1439      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 8           | 48,38  | 1,03          | 0,1344      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 9           | 23,07  | 2,17          | 0,2818      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 10          | 53,53  | 0,93          | 0,1214      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 11          | 149,31 | 0,33          | 0,0435      | 0,0435          | 0,22 | 0,11 | 5,44  |
|       | 12          | 40,64  | 1,23          | 0,1599      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 13          | 103,04 | 0,49          | 0,0631      | 0,0631          | 0,32 | 0,16 | 7,89  |
|       | 14          | 104,67 | 0,48          | 0,0621      | 0,0621          | 0,31 | 0,16 | 7,76  |
|       | 15          | 130,00 | 0,38          | 0,0500      | 0,0500          | 0,25 | 0,13 | 6,25  |
|       | 16          | 101,04 | 0,49          | 0,0643      | 0,0643          | 0,32 | 0,16 | 8,04  |
|       | 17          | 71,05  | 0,70          | 0,0915      | 0,0915          | 0,46 | 0,23 | 11,44 |
|       | 18          | 145,81 | 0,34          | 0,0446      | 0,0446          | 0,22 | 0,11 | 5,57  |
|       | 19          | 173,48 | 0,29          | 0,0375      | 0,0375          | 0,19 | 0,09 | 4,68  |
| II    | 20          | 101,47 | 0,49          | 0,0641      | 0,0641          | 0,32 | 0,16 | 8,01  |
|       | 21          | 96,80  | 0,52          | 0,0671      | 0,0671          | 0,34 | 0,17 | 8,39  |
|       | 22          | 64,93  | 0,77          | 0,1001      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 23          | 28,71  | 1,74          | 0,2264      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 24          | 112,36 | 0,44          | 0,0578      | 0,0578          | 0,29 | 0,14 | 7,23  |
| III   | 25          | 84,90  | 0,59          | 0,0766      | 0,0766          | 0,38 | 0,19 | 9,57  |
|       | 26          | 120,43 | 0,42          | 0,0540      | 0,0540          | 0,27 | 0,13 | 6,75  |
|       | 27          | 59,28  | 0,84          | 0,1096      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 28          | 80,71  | 0,62          | 0,0805      | 0,0805          | 0,40 | 0,20 | 10,07 |
|       | 29          | 21,68  | 2,31          | 0,2998      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 30          | 68,76  | 0,73          | 0,0945      | 0,0945          | 0,47 | 0,24 | 11,82 |
|       | 31          | 15,45  | 3,24          | 0,4207      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 32          | 13,81  | 3,62          | 0,4707      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 33          | 40,19  | 1,24          | 0,1617      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 34          | 39,96  | 1,25          | 0,1627      | 0,1000          | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|       | 35          | 90,00  | 0,56          | 0,0722      | 0,0722          | 0,36 | 0,18 | 9,03  |
|       | 36          | 152,65 | 0,33          | 0,0426      | 0,0426          | 0,21 | 0,11 | 5,32  |
|       | 37          | 100,80 | 0,50          | 0,0645      | 0,0645          | 0,32 | 0,16 | 8,06  |
|       | 38          | 174,38 | 0,29          | 0,0373      | 0,0373          | 0,19 | 0,09 | 4,66  |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |    |        |      |        |        |      |      |       |
|----|----|--------|------|--------|--------|------|------|-------|
|    | 39 | 31,07  | 1,61 | 0,2092 | 0,1000 | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
|    | 40 | 129,53 | 0,39 | 0,0502 | 0,0502 | 0,25 | 0,13 | 6,27  |
| IV | 41 | 73,41  | 0,68 | 0,0885 | 0,0885 | 0,44 | 0,22 | 11,07 |
|    | 42 | 17,76  | 2,82 | 0,3660 | 0,1000 | 0,50 | 0,25 | 12,50 |
| V  | 43 | 94,03  | 0,53 | 0,0691 | 0,0691 | 0,35 | 0,17 | 8,64  |
|    | 44 | 99,23  | 0,50 | 0,0655 | 0,0655 | 0,33 | 0,16 | 8,19  |
|    | 45 | 150,04 | 0,33 | 0,0433 | 0,0433 | 0,22 | 0,11 | 5,42  |
|    | 46 | 125,79 | 0,40 | 0,0517 | 0,0517 | 0,26 | 0,13 | 6,46  |
|    | 47 | 100,35 | 0,50 | 0,06   | 0,0648 | 0,32 | 0,16 | 8,10  |

Donde:

Radio, en metros. Solo si  $R < 200$ .

Sobreancho, en metros.

$h$  (sobreelevación en el borde) y  $h/2$ , en centímetros.

$L$  (empalme altimétrico), en metros.

#### **4.- PENDIENTES MÁXIMAS.**

Como ya se ha dicho, el camino discurre por una orografía bastante complicada. Se ha trabajado para buscar la pendiente más adecuada a la rasante, a fin de disminuir los movimientos de tierra y compensar los desmontes con los terraplenes, que además de encarecer la obra, pueden dificultar el acceso a las parcelas adyacentes.

En la TABLA 4 se muestra una relación de tramos en los que no se ha podido reducir más la pendiente, en estos tramos, siempre inferiores a 250 m, con pendiente  $>10\%$  se procederá a estabilizar el firme con pavimento de hormigón, para evitar que se produzcan situaciones graves no deseadas, sobre todo en los días de lluvia, en los que el firme con material granular puede resultar resbaladizo.



TABLA 4.- PENDIENTES MÁXIMAS SUPERIORES AL 10%.

| TRAMO     | Longitud (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) | p.k     |         | Pendiente (%) |
|-----------|--------------|------------------------------|---------|---------|---------------|
|           |              |                              | Inicial | Final   |               |
| TRAMO I   | 164,41       | 948                          | 2256,80 | 2421,21 | -13,09        |
| TRAMO II  | 100,00       | 539                          | 0,00    | 100,00  | -10,23        |
| TRAMO III | 172,20       | 906                          | 134,10  | 306,30  | -10,43        |
|           | 90,00        | 590                          | 360,00  | 450,00  | 12,40         |
| TRAMO IV  | 189,97       | 2115                         | 0,00    | 189,97  | 11,65         |
|           | 194,10       |                              | 189,97  | 384,07  | 10,34         |
| TRAMO V   | -            | -                            | -       | -       | -             |

La zona a hormigonar en el TRAMO I incluye tanto el acuerdo convexo del cambio de rasante que le precede, como el entronque que enlaza con el TRAMO II. La zona a hormigonar en el TRAMO II incluye el entronque con el TRAMO I. La primera zona a hormigonar en el TRAMO III incluye tanto el acuerdo convexo del cambio de rasante que le precede, como el acuerdo cóncavo del que le sigue. La segunda zona a hormigonar del TRAMO III incluye el acuerdo convexo del cambio de rasante que le sigue. La zona a hormigonar en el TRAMO IV (dos tramos seguidos) incluye el entronque con el TRAMO III y el acuerdo convexo del cambio de rasante que les sigue.

En el presupuesto habrá de tenerse en cuenta que en la primera zona del TRAMO III queda englobada la curva Nº 29 y en la segunda zona de este mismo tramo están englobadas la curva Nº 31 y casi en su totalidad la Nº 32. En la TABLA 5 se han refundido los tramos hormigonados con las curvas hormigonadas para determinar las zonas globales que se van a hormigonar (TABLA 2 +TABLA 4).




|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

TABLA 5.- TRAMOS TOTALES CON PAVIMENTO DE HORMIGÓN.

| TRAMO                                 | Nº Curva               | p.k     |         | Longitud (m) | Superficie (m <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------------|------------------------|---------|---------|--------------|------------------------------|
|                                       |                        | Inicial | Final   |              |                              |
| TRAMO I                               | 2                      | 78,50   | 137,50  | 59,00        | 370,00                       |
|                                       | 9                      | 971,00  | 1027,50 | 56,50        | 335,00                       |
|                                       |                        | 2256,80 | 2421,21 | 164,41       | 948,00                       |
| TRAMO II                              |                        | 0,00    | 100,00  | 100,00       | 539,00                       |
| TRAMO III                             | Engloba curva 29       | 134,10  | 306,30  | 172,20       | 906,00                       |
|                                       | Engloba curvas 31 y 32 | 306,30  | 457,00  | 150,70       | 868,00                       |
| TRAMO IV                              |                        | 0,00    | 189,97  | 189,97       | 2115,00                      |
|                                       |                        | 189,97  | 384,07  | 194,10       |                              |
|                                       | 42                     | 1620,00 | 1677,00 | 57,00        | 325,00                       |
| TRAMO V                               | -                      | -       | -       | -            | -                            |
| <b>TOTAL PAVIMENTO HORMIGÓN 20 CM</b> |                        |         |         |              | <b>6406,00</b>               |

### 5.- CAMBIOS DE RASANTE.

En los cambios de rasante, con paso de una pendiente a otra de distinta magnitud, y con igual o diferente signo, hay que proyectar curvas verticales, con objeto de evitar el efecto de “despegue” (paso brusco en cresta de un tramo de subida a otro de descenso) o de “choque” (paso en depresión de tramo se descenso a otro de subida), lo que facilita además la visibilidad en el primero de los casos citados.

Los acuerdos se harán con curvas de trazado circular, con los siguientes radios:


$$R_{cx} > 0,2 \cdot V^2 \text{ para acuerdos convexos}$$

$$R_{cv} = 0,1 \cdot V^2 \text{ para acuerdos cóncavos}$$

en donde,

V = Velocidad base de proyecto en km.

R<sub>cx</sub> = Radio de la curva de acuerdo convexo en metros.

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

$R_{cv}$  = Radio de la curva de acuerdo cóncavo en metros.

Por tanto, los radios de nuestro proyecto serán.

$$R_{cx} = 0,2 \times V^2 = 0,2 \times 50^2 = 500 \text{ m.}$$

$$R_{cv} = 0,1 \times V^2 = 0,1 \times 50^2 = 250 \text{ m.}$$

## 6. ENTRONQUES

El camino objeto del proyecto se ha dividido en cinco tramos, ya que discurre en su totalidad por caminos existentes, por tanto los ángulos de incidencia están preestablecidos. Como se puede observar en los **Planos 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales**, tenemos los siguientes entronques:

- Tramo I con CM-101, se estará en lo dispuesto por la Consejería de Fomento de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Tramo I con Tramo II.
- Tramo II con Tramo III.
- Tramo IV con Tramo III.

## 7. TRAZADO. TRAZA Y PERFILES.

El trazado discurre, en su totalidad, por caminos existentes. El modelo digital del terreno se ha obtenido de la página de descargas del Instituto Geográfico Nacional ([www.centrodedescargas.cnig.es](http://www.centrodedescargas.cnig.es)), que proporciona un archivo .asc (ASCII), posteriormente, con el programa Global Mapper 14 se ha generado dicho modelo en formato .dxf para exportar las curvas de nivel. Una vez obtenido el modelo digital del terreno, se ha estudiado aquella rasante que nos permite compensar, en la medida de lo posible, entre volúmenes de terraplén y de desmonte, a fin de reducir costes, además de conseguir que estos volúmenes sean los justos y necesarios, que en este caso, dada la complejidad del camino, van a ser considerables, con el fin de reducir todo lo posible las pendientes. El movimiento de tierras figura en la TABLA 6 que se detalla a continuación, se ha calculado con el programa



informático Power Civic “Inroads”. En el **PLANO Nº 3.- Estado actual. Curvas de nivel.**  
**Ubicación curvas horizontales** se muestra la planta de dicho trazado con curvas de nivel. En los  
**PLANOS Nº 6.1- 6.9.- Perfiles longitudinales** se representan los perfiles longitudinales y en los  
**PLANOS Nº 7.1-7.20.- Perfiles transversales** se presentan los perfiles transversales.

TABLA 6.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Conj. Perfiles: TRAMO-I

Alineación: TRAMO-I

Factor Escala: 1

**Nota:** Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK            | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén -----  |         |           |
|---------------|----------------------|---------|------------------------|---------|-----------|
|               | Area                 | Volumen | Area                   | Volumen | Acumulado |
| 0+00.000      | 0,84                 | 0,00    | 0,00                   | 0,00    | 0,00      |
| 0+10.000      | 0,28                 | 5,60    | 2,90                   | 14,50   | -8,90     |
| 0+20.000      | 0,24                 | 2,58    | 3,64                   | 32,70   | -39,02    |
| 0+30.000      | 0,17                 | 2,06    | 1,92                   | 27,80   | -64,76    |
| 0+40.000      | 0,25                 | 2,10    | 2,61                   | 22,67   | -85,33    |
| 0+50.000      | 0,12                 | 1,82    | 3,72                   | 31,68   | -115,19   |
| 0+60.000      | 0,01                 | 0,63    | 5,77                   | 47,45   | -162,01   |
| 0+70.000      | 0,00                 | 0,04    | 7,24                   | 65,01   | -226,98   |
| 0+80.000      | 0,00                 | 0,00    | 7,33                   | 72,83   | -299,81   |
| 0+90.000      | 0,00                 | 0,00    | 10,35                  | 88,38   | -388,19   |
| 1+00.000      | 0,00                 | 0,00    | 15,93                  | 131,37  | -519,56   |
| 1+10.000      | 0,00                 | 0,00    | 15,15                  | 155,36  | -674,92   |
| 1+20.000      | 0,00                 | 0,00    | 10,28                  | 127,12  | -802,04   |
| 1+30.000      | 0,00                 | 0,00    | 5,80                   | 80,41   | -882,45   |
| 1+40.000      | 0,00                 | 0,00    | 5,32                   | 55,61   | -938,06   |
| 1+50.000      | 0,00                 | 0,00    | 5,15                   | 52,36   | -990,42   |
| 1+60.000      | 0,00                 | 0,00    | 4,76                   | 49,55   | -1039,97  |
| 1+70.000      | 0,00                 | 0,00    | 4,47                   | 46,15   | -1086,12  |
| 1+80.000      | 0,00                 | 0,00    | 4,45                   | 44,64   | -1130,76  |
| 1+90.000      | 0,01                 | 0,07    | 2,74                   | 35,98   | -1166,67  |
| 2+00.000      | 0,06                 | 0,35    | 1,99                   | 23,66   | -1189,98  |
| 2+10.000      | 0,00                 | 0,29    | 3,40                   | 26,95   | -1216,64  |
| Total Página: | 15.54 m <sup>2</sup> |         | 1232.18 m <sup>2</sup> |         |           |

| PK       | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 2+20.000 | 0,00                 | 0,00    | 4,35                  | 38,72   | -1255,36  |



|          |      |      |      |       |          |
|----------|------|------|------|-------|----------|
| 2+30.000 | 0,00 | 0,00 | 4,86 | 46,03 | -1301,39 |
| 2+40.000 | 0,00 | 0,00 | 5,04 | 49,48 | -1350,87 |
| 2+50.000 | 0,00 | 0,00 | 4,54 | 47,88 | -1398,75 |
| 2+60.000 | 0,00 | 0,00 | 4,19 | 43,64 | -1442,39 |
| 2+70.000 | 0,00 | 0,00 | 3,68 | 39,35 | -1481,74 |
| 2+80.000 | 0,02 | 0,08 | 2,42 | 30,49 | -1512,15 |
| 2+90.000 | 0,00 | 0,08 | 3,36 | 28,86 | -1540,93 |
| 3+00.000 | 0,00 | 0,00 | 3,99 | 36,74 | -1577,67 |
| 3+10.000 | 0,00 | 0,00 | 4,18 | 40,84 | -1618,51 |
| 3+20.000 | 0,00 | 0,00 | 4,93 | 45,52 | -1664,03 |
| 3+30.000 | 0,00 | 0,00 | 5,99 | 54,57 | -1718,60 |
| 3+40.000 | 0,00 | 0,00 | 6,58 | 62,84 | -1781,44 |
| 3+50.000 | 0,00 | 0,00 | 5,46 | 60,18 | -1841,62 |
| 3+60.000 | 0,00 | 0,00 | 4,54 | 49,97 | -1891,59 |
| 3+70.000 | 0,00 | 0,00 | 5,24 | 48,87 | -1940,46 |
| 3+80.000 | 0,00 | 0,00 | 5,85 | 55,43 | -1995,89 |
| 3+90.000 | 0,00 | 0,00 | 6,75 | 63,02 | -2058,91 |
| 4+00.000 | 0,00 | 0,00 | 6,10 | 64,28 | -2123,19 |
| 4+10.000 | 0,00 | 0,00 | 5,38 | 57,43 | -2180,62 |
| 4+20.000 | 0,00 | 0,00 | 5,28 | 53,32 | -2233,94 |
| 4+30.000 | 0,00 | 0,00 | 5,13 | 52,05 | -2285,99 |
| 4+40.000 | 0,00 | 0,00 | 4,36 | 47,46 | -2333,45 |
| 4+50.000 | 0,00 | 0,00 | 6,86 | 56,11 | -2389,56 |
| 4+60.000 | 0,00 | 0,00 | 8,63 | 77,44 | -2467,00 |
| 4+70.000 | 0,00 | 0,00 | 8,37 | 85,01 | -2552,01 |
| 4+80.000 | 0,00 | 0,00 | 8,32 | 83,46 | -2635,47 |
| 4+90.000 | 0,00 | 0,00 | 8,14 | 82,31 | -2717,78 |
| 5+00.000 | 0,00 | 0,00 | 7,53 | 78,37 | -2796,15 |
| 5+10.000 | 0,00 | 0,00 | 7,38 | 74,56 | -2870,71 |
| 5+20.000 | 0,00 | 0,00 | 6,17 | 67,77 | -2938,48 |

Total Página:

0.17 m<sup>3</sup>

1722.00 m<sup>3</sup>

| PK       | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 5+30.000 | 0,00                 | 0,00    | 5,89                  | 60,30   | -2998,78  |
| 5+40.000 | 0,00                 | 0,00    | 5,93                  | 59,07   | -3057,85  |
| 5+50.000 | 0,00                 | 0,01    | 6,00                  | 59,62   | -3117,46  |
| 5+60.000 | 0,01                 | 0,04    | 5,33                  | 56,63   | -3174,05  |
| 5+70.000 | 0,00                 | 0,03    | 6,07                  | 56,98   | -3231,00  |
| 5+80.000 | 0,00                 | 0,00    | 6,62                  | 63,45   | -3294,45  |



|          |      |       |      |       |          |
|----------|------|-------|------|-------|----------|
| 5+90.000 | 0,01 | 0,04  | 5,19 | 59,06 | -3353,47 |
| 6+00.000 | 0,10 | 0,55  | 3,82 | 45,04 | -3397,96 |
| 6+10.000 | 0,52 | 3,13  | 1,37 | 25,95 | -3420,78 |
| 6+20.000 | 1,49 | 10,09 | 0,07 | 7,23  | -3417,92 |
| 6+30.000 | 4,72 | 31,06 | 0,00 | 0,37  | -3387,23 |
| 6+40.000 | 6,89 | 58,06 | 0,00 | 0,00  | -3329,17 |
| 6+50.000 | 9,34 | 81,16 | 0,00 | 0,00  | -3248,01 |
| 6+60.000 | 9,91 | 96,21 | 0,00 | 0,00  | -3151,80 |
| 6+70.000 | 6,52 | 82,11 | 0,00 | 0,00  | -3069,69 |
| 6+80.000 | 3,82 | 51,69 | 0,00 | 0,00  | -3018,00 |
| 6+90.000 | 0,24 | 20,29 | 1,30 | 6,51  | -3004,22 |
| 7+00.000 | 0,00 | 1,19  | 3,77 | 25,35 | -3028,38 |
| 7+10.000 | 0,00 | 0,01  | 4,68 | 42,26 | -3070,63 |
| 7+20.000 | 0,00 | 0,00  | 4,85 | 47,65 | -3118,28 |
| 7+30.000 | 0,00 | 0,00  | 5,02 | 49,31 | -3167,59 |
| 7+40.000 | 0,00 | 0,00  | 4,65 | 48,33 | -3215,92 |
| 7+50.000 | 0,00 | 0,00  | 4,05 | 43,52 | -3259,44 |
| 7+60.000 | 0,00 | 0,00  | 3,47 | 37,61 | -3297,05 |
| 7+70.000 | 0,00 | 0,00  | 3,38 | 34,26 | -3331,31 |
| 7+80.000 | 0,00 | 0,00  | 4,60 | 39,91 | -3371,22 |
| 7+90.000 | 0,00 | 0,01  | 3,71 | 41,53 | -3412,74 |
| 8+00.000 | 0,05 | 0,24  | 3,28 | 34,94 | -3447,44 |
| 8+10.000 | 0,05 | 0,46  | 3,08 | 31,80 | -3478,78 |
| 8+20.000 | 0,11 | 0,80  | 3,10 | 30,90 | -3508,88 |
| 8+30.000 | 0,00 | 0,56  | 5,54 | 43,22 | -3551,54 |

Total Página: 437.74 m<sup>3</sup> 1050.79 m<sup>3</sup>

| PK       | ----- Desmote ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 8+40.000 | 0,00                | 0,00    | 6,64                  | 60,94   | -3612,48  |
| 8+50.000 | 0,00                | 0,00    | 5,76                  | 62,02   | -3674,50  |
| 8+60.000 | 0,00                | 0,00    | 4,58                  | 51,72   | -3726,22  |
| 8+70.000 | 0,18                | 0,92    | 1,54                  | 30,60   | -3755,90  |
| 8+80.000 | 1,99                | 10,88   | 0,04                  | 7,87    | -3752,89  |
| 8+90.000 | 2,72                | 23,56   | 0,01                  | 0,22    | -3729,55  |
| 9+00.000 | 0,94                | 18,29   | 0,41                  | 2,08    | -3713,34  |
| 9+10.000 | 0,14                | 5,38    | 2,19                  | 12,97   | -3720,93  |
| 9+20.000 | 0,00                | 0,72    | 3,85                  | 30,17   | -3750,38  |
| 9+30.000 | 0,00                | 0,02    | 5,79                  | 48,21   | -3798,57  |
| 9+40.000 | 0,00                | 0,00    | 5,24                  | 55,17   | -3853,74  |



|               |      |                       |                       |       |          |
|---------------|------|-----------------------|-----------------------|-------|----------|
| 9+50.000      | 0,00 | 0,01                  | 4,68                  | 49,60 | -3903,33 |
| 9+60.000      | 0,00 | 0,01                  | 4,49                  | 45,83 | -3949,15 |
| 9+70.000      | 0,06 | 0,32                  | 3,00                  | 37,46 | -3986,29 |
| 9+80.000      | 0,45 | 2,57                  | 0,60                  | 17,99 | -4001,71 |
| 9+90.000      | 4,15 | 23,03                 | 0,00                  | 2,98  | -3981,66 |
| 10+00.000     | 7,93 | 60,44                 | 0,00                  | 0,00  | -3921,22 |
| 10+10.000     | 7,74 | 78,38                 | 0,00                  | 0,00  | -3842,84 |
| 10+20.000     | 7,05 | 73,98                 | 0,00                  | 0,00  | -3768,86 |
| 10+30.000     | 6,98 | 70,16                 | 0,00                  | 0,00  | -3698,70 |
| 10+40.000     | 4,54 | 57,59                 | 0,00                  | 0,00  | -3641,11 |
| 10+50.000     | 3,04 | 37,88                 | 0,07                  | 0,34  | -3603,57 |
| 10+60.000     | 2,51 | 27,76                 | 0,06                  | 0,63  | -3576,44 |
| 10+70.000     | 0,61 | 15,63                 | 0,60                  | 3,31  | -3564,12 |
| 10+80.000     | 0,11 | 3,62                  | 1,92                  | 12,62 | -3573,12 |
| 10+90.000     | 0,07 | 0,93                  | 2,36                  | 21,41 | -3593,60 |
| 11+00.000     | 0,09 | 0,82                  | 2,15                  | 22,57 | -3615,35 |
| 11+10.000     | 0,05 | 0,72                  | 2,60                  | 23,75 | -3638,38 |
| 11+20.000     | 0,02 | 0,37                  | 3,21                  | 29,07 | -3667,08 |
| 11+30.000     | 0,01 | 0,13                  | 3,15                  | 31,83 | -3698,78 |
| 11+40.000     | 0,00 | 0,04                  | 3,58                  | 33,66 | -3732,40 |
| Total Página: |      | 514.16 m <sup>3</sup> | 695.01 m <sup>3</sup> |       |          |

| PK        | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|-----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|           | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 11+50.000 | 0,00                 | 0,01    | 3,57                  | 35,77   | -3768,16  |
| 11+60.000 | 0,00                 | 0,00    | 4,05                  | 38,12   | -3806,28  |
| 11+70.000 | 0,00                 | 0,01    | 3,52                  | 37,83   | -3844,10  |
| 11+80.000 | 0,02                 | 0,10    | 2,48                  | 29,95   | -3873,95  |
| 11+90.000 | 0,00                 | 0,09    | 2,97                  | 27,21   | -3901,07  |
| 12+00.000 | 0,00                 | 0,01    | 3,92                  | 34,44   | -3935,50  |
| 12+10.000 | 0,00                 | 0,00    | 4,56                  | 42,42   | -3977,92  |
| 12+20.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,93                  | 42,44   | -4020,36  |
| 12+30.000 | 0,05                 | 0,24    | 2,20                  | 30,63   | -4050,75  |
| 12+40.000 | 0,02                 | 0,33    | 2,64                  | 24,20   | -4074,62  |
| 12+50.000 | 0,01                 | 0,16    | 3,38                  | 30,11   | -4104,57  |
| 12+60.000 | 0,02                 | 0,19    | 4,22                  | 38,01   | -4142,39  |
| 12+70.000 | 0,03                 | 0,27    | 4,48                  | 43,48   | -4185,60  |
| 12+80.000 | 0,00                 | 0,16    | 5,69                  | 50,83   | -4236,27  |
| 12+90.000 | 0,00                 | 0,01    | 7,53                  | 66,07   | -4302,33  |
| 13+00.000 | 0,00                 | 0,00    | 8,07                  | 77,98   | -4380,31  |



|               |      |                      |      |                        |          |
|---------------|------|----------------------|------|------------------------|----------|
| 13+10.000     | 0,00 | 0,00                 | 9,13 | 86,00                  | -4466,31 |
| 13+20.000     | 0,00 | 0,00                 | 7,54 | 83,36                  | -4549,67 |
| 13+30.000     | 0,08 | 0,41                 | 4,90 | 62,23                  | -4611,49 |
| 13+40.000     | 0,12 | 1,02                 | 4,02 | 44,60                  | -4655,07 |
| 13+50.000     | 0,21 | 1,68                 | 2,45 | 32,32                  | -4685,71 |
| 13+60.000     | 0,85 | 5,30                 | 0,94 | 16,95                  | -4697,36 |
| 13+70.000     | 0,46 | 6,55                 | 1,50 | 12,19                  | -4703,00 |
| 13+80.000     | 0,18 | 3,21                 | 2,55 | 20,21                  | -4720,00 |
| 13+90.000     | 0,06 | 1,20                 | 3,90 | 32,23                  | -4751,03 |
| 14+00.000     | 0,05 | 0,54                 | 5,53 | 47,17                  | -4797,66 |
| 14+10.000     | 0,13 | 0,86                 | 6,84 | 61,86                  | -4858,66 |
| 14+20.000     | 0,21 | 1,70                 | 5,77 | 63,05                  | -4920,01 |
| 14+30.000     | 0,07 | 1,40                 | 5,09 | 54,33                  | -4972,94 |
| 14+40.000     | 0,00 | 0,33                 | 5,87 | 54,79                  | -5027,40 |
| 14+50.000     | 0,00 | 0,00                 | 5,85 | 58,55                  | -5085,95 |
| Total Página: |      | 25.76 m <sup>3</sup> |      | 1379.34 m <sup>3</sup> |          |

| ----- Desmonte ----- |      |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------------------|------|---------|-----------------------|---------|-----------|
| PK                   | Area | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 14+60.000            | 0,04 | 0,20    | 4,13                  | 49,86   | -5135,61  |
| 14+70.000            | 0,01 | 0,27    | 4,55                  | 43,40   | -5178,74  |
| 14+80.000            | 0,00 | 0,07    | 6,97                  | 57,61   | -5236,28  |
| 14+90.000            | 0,00 | 0,00    | 8,99                  | 79,81   | -5316,09  |
| 15+00.000            | 0,00 | 0,00    | 11,47                 | 102,32  | -5418,41  |
| 15+10.000            | 0,00 | 0,00    | 13,49                 | 124,79  | -5543,20  |
| 15+20.000            | 0,00 | 0,00    | 14,27                 | 138,78  | -5681,98  |
| 15+30.000            | 0,00 | 0,00    | 12,59                 | 134,29  | -5816,27  |
| 15+40.000            | 0,00 | 0,00    | 9,16                  | 108,76  | -5925,03  |
| 15+50.000            | 0,00 | 0,00    | 5,51                  | 73,38   | -5998,41  |
| 15+60.000            | 0,13 | 0,64    | 2,42                  | 39,68   | -6037,45  |
| 15+70.000            | 0,15 | 1,39    | 1,97                  | 21,95   | -6058,01  |
| 15+80.000            | 0,13 | 1,40    | 2,19                  | 20,79   | -6077,40  |
| 15+90.000            | 0,01 | 0,72    | 3,78                  | 29,84   | -6106,52  |
| 16+00.000            | 0,00 | 0,07    | 4,74                  | 42,56   | -6149,01  |
| 16+10.000            | 0,00 | 0,00    | 5,21                  | 49,74   | -6198,75  |
| 16+20.000            | 0,00 | 0,00    | 5,84                  | 55,23   | -6253,98  |
| 16+30.000            | 0,00 | 0,00    | 5,99                  | 59,14   | -6313,12  |
| 16+40.000            | 0,00 | 0,00    | 5,85                  | 59,23   | -6372,35  |
| 16+50.000            | 0,00 | 0,00    | 5,36                  | 56,08   | -6428,43  |
| 16+60.000            | 0,00 | 0,00    | 4,29                  | 48,24   | -6476,67  |



|           |      |      |      |       |          |
|-----------|------|------|------|-------|----------|
| 16+70.000 | 0,02 | 0,12 | 2,86 | 35,75 | -6512,30 |
| 16+80.000 | 0,08 | 0,55 | 2,43 | 26,47 | -6538,22 |
| 16+90.000 | 0,12 | 1,03 | 2,56 | 24,93 | -6562,12 |
| 17+00.000 | 0,07 | 0,98 | 2,91 | 27,31 | -6588,45 |
| 17+10.000 | 0,00 | 0,39 | 4,43 | 36,68 | -6624,74 |
| 17+20.000 | 0,00 | 0,02 | 6,28 | 53,57 | -6678,29 |
| 17+30.000 | 0,00 | 0,00 | 7,48 | 68,82 | -6747,11 |
| 17+40.000 | 0,00 | 0,00 | 6,56 | 70,20 | -6817,31 |
| 17+50.000 | 0,00 | 0,00 | 5,32 | 59,38 | -6876,69 |
| 17+60.000 | 0,00 | 0,00 | 5,47 | 53,92 | -6930,61 |

Total Página:

7.85 m<sup>3</sup>

1852.54 m<sup>3</sup>

| ----- Desmonte ----- |      |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------------------|------|---------|-----------------------|---------|-----------|
| PK                   | Area | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 17+70.000            | 0,00 | 0,00    | 5,15                  | 53,06   | -6983,67  |
| 17+80.000            | 0,00 | 0,00    | 3,67                  | 44,08   | -7027,75  |
| 17+90.000            | 0,02 | 0,08    | 2,55                  | 31,09   | -7058,76  |
| 18+00.000            | 0,05 | 0,34    | 2,22                  | 23,83   | -7082,25  |
| 18+10.000            | 0,06 | 0,58    | 2,93                  | 25,74   | -7107,41  |
| 18+20.000            | 0,07 | 0,65    | 3,07                  | 30,00   | -7136,76  |
| 18+30.000            | 0,00 | 0,33    | 4,16                  | 36,17   | -7172,60  |
| 18+40.000            | 0,02 | 0,10    | 4,29                  | 42,23   | -7214,73  |
| 18+50.000            | 0,00 | 0,10    | 6,17                  | 52,29   | -7266,92  |
| 18+60.000            | 0,00 | 0,00    | 6,07                  | 61,21   | -7328,13  |
| 18+70.000            | 0,00 | 0,00    | 7,78                  | 69,26   | -7397,39  |
| 18+80.000            | 0,00 | 0,00    | 9,10                  | 84,42   | -7481,81  |
| 18+90.000            | 0,00 | 0,00    | 10,02                 | 95,64   | -7577,45  |
| 19+00.000            | 0,00 | 0,00    | 11,07                 | 105,48  | -7682,93  |
| 19+10.000            | 0,00 | 0,00    | 9,27                  | 101,73  | -7784,66  |
| 19+20.000            | 0,00 | 0,00    | 8,25                  | 87,63   | -7872,29  |
| 19+30.000            | 0,00 | 0,00    | 7,81                  | 80,29   | -7952,58  |
| 19+40.000            | 0,00 | 0,00    | 7,41                  | 76,07   | -8028,65  |
| 19+50.000            | 0,00 | 0,00    | 5,69                  | 65,48   | -8094,13  |
| 19+60.000            | 0,00 | 0,00    | 4,97                  | 53,28   | -8147,41  |
| 19+70.000            | 0,00 | 0,00    | 4,69                  | 48,25   | -8195,66  |
| 19+80.000            | 0,02 | 0,10    | 4,70                  | 46,95   | -8242,51  |
| 19+90.000            | 0,00 | 0,11    | 4,59                  | 46,47   | -8288,87  |
| 20+00.000            | 0,01 | 0,07    | 4,87                  | 47,29   | -8336,09  |
| 20+10.000            | 0,00 | 0,06    | 5,87                  | 53,68   | -8389,71  |
| 20+20.000            | 0,00 | 0,00    | 6,05                  | 59,57   | -8449,28  |





|           |      |      |      |       |          |
|-----------|------|------|------|-------|----------|
| 20+30.000 | 0,00 | 0,00 | 5,19 | 56,18 | -8505,46 |
| 20+40.000 | 0,00 | 0,00 | 4,74 | 49,64 | -8555,10 |
| 20+50.000 | 0,00 | 0,00 | 3,96 | 43,51 | -8598,61 |
| 20+60.000 | 0,00 | 0,00 | 5,40 | 46,83 | -8645,44 |
| 20+70.000 | 0,00 | 0,00 | 5,20 | 53,03 | -8698,47 |

|                      |                           |                              |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Total Página:</b> | <b>2.53 m<sup>3</sup></b> | <b>1770.38 m<sup>3</sup></b> |
|----------------------|---------------------------|------------------------------|

| PK        | ----- Desmote ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|-----------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|           | Area                | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 20+80.000 | 0,00                | 0,01    | 3,46                  | 43,33   | -8741,79  |
| 20+90.000 | 0,02                | 0,10    | 2,91                  | 31,89   | -8773,58  |
| 21+00.000 | 0,00                | 0,10    | 3,51                  | 32,12   | -8805,60  |
| 21+10.000 | 0,00                | 0,01    | 4,13                  | 38,20   | -8843,79  |
| 21+20.000 | 0,00                | 0,00    | 4,61                  | 43,71   | -8887,50  |
| 21+30.000 | 0,00                | 0,00    | 5,95                  | 52,82   | -8940,32  |
| 21+40.000 | 0,00                | 0,00    | 5,74                  | 58,47   | -8998,79  |
| 21+50.000 | 0,00                | 0,00    | 5,26                  | 55,00   | -9053,79  |
| 21+60.000 | 0,00                | 0,00    | 4,88                  | 50,69   | -9104,48  |
| 21+70.000 | 0,00                | 0,00    | 4,94                  | 49,09   | -9153,57  |
| 21+80.000 | 0,00                | 0,00    | 5,03                  | 49,83   | -9203,40  |
| 21+90.000 | 0,00                | 0,00    | 4,35                  | 46,90   | -9250,30  |
| 22+00.000 | 0,09                | 0,45    | 2,45                  | 34,01   | -9283,86  |
| 22+10.000 | 1,93                | 10,11   | 0,00                  | 12,26   | -9286,01  |
| 22+20.000 | 8,77                | 53,52   | 0,00                  | 0,01    | -9232,50  |
| 22+30.000 | 16,11               | 124,41  | 0,00                  | 0,00    | -9108,09  |
| 22+40.000 | 20,59               | 183,49  | 0,00                  | 0,00    | -8924,60  |
| 22+50.000 | 25,11               | 228,51  | 0,00                  | 0,00    | -8696,09  |
| 22+60.000 | 30,05               | 275,79  | 0,00                  | 0,00    | -8420,30  |
| 22+70.000 | 37,45               | 337,50  | 0,00                  | 0,00    | -8082,80  |
| 22+80.000 | 47,09               | 422,72  | 0,00                  | 0,00    | -7660,08  |
| 22+90.000 | 46,84               | 469,67  | 0,00                  | 0,00    | -7190,41  |
| 23+00.000 | 44,78               | 458,14  | 0,00                  | 0,00    | -6732,27  |
| 23+10.000 | 38,59               | 416,88  | 0,00                  | 0,00    | -6315,39  |
| 23+20.000 | 31,52               | 350,55  | 0,00                  | 0,00    | -5964,84  |
| 23+30.000 | 26,46               | 289,91  | 0,00                  | 0,00    | -5674,93  |
| 23+40.000 | 21,46               | 239,61  | 0,00                  | 0,00    | -5435,32  |
| 23+50.000 | 17,55               | 195,04  | 0,00                  | 0,00    | -5240,28  |
| 23+60.000 | 13,92               | 157,34  | 0,00                  | 0,00    | -5082,94  |
| 23+70.000 | 10,35               | 121,34  | 0,00                  | 0,00    | -4961,60  |
| 23+80.000 | 7,65                | 90,01   | 0,00                  | 0,00    | -4871,59  |



|               |                        |                       |
|---------------|------------------------|-----------------------|
| Total Página: | 4425.22 m <sup>3</sup> | 598.31 m <sup>3</sup> |
|---------------|------------------------|-----------------------|

| PK            | ----- Desmonte -----  |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|---------------|-----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|               | Area                  | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 23+90.000     | 4,40                  | 60,27   | 0,00                  | 0,00    | -4811,32  |
| 24+00.000     | 2,42                  | 34,13   | 0,00                  | 0,00    | -4777,19  |
| 24+10.000     | 1,30                  | 18,64   | 0,00                  | 0,00    | -4758,55  |
| 24+20.000     | 1,30                  | 13,01   | 0,00                  | 0,00    | -4745,54  |
| 24+21.209     | 1,23                  | 1,53    | 0,00                  | 0,00    | -4744,01  |
| Total Página: | 127.59 m <sup>3</sup> |         | 0.00 m <sup>3</sup>   |         |           |

|                    |                              |                               |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|
| <b>Gran Total:</b> | <b>5556.54 m<sup>3</sup></b> | <b>10300.55 m<sup>3</sup></b> |
|--------------------|------------------------------|-------------------------------|

Conj. Perfiles: TRAMO-II

Alineación: TRAMO-II

Factor Escala: 1

Nota: Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 0+00.000 | 0,77                 | 0,00    | 0,48                  | 0,00    | 0,00      |
| 0+10.000 | 0,00                 | 3,85    | 7,82                  | 41,51   | -37,66    |
| 0+20.000 | 0,00                 | 0,00    | 14,14                 | 109,82  | -147,48   |
| 0+30.000 | 0,00                 | 0,00    | 14,41                 | 142,75  | -290,23   |
| 0+40.000 | 0,00                 | 0,00    | 11,05                 | 127,28  | -417,51   |
| 0+50.000 | 0,00                 | 0,00    | 8,60                  | 98,25   | -515,76   |
| 0+60.000 | 0,08                 | 0,40    | 5,36                  | 69,83   | -585,19   |
| 0+70.000 | 0,05                 | 0,63    | 4,98                  | 51,69   | -636,25   |
| 0+80.000 | 0,45                 | 2,46    | 5,13                  | 50,51   | -684,30   |
| 0+90.000 | 0,34                 | 3,92    | 5,33                  | 52,29   | -732,67   |
| 1+00.000 | 0,04                 | 1,88    | 5,69                  | 55,13   | -785,91   |
| 1+10.000 | 0,08                 | 0,59    | 6,35                  | 60,23   | -845,56   |
| 1+20.000 | 0,00                 | 0,40    | 9,21                  | 77,83   | -922,98   |
| 1+30.000 | 0,00                 | 0,00    | 13,82                 | 115,19  | -1038,17  |
| 1+40.000 | 0,00                 | 0,00    | 15,91                 | 148,68  | -1186,85  |
| 1+50.000 | 0,00                 | 0,00    | 13,80                 | 148,55  | -1335,39  |
| 1+60.000 | 0,00                 | 0,00    | 12,48                 | 131,41  | -1466,80  |
| 1+70.000 | 0,00                 | 0,00    | 11,88                 | 121,81  | -1588,62  |



|                      |              |                      |                |                      |          |
|----------------------|--------------|----------------------|----------------|----------------------|----------|
| 1+80.000             | 0,00         | 0,00                 | 9,75           | 108,16               | -1696,78 |
| 1+90.000             | 0,00         | 0,00                 | 6,71           | 82,30                | -1779,08 |
| 2+00.000             | 0,00         | 0,00                 | 6,96           | 68,32                | -1847,40 |
| 2+10.000             | 0,00         | 0,00                 | 9,75           | 83,52                | -1930,91 |
| <b>Total Página:</b> | <b>14.13</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1945.04</b> | <b>m<sup>3</sup></b> |          |

| PK                   | ----- Desmonte ----- |                      | ----- Terraplén ----- |                      |           |
|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------|
|                      | Area                 | Volumen              | Area                  | Volumen              | Acumulado |
| 2+20.000             | 0,00                 | 0,00                 | 12,11                 | 109,27               | -2040,18  |
| 2+30.000             | 0,00                 | 0,00                 | 13,54                 | 128,25               | -2168,43  |
| 2+40.000             | 0,00                 | 0,00                 | 13,48                 | 135,12               | -2303,55  |
| 2+50.000             | 0,00                 | 0,00                 | 12,18                 | 128,31               | -2431,86  |
| 2+60.000             | 0,00                 | 0,00                 | 8,70                  | 104,39               | -2536,24  |
| 2+70.000             | 0,05                 | 0,25                 | 4,21                  | 64,55                | -2600,55  |
| 2+80.000             | 0,68                 | 3,66                 | 0,26                  | 22,36                | -2619,25  |
| 2+90.000             | 6,73                 | 37,05                | 0,00                  | 1,29                 | -2583,48  |
| 3+00.000             | 4,56                 | 56,46                | 0,00                  | 0,00                 | -2527,02  |
| 3+10.000             | 0,92                 | 27,44                | 2,00                  | 10,00                | -2509,58  |
| 3+20.000             | 0,17                 | 5,47                 | 6,33                  | 41,67                | -2545,77  |
| 3+30.000             | 0,00                 | 0,87                 | 8,60                  | 74,66                | -2619,57  |
| 3+40.000             | 0,00                 | 0,02                 | 9,60                  | 91,00                | -2710,55  |
| 3+50.000             | 0,00                 | 0,00                 | 10,63                 | 101,16               | -2811,71  |
| 3+60.000             | 0,00                 | 0,00                 | 11,06                 | 108,45               | -2920,16  |
| 3+70.000             | 0,00                 | 0,00                 | 10,25                 | 106,52               | -3026,68  |
| 3+80.000             | 0,00                 | 0,00                 | 9,97                  | 101,06               | -3127,74  |
| 3+90.000             | 0,00                 | 0,00                 | 9,15                  | 95,60                | -3223,34  |
| 4+00.000             | 0,00                 | 0,00                 | 10,21                 | 96,82                | -3320,16  |
| 4+10.000             | 0,00                 | 0,00                 | 7,89                  | 90,52                | -3410,68  |
| 4+20.000             | 0,00                 | 0,00                 | 6,26                  | 70,77                | -3481,44  |
| 4+30.000             | 0,00                 | 0,00                 | 6,13                  | 61,96                | -3543,41  |
| 4+40.000             | 0,00                 | 0,00                 | 4,58                  | 53,59                | -3597,00  |
| 4+50.000             | 0,00                 | 0,00                 | 5,97                  | 52,77                | -3649,76  |
| 4+60.000             | 0,00                 | 0,00                 | 11,84                 | 89,06                | -3738,82  |
| 4+70.000             | 0,00                 | 0,00                 | 17,37                 | 146,05               | -3884,87  |
| 4+80.000             | 0,00                 | 0,00                 | 12,78                 | 150,74               | -4035,61  |
| 4+90.000             | 0,00                 | 0,00                 | 12,93                 | 128,53               | -4164,14  |
| 5+00.000             | 0,00                 | 0,00                 | 10,34                 | 116,31               | -4280,45  |
| 5+10.000             | 0,00                 | 0,00                 | 6,93                  | 86,35                | -4366,80  |
| 5+20.000             | 0,02                 | 0,10                 | 3,07                  | 50,04                | -4416,75  |
| <b>Total Página:</b> | <b>131.32</b>        | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>2617.15</b>        | <b>m<sup>3</sup></b> |           |



| PK            | ----- Desmote -----    |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|---------------|------------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|               | Area                   | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 5+30.000      | 0,32                   | 1,69    | 1,37                  | 22,20   | -4437,26  |
| 5+40.000      | 0,81                   | 5,62    | 0,16                  | 7,63    | -4439,27  |
| 5+50.000      | 5,00                   | 29,05   | 0,00                  | 0,79    | -4411,01  |
| 5+60.000      | 10,54                  | 77,75   | 0,00                  | 0,00    | -4333,26  |
| 5+70.000      | 17,66                  | 141,01  | 0,00                  | 0,00    | -4192,26  |
| 5+80.000      | 22,90                  | 202,78  | 0,00                  | 0,00    | -3989,48  |
| 5+90.000      | 31,05                  | 269,74  | 0,00                  | 0,00    | -3719,74  |
| 6+00.000      | 37,60                  | 343,27  | 0,00                  | 0,00    | -3376,47  |
| 6+10.000      | 40,79                  | 391,95  | 0,00                  | 0,00    | -2984,52  |
| 6+20.000      | 44,31                  | 425,50  | 0,00                  | 0,00    | -2559,02  |
| 6+30.000      | 53,18                  | 487,46  | 0,00                  | 0,00    | -2071,56  |
| 6+40.000      | 49,33                  | 512,56  | 0,00                  | 0,00    | -1559,00  |
| 6+50.000      | 40,95                  | 451,40  | 0,00                  | 0,00    | -1107,59  |
| 6+60.000      | 31,61                  | 362,80  | 0,00                  | 0,00    | -744,79   |
| 6+70.000      | 24,78                  | 281,97  | 0,00                  | 0,00    | -462,82   |
| 6+80.000      | 16,70                  | 207,39  | 0,00                  | 0,00    | -255,43   |
| 6+90.000      | 10,30                  | 134,99  | 0,00                  | 0,00    | -120,44   |
| 7+00.000      | 5,78                   | 80,40   | 0,00                  | 0,00    | -40,05    |
| Total Página: | 4407.32 m <sup>2</sup> |         | 30.60 m <sup>3</sup>  |         |           |

|                    |                              |                              |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|
| <b>Gran Total:</b> | <b>4552.76 m<sup>2</sup></b> | <b>4592.82 m<sup>3</sup></b> |
|--------------------|------------------------------|------------------------------|

Conj. Perfiles: TRAMO-III

Alineación: TRAMO-III

Factor Escala: 1

**Nota:** Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ----- Desmote ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 0+00.000 | 4,82                | 0       | 1,14                  | 0       | 0         |
| 0+10.000 | 6,69                | 57,54   | 0,42                  | 7,81    | 49,73     |
| 0+20.000 | 7,15                | 69,2    | 0,03                  | 2,23    | 116,7     |
| 0+30.000 | 15,92               | 115,35  | 0                     | 0,14    | 231,9     |
| 0+40.000 | 24,94               | 204,29  | 0                     | 0       | 436,19    |
| 0+50.000 | 29,75               | 273,45  | 0                     | 0       | 709,64    |
| 0+60.000 | 30,68               | 302,13  | 0                     | 0       | 1011,77   |
| 0+70.000 | 32,28               | 314,78  | 0                     | 0       | 1326,55   |



|                      |                |                      |               |                      |         |
|----------------------|----------------|----------------------|---------------|----------------------|---------|
| 0+80.000             | 36,12          | 342,01               | 0             | 0                    | 1668,56 |
| 0+90.000             | 34,03          | 350,75               | 0             | 0                    | 2019,31 |
| 1+00.000             | 31,84          | 329,33               | 0             | 0                    | 2348,64 |
| 1+10.000             | 29,32          | 305,79               | 0             | 0                    | 2654,43 |
| 1+20.000             | 28,07          | 286,95               | 0             | 0                    | 2941,37 |
| 1+30.000             | 25,16          | 266,14               | 0             | 0                    | 3207,51 |
| 1+40.000             | 17,16          | 211,58               | 0             | 0                    | 3419,1  |
| 1+50.000             | 10,81          | 139,86               | 0             | 0                    | 3558,96 |
| 1+60.000             | 7,4            | 91,05                | 0             | 0                    | 3650    |
| 1+70.000             | 7,73           | 75,63                | 0             | 0                    | 3725,64 |
| 1+80.000             | 4,89           | 63,1                 | 0,02          | 0,11                 | 3788,63 |
| 1+90.000             | 0,98           | 29,37                | 0,71          | 3,64                 | 3814,36 |
| 2+00.000             | 0,01           | 4,95                 | 4,07          | 23,9                 | 3795,41 |
| 2+10.000             | 0              | 0,03                 | 9,67          | 68,72                | 3726,72 |
| <b>Total Página:</b> | <b>3833.28</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>106.56</b> | <b>m<sup>3</sup></b> |         |

| PK       | ----- Desmonte ----- |         | -----Terraplén ----- |         |           |
|----------|----------------------|---------|----------------------|---------|-----------|
|          | Area                 | Volumen | Area                 | Volumen | Acumulado |
| 2+20.000 | 0                    | 0       | 12,05                | 108,6   | 3618,12   |
| 2+30.000 | 0                    | 0       | 15,05                | 135,52  | 3482,6    |
| 2+40.000 | 0                    | 0       | 16,71                | 158,81  | 3323,79   |
| 2+50.000 | 0                    | 0       | 20,1                 | 184,07  | 3139,72   |
| 2+60.000 | 0                    | 0       | 33,11                | 266,06  | 2873,66   |
| 2+70.000 | 0                    | 0       | 37,75                | 354,28  | 2519,38   |
| 2+80.000 | 0                    | 0       | 32,09                | 349,19  | 2170,19   |
| 2+90.000 | 0                    | 0       | 25,66                | 288,72  | 1881,47   |
| 3+00.000 | 0                    | 0       | 23,51                | 245,81  | 1635,66   |
| 3+10.000 | 0                    | 0       | 25,18                | 243,42  | 1392,24   |
| 3+20.000 | 0                    | 0       | 27,86                | 265,17  | 1127,07   |
| 3+30.000 | 0                    | 0       | 22,71                | 252,82  | 874,25    |
| 3+40.000 | 0                    | 0       | 16,32                | 195,15  | 679,1     |
| 3+50.000 | 0                    | 0       | 10,29                | 133,07  | 546,02    |
| 3+60.000 | 0                    | 0       | 4,81                 | 75,52   | 470,51    |
| 3+70.000 | 0,01                 | 0,04    | 3,29                 | 40,52   | 430,03    |
| 3+80.000 | 0,03                 | 0,18    | 2,88                 | 30,87   | 399,35    |
| 3+90.000 | 0,12                 | 0,74    | 2,07                 | 24,77   | 375,32    |
| 4+00.000 | 0,36                 | 2,42    | 1,22                 | 16,45   | 361,29    |
| 4+10.000 | 2,28                 | 13,24   | 0,09                 | 6,55    | 367,99    |
| 4+20.000 | 8,06                 | 51,72   | 0                    | 0,45    | 419,26    |
| 4+30.000 | 11,13                | 95,94   | 0                    | 0       | 515,2     |



|          |       |        |   |   |         |
|----------|-------|--------|---|---|---------|
| 4+40.000 | 12,7  | 119,14 | 0 | 0 | 634,34  |
| 4+50.000 | 11,79 | 122,47 | 0 | 0 | 756,8   |
| 4+60.000 | 12,2  | 119,98 | 0 | 0 | 876,78  |
| 4+70.000 | 14,85 | 135,28 | 0 | 0 | 1012,05 |
| 4+80.000 | 14,79 | 148,21 | 0 | 0 | 1160,26 |
| 4+90.000 | 12,82 | 138,04 | 0 | 0 | 1298,3  |
| 5+00.000 | 11,41 | 121,14 | 0 | 0 | 1419,44 |
| 5+10.000 | 10,93 | 111,69 | 0 | 0 | 1531,14 |
| 5+20.000 | 7,1   | 90,14  | 0 | 0 | 1621,27 |

Total Página: 1270.37 m<sup>3</sup> 3375.82 m<sup>3</sup>

| PK       | ----- Desmote ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 5+30.000 | 4,65                | 58,75   | 0                     | 0       | 1680,02   |
| 5+40.000 | 2,49                | 35,71   | 0,45                  | 2,23    | 1713,49   |
| 5+50.000 | 0,56                | 15,24   | 2,08                  | 12,61   | 1716,12   |
| 5+60.000 | 0,39                | 4,77    | 3,78                  | 29,27   | 1691,61   |
| 5+70.000 | 0,39                | 3,93    | 4,39                  | 40,84   | 1654,71   |
| 5+80.000 | 0,48                | 4,35    | 4,54                  | 44,66   | 1614,4    |
| 5+90.000 | 0,62                | 5,51    | 3,93                  | 42,37   | 1577,53   |
| 6+00.000 | 0,5                 | 5,63    | 3,08                  | 35,08   | 1548,08   |
| 6+10.000 | 0,27                | 3,88    | 3,96                  | 35,22   | 1516,74   |
| 6+20.000 | 0,09                | 1,8     | 5,27                  | 46,15   | 1472,39   |
| 6+30.000 | 0,09                | 0,89    | 5,81                  | 55,4    | 1417,88   |
| 6+40.000 | 0,07                | 0,81    | 6,42                  | 61,11   | 1357,57   |
| 6+50.000 | 0,19                | 1,3     | 5,58                  | 60      | 1298,87   |
| 6+60.000 | 0,11                | 1,49    | 5,27                  | 54,26   | 1246,09   |
| 6+70.000 | 0,05                | 0,79    | 7,19                  | 62,29   | 1184,59   |
| 6+80.000 | 0,04                | 0,43    | 9,29                  | 82,42   | 1102,61   |
| 6+90.000 | 0,04                | 0,38    | 9,89                  | 95,9    | 1007,09   |
| 7+00.000 | 0,05                | 0,45    | 9,9                   | 98,92   | 908,61    |
| 7+10.000 | 0,16                | 1,05    | 6,26                  | 80,8    | 828,86    |
| 7+20.000 | 0,14                | 1,47    | 6,48                  | 63,73   | 766,61    |
| 7+30.000 | 0,12                | 1,27    | 7,5                   | 69,9    | 697,97    |
| 7+40.000 | 0,13                | 1,25    | 5,7                   | 65,99   | 633,23    |
| 7+50.000 | 0,08                | 1,09    | 5,45                  | 55,74   | 578,59    |
| 7+60.000 | 0,13                | 1,08    | 4,51                  | 49,8    | 529,87    |
| 7+70.000 | 1,97                | 10,51   | 0,55                  | 25,3    | 515,07    |
| 7+80.000 | 5,51                | 37,42   | 0                     | 2,74    | 549,75    |
| 7+90.000 | 9,08                | 72,97   | 0                     | 0       | 622,73    |



|                      |               |                      |                |                      |        |
|----------------------|---------------|----------------------|----------------|----------------------|--------|
| 8+00.000             | 8,87          | 89,77                | 0              | 0                    | 712,5  |
| 8+10.000             | 2,52          | 56,99                | 0              | 0                    | 769,49 |
| 8+20.000             | 0             | 12,62                | 5,27           | 26,35                | 755,76 |
| 8+30.000             | 0             | 0                    | 6,83           | 60,51                | 695,25 |
| <b>Total Página:</b> | <b>433.60</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>1359.62</b> | <b>m<sup>3</sup></b> |        |

| PK                   | ----- Desmonte ----- |                      | -----Terraplén ----- |                      |           |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------|
|                      | Area                 | Volumen              | Area                 | Volumen              | Acumulado |
| 8+40.000             | 0                    | 0                    | 6,24                 | 65,33                | 629,93    |
| 8+50.000             | 0                    | 0                    | 6,67                 | 64,55                | 565,38    |
| 8+60.000             | 0                    | 0                    | 8,24                 | 74,55                | 490,83    |
| 8+70.000             | 0,03                 | 0,13                 | 7,03                 | 76,35                | 414,62    |
| 8+80.000             | 0,21                 | 1,18                 | 5,22                 | 61,24                | 354,55    |
| 8+90.000             | 0,31                 | 2,62                 | 4,63                 | 49,22                | 307,95    |
| 9+00.000             | 0,24                 | 2,75                 | 4,9                  | 47,66                | 263,04    |
| 9+10.000             | 0,2                  | 2,16                 | 4,45                 | 46,75                | 218,45    |
| 9+20.000             | 0,12                 | 1,6                  | 4,46                 | 44,51                | 175,53    |
| 9+30.000             | 0,28                 | 2,03                 | 4,09                 | 42,7                 | 134,86    |
| 9+40.000             | 0,05                 | 1,68                 | 4,7                  | 43,95                | 92,59     |
| 9+50.000             | 0,04                 | 0,45                 | 4,92                 | 48,1                 | 44,94     |
| 9+60.000             | 0,1                  | 0,67                 | 3,78                 | 43,46                | 2,15      |
| 9+70.000             | 0,06                 | 0,79                 | 4,31                 | 40,41                | -37,47    |
| 9+80.000             | 0,07                 | 0,68                 | 3,85                 | 40,8                 | -77,59    |
| 9+90.000             | 0,36                 | 2,15                 | 1,7                  | 27,75                | -103,2    |
| 10+00.000            | 0,67                 | 5,13                 | 0,82                 | 12,59                | -110,66   |
| 10+10.000            | 1,02                 | 8,46                 | 0,29                 | 5,57                 | -107,77   |
| 10+20.000            | 1,14                 | 10,83                | 0,17                 | 2,33                 | -99,27    |
| 10+23.189            | 0                    | 1,82                 | 0                    | 0,28                 | -97,73    |
| <b>Total Página:</b> | <b>45.12</b>         | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>838.10</b>        | <b>m<sup>3</sup></b> |           |

**Gran Total:**                      **5582.37 m<sup>3</sup>**                      **5680.10 m<sup>3</sup>**



Conj. Perfiles: TRAMO-IV

Alineación: TRAMO-IV

Factor Escala: 1,00

Nota: Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK            | ----- Desmonte -----   |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|---------------|------------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|               | Area                   | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 0+00.000      | 17,12                  | 0,00    | 0,00                  | 0,00    | 0         |
| 0+10.000      | 1,78                   | 94,50   | 0,00                  | 0,00    | 94,50     |
| 0+20.000      | 0,47                   | 11,25   | 0,47                  | 2,35    | 103,40    |
| 0+30.000      | 0,18                   | 3,25    | 1,43                  | 9,50    | 97,15     |
| 0+40.000      | 0,17                   | 1,75    | 1,56                  | 14,95   | 83,95     |
| 0+50.000      | 0,12                   | 1,45    | 1,79                  | 16,75   | 68,65     |
| 0+60.000      | 0,16                   | 1,40    | 1,50                  | 16,45   | 53,60     |
| 0+70.000      | 0,54                   | 3,50    | 0,20                  | 8,50    | 48,60     |
| 0+80.000      | 2,59                   | 15,65   | 0,00                  | 1,00    | 63,25     |
| 0+90.000      | 7,81                   | 52,00   | 0,00                  | 0,00    | 115,25    |
| 1+00.000      | 14,65                  | 112,30  | 0,00                  | 0,00    | 227,55    |
| 1+10.000      | 22,48                  | 185,65  | 0,00                  | 0,00    | 413,20    |
| 1+20.000      | 31,40                  | 269,40  | 0,00                  | 0,00    | 682,60    |
| 1+30.000      | 38,41                  | 349,05  | 0,00                  | 0,00    | 1031,65   |
| 1+40.000      | 44,15                  | 412,80  | 0,00                  | 0,00    | 1444,45   |
| 1+50.000      | 47,32                  | 457,35  | 0,00                  | 0,00    | 1901,80   |
| 1+60.000      | 48,21                  | 477,65  | 0,00                  | 0,00    | 2379,45   |
| 1+70.000      | 49,70                  | 489,55  | 0,00                  | 0,00    | 2869,00   |
| 1+80.000      | 52,65                  | 511,75  | 0,00                  | 0,00    | 3380,75   |
| 1+90.000      | 55,86                  | 542,55  | 0,00                  | 0,00    | 3923,30   |
| 2+00.000      | 60,29                  | 580,75  | 0,00                  | 0,00    | 4504,05   |
| 2+10.000      | 66,53                  | 634,10  | 0,00                  | 0,00    | 5138,15   |
| Total Página: | 5207.65 m <sup>2</sup> |         | 69.5 m <sup>2</sup>   |         |           |

| PK       | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 2+20.000 | 73,82                | 701,75  | 0,00                  | 0,00    | 5839,90   |
| 2+30.000 | 83,70                | 787,60  | 0,00                  | 0,00    | 6627,50   |
| 2+40.000 | 91,93                | 878,15  | 0,00                  | 0,00    | 7505,65   |
| 2+50.000 | 94,26                | 930,95  | 0,00                  | 0,00    | 8436,60   |
| 2+60.000 | 94,19                | 942,25  | 0,00                  | 0,00    | 9378,85   |
| 2+70.000 | 92,68                | 934,35  | 0,00                  | 0,00    | 10313,20  |
| 2+80.000 | 89,73                | 912,05  | 0,00                  | 0,00    | 11225,25  |
| 2+90.000 | 84,61                | 871,70  | 0,00                  | 0,00    | 12096,95  |





|               |       |                         |                    |      |          |
|---------------|-------|-------------------------|--------------------|------|----------|
| 3+00.000      | 80,29 | 824,50                  | 0,00               | 0,00 | 12921,45 |
| 3+10.000      | 72,65 | 764,70                  | 0,00               | 0,00 | 13686,15 |
| 3+20.000      | 65,59 | 691,20                  | 0,00               | 0,00 | 14377,35 |
| 3+30.000      | 59,57 | 625,80                  | 0,00               | 0,00 | 15003,15 |
| 3+40.000      | 52,77 | 561,70                  | 0,00               | 0,00 | 15564,85 |
| 3+50.000      | 46,28 | 495,25                  | 0,00               | 0,00 | 16060,10 |
| 3+60.000      | 41,41 | 438,45                  | 0,00               | 0,00 | 16498,55 |
| 3+70.000      | 36,87 | 391,40                  | 0,00               | 0,00 | 16889,95 |
| 3+80.000      | 35,81 | 363,40                  | 0,00               | 0,00 | 17253,35 |
| 3+90.000      | 37,12 | 364,65                  | 0,00               | 0,00 | 17618,00 |
| 4+00.000      | 39,04 | 380,80                  | 0,00               | 0,00 | 17998,80 |
| 4+10.000      | 40,91 | 399,75                  | 0,00               | 0,00 | 18398,55 |
| 4+20.000      | 42,69 | 418,00                  | 0,00               | 0,00 | 18816,55 |
| 4+30.000      | 44,64 | 436,65                  | 0,00               | 0,00 | 19253,20 |
| 4+40.000      | 44,50 | 445,70                  | 0,00               | 0,00 | 19698,90 |
| 4+50.000      | 41,84 | 431,70                  | 0,00               | 0,00 | 20130,60 |
| 4+60.000      | 41,17 | 415,05                  | 0,00               | 0,00 | 20545,65 |
| 4+70.000      | 38,58 | 398,75                  | 0,00               | 0,00 | 20944,40 |
| 4+80.000      | 33,95 | 362,65                  | 0,00               | 0,00 | 21307,05 |
| 4+90.000      | 26,53 | 302,40                  | 0,00               | 0,00 | 21609,45 |
| 5+00.000      | 20,29 | 234,10                  | 0,00               | 0,00 | 21843,55 |
| 5+10.000      | 16,15 | 182,20                  | 0,00               | 0,00 | 22025,75 |
| 5+20.000      | 10,99 | 135,70                  | 0,00               | 0,00 | 22161,45 |
| Total Página: |       | 17023.30 m <sup>3</sup> | 0.0 m <sup>3</sup> |      |          |

| PK       | -----Desmonte----- |         | -----Terraplén----- |         |           |
|----------|--------------------|---------|---------------------|---------|-----------|
|          | Area               | Volumen | Area                | Volumen | Acumulado |
| 5+30.000 | 6,31               | 86,50   | 0,00                | 0,00    | 22247,95  |
| 5+40.000 | 3,73               | 50,20   | 0,00                | 0,00    | 22298,15  |
| 5+50.000 | 4,04               | 38,85   | 0,00                | 0,00    | 22337,00  |
| 5+60.000 | 5,07               | 45,55   | 0,00                | 0,00    | 22382,55  |
| 5+70.000 | 5,56               | 53,15   | 0,00                | 0,00    | 22435,70  |
| 5+80.000 | 4,05               | 48,05   | 0,00                | 0,00    | 22483,75  |
| 5+90.000 | 2,60               | 33,25   | 0,00                | 0,00    | 22517,00  |
| 6+00.000 | 2,06               | 23,30   | 0,00                | 0,00    | 22540,30  |
| 6+10.000 | 2,36               | 22,10   | 0,00                | 0,00    | 22562,40  |
| 6+20.000 | 2,67               | 25,15   | 0,00                | 0,00    | 22587,55  |
| 6+30.000 | 2,98               | 28,25   | 0,00                | 0,00    | 22615,80  |
| 6+40.000 | 3,03               | 30,05   | 0,00                | 0,00    | 22645,85  |
| 6+50.000 | 2,70               | 28,65   | 0,00                | 0,00    | 22674,50  |



|                      |      |                             |      |                             |          |
|----------------------|------|-----------------------------|------|-----------------------------|----------|
| 6+60.000             | 2,05 | 23,75                       | 0,00 | 0,00                        | 22698,25 |
| 6+70.000             | 1,18 | 16,15                       | 0,00 | 0,00                        | 22714,40 |
| 6+80.000             | 0,50 | 8,40                        | 0,16 | 0,80                        | 22722,00 |
| 6+90.000             | 0,30 | 4,00                        | 0,79 | 4,75                        | 22721,25 |
| 7+00.000             | 0,15 | 2,25                        | 1,44 | 11,15                       | 22712,35 |
| 7+10.000             | 0,05 | 1,00                        | 2,11 | 17,75                       | 22695,60 |
| 7+20.000             | 0,01 | 0,30                        | 2,81 | 24,60                       | 22671,30 |
| 7+30.000             | 0,00 | 0,05                        | 3,54 | 31,75                       | 22639,60 |
| 7+40.000             | 0,00 | 0,00                        | 4,22 | 38,80                       | 22600,80 |
| 7+50.000             | 0,00 | 0,00                        | 4,68 | 44,50                       | 22556,30 |
| 7+60.000             | 0,00 | 0,00                        | 5,15 | 49,15                       | 22507,15 |
| 7+70.000             | 0,00 | 0,00                        | 5,20 | 51,75                       | 22455,40 |
| 7+80.000             | 0,00 | 0,00                        | 4,01 | 46,05                       | 22409,35 |
| 7+90.000             | 0,00 | 0,00                        | 4,16 | 40,85                       | 22368,50 |
| 8+00.000             | 0,00 | 0,00                        | 4,84 | 45,00                       | 22323,50 |
| 8+10.000             | 0,00 | 0,00                        | 5,55 | 51,95                       | 22271,55 |
| 8+20.000             | 0,00 | 0,00                        | 6,18 | 58,65                       | 22212,90 |
| 8+30.000             | 0,00 | 0,00                        | 6,47 | 63,25                       | 22149,65 |
| <b>Total Página:</b> |      | <b>568.95 m<sup>3</sup></b> |      | <b>580.75 m<sup>3</sup></b> |          |

| PK        | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|-----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|           | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 8+40.000  | 0,00                 | 0,00    | 6,95                  | 67,10   | 22082,55  |
| 8+50.000  | 0,00                 | 0,00    | 7,64                  | 72,95   | 22009,60  |
| 8+60.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,78                  | 67,10   | 21942,50  |
| 8+70.000  | 0,00                 | 0,00    | 3,82                  | 48,00   | 21894,50  |
| 8+80.000  | 0,00                 | 0,00    | 3,89                  | 38,55   | 21855,95  |
| 8+90.000  | 0,00                 | 0,00    | 4,40                  | 41,45   | 21814,50  |
| 9+00.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,00                  | 47,00   | 21767,50  |
| 9+10.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,25                  | 51,25   | 21716,25  |
| 9+20.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,40                  | 53,25   | 21663,00  |
| 9+30.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,66                  | 55,30   | 21607,70  |
| 9+40.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,08                  | 53,70   | 21554,00  |
| 9+50.000  | 0,00                 | 0,00    | 3,43                  | 42,55   | 21511,45  |
| 9+60.000  | 0,00                 | 0,00    | 4,39                  | 39,10   | 21472,35  |
| 9+70.000  | 0,00                 | 0,00    | 5,09                  | 47,40   | 21424,95  |
| 9+80.000  | 0,00                 | 0,00    | 3,49                  | 42,90   | 21382,05  |
| 9+90.000  | 0,03                 | 0,15    | 2,24                  | 28,65   | 21353,55  |
| 10+00.000 | 0,07                 | 0,50    | 1,98                  | 21,10   | 21332,95  |
| 10+10.000 | 0,01                 | 0,40    | 2,64                  | 23,10   | 21310,25  |



|           |      |      |      |       |          |
|-----------|------|------|------|-------|----------|
| 10+20.000 | 0,00 | 0,05 | 3,45 | 30,45 | 21279,85 |
| 10+30.000 | 0,00 | 0,00 | 4,38 | 39,15 | 21240,70 |
| 10+40.000 | 0,00 | 0,00 | 5,19 | 47,85 | 21192,85 |
| 10+50.000 | 0,00 | 0,00 | 5,14 | 51,65 | 21141,20 |
| 10+60.000 | 0,00 | 0,00 | 4,61 | 48,75 | 21092,45 |
| 10+70.000 | 0,00 | 0,00 | 3,89 | 42,50 | 21049,95 |
| 10+80.000 | 0,00 | 0,00 | 3,38 | 36,35 | 21013,60 |
| 10+90.000 | 0,00 | 0,00 | 2,93 | 31,55 | 20982,05 |
| 11+00.000 | 0,00 | 0,00 | 3,67 | 33,00 | 20949,05 |
| 11+10.000 | 0,00 | 0,00 | 4,53 | 41,00 | 20908,05 |
| 11+20.000 | 0,00 | 0,00 | 5,15 | 48,40 | 20859,65 |
| 11+30.000 | 0,00 | 0,00 | 5,22 | 51,85 | 20807,80 |
| 11+40.000 | 0,00 | 0,00 | 4,69 | 49,55 | 20758,25 |

|               |                     |                        |
|---------------|---------------------|------------------------|
| Total Página: | 1.10 m <sup>3</sup> | 1392.50 m <sup>3</sup> |
|---------------|---------------------|------------------------|

| PK        | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|-----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|           | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 11+50.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,98                  | 43,35   | 20714,90  |
| 11+60.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,45                  | 37,15   | 20677,75  |
| 11+70.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,68                  | 35,65   | 20642,10  |
| 11+80.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,84                  | 37,60   | 20604,50  |
| 11+90.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,95                  | 38,95   | 20565,55  |
| 12+00.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,69                  | 38,20   | 20527,35  |
| 12+10.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,22                  | 34,55   | 20492,80  |
| 12+20.000 | 0,06                 | 0,30    | 2,13                  | 26,75   | 20466,35  |
| 12+30.000 | 0,11                 | 0,85    | 1,75                  | 19,40   | 20447,80  |
| 12+40.000 | 0,17                 | 1,40    | 1,39                  | 15,70   | 20433,50  |
| 12+50.000 | 0,20                 | 1,85    | 1,26                  | 13,25   | 20422,10  |
| 12+60.000 | 0,14                 | 1,70    | 1,60                  | 14,30   | 20409,50  |
| 12+70.000 | 0,19                 | 1,65    | 1,35                  | 14,75   | 20396,40  |
| 12+80.000 | 0,23                 | 2,10    | 1,13                  | 12,40   | 20386,10  |
| 12+90.000 | 0,27                 | 2,50    | 1,01                  | 10,70   | 20377,90  |
| 13+00.000 | 0,23                 | 2,50    | 1,15                  | 10,80   | 20369,60  |
| 13+10.000 | 0,21                 | 2,20    | 1,31                  | 12,30   | 20359,50  |
| 13+20.000 | 0,10                 | 1,55    | 2,49                  | 19,00   | 20342,05  |
| 13+30.000 | 0,13                 | 1,15    | 3,36                  | 29,25   | 20313,95  |
| 13+40.000 | 0,17                 | 1,50    | 3,24                  | 33,00   | 20282,45  |
| 13+50.000 | 0,16                 | 1,65    | 3,80                  | 35,20   | 20248,90  |
| 13+60.000 | 0,06                 | 1,10    | 4,45                  | 41,25   | 20208,75  |
| 13+70.000 | 0,00                 | 0,30    | 5,08                  | 47,65   | 20161,40  |



|           |      |      |      |       |          |
|-----------|------|------|------|-------|----------|
| 13+80.000 | 0,00 | 0,00 | 5,51 | 52,95 | 20108,45 |
| 13+90.000 | 0,00 | 0,00 | 5,35 | 54,30 | 20054,15 |
| 14+00.000 | 0,01 | 0,05 | 4,63 | 49,90 | 20004,30 |
| 14+10.000 | 0,02 | 0,15 | 4,95 | 47,90 | 19956,55 |
| 14+20.000 | 0,02 | 0,20 | 5,20 | 50,75 | 19906,00 |
| 14+30.000 | 0,00 | 0,10 | 5,34 | 52,70 | 19853,40 |
| 14+40.000 | 0,05 | 0,25 | 4,48 | 49,10 | 19804,55 |
| 14+50.000 | 0,00 | 0,25 | 5,00 | 47,40 | 19757,40 |

Total Página: 25.30 m<sup>3</sup> 1026.15 m<sup>3</sup>

| PK        | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|-----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|           | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 14+60.000 | 0,00                 | 0,00    | 5,10                  | 50,50   | 19706,90  |
| 14+70.000 | 0,02                 | 0,10    | 4,50                  | 48,00   | 19659,00  |
| 14+80.000 | 0,02                 | 0,20    | 4,01                  | 42,55   | 19616,65  |
| 14+90.000 | 0,00                 | 0,10    | 4,17                  | 40,90   | 19575,85  |
| 15+00.000 | 0,00                 | 0,00    | 4,16                  | 41,65   | 19534,20  |
| 15+10.000 | 0,01                 | 0,05    | 3,82                  | 39,90   | 19494,35  |
| 15+20.000 | 0,00                 | 0,05    | 4,03                  | 39,25   | 19455,15  |
| 15+30.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,56                  | 37,95   | 19417,20  |
| 15+40.000 | 0,00                 | 0,00    | 4,41                  | 39,85   | 19377,35  |
| 15+50.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,47                  | 39,40   | 19337,95  |
| 15+60.000 | 0,06                 | 0,30    | 2,23                  | 28,50   | 19309,75  |
| 15+70.000 | 0,10                 | 0,80    | 1,70                  | 19,65   | 19290,90  |
| 15+80.000 | 0,00                 | 0,50    | 2,89                  | 22,95   | 19268,45  |
| 15+90.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,57                  | 32,30   | 19236,15  |
| 16+00.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,50                  | 35,35   | 19200,80  |
| 16+10.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,69                  | 35,95   | 19164,85  |
| 16+20.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,84                  | 37,65   | 19127,20  |
| 16+30.000 | 0,00                 | 0,00    | 4,07                  | 39,55   | 19087,65  |
| 16+40.000 | 0,01                 | 0,05    | 4,90                  | 44,85   | 19042,85  |
| 16+50.000 | 0,00                 | 0,05    | 6,09                  | 54,95   | 18987,95  |
| 16+60.000 | 0,00                 | 0,00    | 5,24                  | 56,65   | 18931,30  |
| 16+70.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,40                  | 43,20   | 18888,10  |
| 16+80.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,00                  | 32,00   | 18856,10  |
| 16+90.000 | 0,03                 | 0,15    | 2,50                  | 27,50   | 18828,75  |
| 17+00.000 | 0,06                 | 0,45    | 2,07                  | 22,85   | 18806,35  |
| 17+10.000 | 0,00                 | 0,30    | 2,86                  | 24,65   | 18782,00  |
| 17+20.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,69                  | 32,75   | 18749,25  |
| 17+30.000 | 0,00                 | 0,00    | 3,79                  | 37,40   | 18711,85  |



|                      |                           |      |                              |       |          |
|----------------------|---------------------------|------|------------------------------|-------|----------|
| 17+40.000            | 0,00                      | 0,00 | 3,21                         | 35,00 | 18676,85 |
| 17+50.000            | 0,01                      | 0,05 | 2,81                         | 30,10 | 18646,80 |
| 17+60.000            | 0,03                      | 0,20 | 2,48                         | 26,45 | 18620,55 |
| <b>Total Página:</b> | <b>3.35 m<sup>3</sup></b> |      | <b>1140.20 m<sup>3</sup></b> |       |          |

| PK                   | ----- Desmonte -----      |         | ----- Terraplén -----        |         |           |
|----------------------|---------------------------|---------|------------------------------|---------|-----------|
|                      | Area                      | Volumen | Area                         | Volumen | Acumulado |
| 17+70.000            | 0,05                      | 0,40    | 2,15                         | 23,15   | 18597,80  |
| 17+80.000            | 0,09                      | 0,70    | 1,82                         | 19,85   | 18578,65  |
| 17+90.000            | 0,14                      | 1,15    | 1,50                         | 16,60   | 18563,20  |
| 18+00.000            | 0,08                      | 1,10    | 1,95                         | 17,25   | 18547,05  |
| 18+10.000            | 0,01                      | 0,45    | 2,84                         | 23,95   | 18523,55  |
| 18+20.000            | 0,00                      | 0,05    | 3,28                         | 30,60   | 18493,00  |
| 18+30.000            | 0,00                      | 0,00    | 3,52                         | 34,00   | 18459,00  |
| 18+40.000            | 0,03                      | 0,15    | 2,66                         | 30,90   | 18428,25  |
| 18+50.000            | 0,01                      | 0,20    | 3,61                         | 31,35   | 18397,10  |
| 18+60.000            | 0,01                      | 0,10    | 4,32                         | 39,65   | 18357,55  |
| 18+70.000            | 0,01                      | 0,10    | 4,75                         | 45,35   | 18312,30  |
| 18+80.000            | 0,01                      | 0,10    | 6,33                         | 55,40   | 18257,00  |
| 18+90.000            | 0,00                      | 0,05    | 7,18                         | 67,55   | 18189,50  |
| 19+00.000            | 0,00                      | 0,00    | 6,19                         | 66,85   | 18122,65  |
| 19+10.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,13                         | 51,60   | 18071,05  |
| 19+20.000            | 0,05                      | 0,25    | 2,19                         | 31,60   | 18039,70  |
| 19+30.000            | 0,33                      | 1,90    | 0,64                         | 14,15   | 18027,45  |
| 19+40.000            | 0,04                      | 1,85    | 2,24                         | 14,40   | 18014,90  |
| 19+50.000            | 0,00                      | 0,20    | 3,19                         | 27,15   | 17987,95  |
| 19+60.000            | 0,00                      | 0,00    | 3,60                         | 33,95   | 17954,00  |
| 19+70.000            | 0,00                      | 0,00    | 5,29                         | 44,45   | 17909,55  |
| 19+80.000            | 0,00                      | 0,00    | 5,17                         | 52,30   | 17857,25  |
| 19+90.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,86                         | 50,15   | 17807,10  |
| 20+00.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,57                         | 47,15   | 17759,95  |
| 20+10.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,28                         | 44,25   | 17715,70  |
| 20+20.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,26                         | 42,70   | 17673,00  |
| 20+30.000            | 0,00                      | 0,00    | 5,70                         | 49,80   | 17623,20  |
| 20+40.000            | 0,00                      | 0,00    | 5,30                         | 55,00   | 17568,20  |
| 20+50.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,69                         | 49,95   | 17518,25  |
| 20+60.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,10                         | 43,95   | 17474,30  |
| 20+70.000            | 0,00                      | 0,00    | 4,39                         | 42,45   | 17431,85  |
| <b>Total Página:</b> | <b>8.75 m<sup>3</sup></b> |         | <b>1197.45 m<sup>3</sup></b> |         |           |



| PK                   | ----- Desmote -----        |         | ----- Terraplén -----       |         |           |
|----------------------|----------------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------|
|                      | Area                       | Volumen | Area                        | Volumen | Acumulado |
| 20+80.000            | 0,00                       | 0,00    | 3,59                        | 39,90   | 17391,95  |
| 20+90.000            | 0,00                       | 0,00    | 2,70                        | 31,45   | 17360,50  |
| 21+00.000            | 0,00                       | 0,00    | 3,24                        | 29,70   | 17330,80  |
| 21+10.000            | 0,00                       | 0,00    | 4,98                        | 41,10   | 17289,70  |
| 21+20.000            | 0,00                       | 0,00    | 4,78                        | 48,80   | 17240,90  |
| 21+30.000            | 0,00                       | 0,00    | 4,75                        | 47,65   | 17193,25  |
| 21+40.000            | 0,00                       | 0,00    | 4,70                        | 47,25   | 17146,00  |
| 21+50.000            | 0,00                       | 0,00    | 3,34                        | 40,20   | 17105,80  |
| 21+60.000            | 0,04                       | 0,20    | 2,37                        | 28,55   | 17077,45  |
| 21+70.000            | 0,00                       | 0,20    | 3,23                        | 28,00   | 17049,65  |
| 21+80.000            | 0,00                       | 0,00    | 5,15                        | 41,90   | 17007,75  |
| 21+90.000            | 0,00                       | 0,00    | 4,10                        | 46,25   | 16961,50  |
| 22+00.000            | 0,07                       | 0,35    | 1,95                        | 30,25   | 16931,60  |
| 22+10.000            | 0,47                       | 2,70    | 0,08                        | 10,15   | 16924,15  |
| 22+20.000            | 0,58                       | 5,25    | 0,05                        | 0,65    | 16928,75  |
| 22+30.000            | 0,52                       | 5,50    | 0,09                        | 0,70    | 16933,55  |
| 22+40.000            | 0,66                       | 5,90    | 0,10                        | 0,95    | 16938,50  |
| 22+41.776            | 0,53                       | 5,95    | 0,00                        | 0,50    | 16943,95  |
| <b>Total Página:</b> | <b>34.80 m<sup>3</sup></b> |         | <b>513.95 m<sup>3</sup></b> |         |           |

|                    |                               |                              |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------|
| <b>Gran Total:</b> | <b>22873.20 m<sup>3</sup></b> | <b>5920,50 m<sup>3</sup></b> |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------|

Conj. Perfiles: TRAMO-V

Alineación: TRAMO-V

Factor Escala: 1


**Nota:** Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ----- Desmote ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 0+00.000 | 0,43                | 0,00    | 0,00                  | 0,00    | 0,00      |
| 0+10.000 | 0,42                | 4,23    | 0,44                  | 2,20    | 2,03      |
| 0+20.000 | 0,35                | 3,85    | 0,66                  | 5,48    | 0,40      |
| 0+30.000 | 0,72                | 5,37    | 0,00                  | 3,29    | 2,48      |
| 0+40.000 | 0,66                | 6,90    | 0,02                  | 0,13    | 9,26      |
| 0+50.000 | 0,60                | 6,28    | 0,08                  | 0,50    | 15,03     |
| 0+60.000 | 0,39                | 4,90    | 0,53                  | 3,06    | 16,88     |



|                      |               |                      |              |                      |        |
|----------------------|---------------|----------------------|--------------|----------------------|--------|
| 0+70.000             | 1,40          | 8,94                 | 0,00         | 2,67                 | 23,14  |
| 0+80.000             | 1,46          | 14,30                | 0,00         | 0,00                 | 37,44  |
| 0+90.000             | 0,69          | 10,73                | 0,09         | 0,46                 | 47,71  |
| 1+00.000             | 0,86          | 7,74                 | 0,00         | 0,46                 | 54,99  |
| 1+10.000             | 1,05          | 9,55                 | 0,00         | 0,00                 | 64,54  |
| 1+20.000             | 0,66          | 8,55                 | 0,01         | 0,03                 | 73,06  |
| 1+30.000             | 1,34          | 10,02                | 0,04         | 0,22                 | 82,86  |
| 1+40.000             | 2,07          | 17,04                | 0,00         | 0,19                 | 99,72  |
| 1+50.000             | 0,74          | 14,02                | 0,26         | 1,30                 | 112,44 |
| 1+60.000             | 0,35          | 5,44                 | 0,77         | 5,13                 | 112,75 |
| 1+70.000             | 0,24          | 2,94                 | 1,15         | 9,60                 | 106,09 |
| 1+80.000             | 0,27          | 2,56                 | 0,80         | 9,74                 | 98,91  |
| 1+90.000             | 0,48          | 3,77                 | 0,33         | 5,63                 | 97,04  |
| 2+00.000             | 0,87          | 6,77                 | 0,09         | 2,09                 | 101,72 |
| 2+10.000             | 1,08          | 9,74                 | 0,00         | 0,45                 | 111,01 |
| <b>Total Página:</b> | <b>163.64</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>52.63</b> | <b>m<sup>3</sup></b> |        |

| PK       | ----- Desmonte ----- |         | ----- Terraplén ----- |         |           |
|----------|----------------------|---------|-----------------------|---------|-----------|
|          | Area                 | Volumen | Area                  | Volumen | Acumulado |
| 2+20.000 | 1,28                 | 11,76   | 0,00                  | 0,02    | 122,75    |
| 2+30.000 | 0,59                 | 9,31    | 0,00                  | 0,00    | 132,06    |
| 2+40.000 | 0,55                 | 5,68    | 0,16                  | 0,78    | 136,97    |
| 2+50.000 | 1,08                 | 8,17    | 0,00                  | 0,78    | 144,36    |
| 2+60.000 | 1,59                 | 13,35   | 0,00                  | 0,00    | 157,70    |
| 2+70.000 | 2,05                 | 18,17   | 0,00                  | 0,00    | 175,87    |
| 2+80.000 | 1,36                 | 17,05   | 0,02                  | 0,10    | 192,82    |
| 2+90.000 | 0,41                 | 8,85    | 0,56                  | 2,88    | 198,78    |
| 3+00.000 | 0,32                 | 3,63    | 0,64                  | 5,97    | 196,44    |
| 3+10.000 | 0,31                 | 3,16    | 0,90                  | 7,67    | 191,94    |
| 3+20.000 | 0,48                 | 3,97    | 0,39                  | 6,41    | 189,50    |
| 3+30.000 | 0,45                 | 4,67    | 0,41                  | 3,98    | 190,19    |
| 3+40.000 | 0,24                 | 3,45    | 1,16                  | 7,86    | 185,78    |
| 3+50.000 | 0,17                 | 2,03    | 1,40                  | 12,80   | 175,01    |
| 3+60.000 | 0,39                 | 2,81    | 0,63                  | 10,12   | 167,71    |
| 3+70.000 | 1,60                 | 9,94    | 0,06                  | 3,45    | 174,19    |
| 3+80.000 | 0,93                 | 12,63   | 0,15                  | 1,08    | 185,75    |
| 3+90.000 | 1,18                 | 10,55   | 0,00                  | 0,76    | 195,54    |
| 4+00.000 | 0,97                 | 10,76   | 0,05                  | 0,26    | 206,03    |
| 4+10.000 | 3,36                 | 21,68   | 0,00                  | 0,26    | 227,45    |
| 4+20.000 | 5,44                 | 44,03   | 0,00                  | 0,00    | 271,48    |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |               |                      |              |                      |        |
|----------------------|---------------|----------------------|--------------|----------------------|--------|
| 4+30.000             | 4,76          | 50,99                | 0,00         | 0,00                 | 322,47 |
| 4+40.000             | 2,21          | 34,82                | 0,00         | 0,00                 | 357,29 |
| 4+50.000             | 0,70          | 14,53                | 0,01         | 0,06                 | 371,76 |
| 4+60.000             | 1,00          | 8,50                 | 0,00         | 0,06                 | 380,21 |
| 4+70.000             | 0,69          | 8,45                 | 0,02         | 0,11                 | 388,55 |
| 4+80.000             | 0,61          | 6,51                 | 0,08         | 0,53                 | 394,53 |
| 4+90.000             | 0,62          | 6,18                 | 0,06         | 0,74                 | 399,97 |
| 5+00.000             | 0,59          | 6,05                 | 0,10         | 0,80                 | 405,23 |
| 5+10.000             | 0,67          | 6,27                 | 0,03         | 0,62                 | 410,87 |
| 5+15.423             | 0,77          | 3,89                 | 0,00         | 0,08                 | 414,69 |
| <b>Total Página:</b> | <b>371.83</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>68.15</b> | <b>m<sup>3</sup></b> |        |

|                    |               |                      |               |                      |  |
|--------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|--|
| <b>Gran Total:</b> | <b>535.47</b> | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>120.78</b> | <b>m<sup>3</sup></b> |  |
|--------------------|---------------|----------------------|---------------|----------------------|--|

Del listado de movimiento de tierras obtenido y como puede observarse en la TABLA 7, se deduce que el sobrante total son 11.772,50 m<sup>3</sup> (diferencia entre los volúmenes sueltos de desmonte y terraplén), parte del sobrante se extenderá sobre las parcelas (se estima extender 10 m de anchura a cada lado del camino, por 0,20 m de espesor, a lo largo del Tramo IV) y otra parte se llevará a vertedero autorizado.

Para el cálculo del sobrante se han tenido en cuenta los coeficientes de esponjamiento y de reducción de volumen, cuando se excava un suelo naturalmente consolidado se produce un incremento de volumen aparente debido al esponjamiento. Por el contrario, si un suelo esponjado se compacta por medios mecánicos se obtienen un terreno cuyo volumen aparente no solo es menor que el que tenía en estado de esponjamiento, sino que también es menor que el de su estado natural.

Con el objeto de evaluar los movimientos de tierra, se acepta que la relación de volumen de **terreno natural (Vn)** medido en una sección de excavación entre perfiles, y el volumen del mismo **terreno medido después de compactado (Vc)**, es:



| Tipo de suelo | Relación Vn/Vc |
|---------------|----------------|
| A-1 y A-3     | 1,05           |
| A-2           | 1,10           |
| A-4 y A-7     | 1,15           |

Del mismo modo, se establecen las relaciones entre el volumen del **terreno suelto (Vs)**, medido sobre camiones o en montones, y el mismo ya **compactado (Vc)**:

| Tipo de suelo | Relación Vs/Vc |
|---------------|----------------|
| A-1 y A-3     | 1,17           |
| A-2           | 1,35           |
| A-4 y A-7     | 1,45           |

De los anteriores valores, se deducen las relaciones entre los volúmenes del suelo suelto y natural, Vs/Vn:

| Tipo de suelo | Relación Vs/Vn |
|---------------|----------------|
| A-1 y A-3     | 1,11           |
| A-2           | 1,22           |
| A-4 y A-7     | 1,26           |

En nuestro caso, se considera un suelo tipo A-2 (suelo con gran variedad de material granular, que no puede ser clasificado como A-1 ni como A-3), por tanto el resumen de los datos obtenidos quedaría como se muestra en la TABLA 6:



TABLA 7.- RESUMEN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS (todos los valores en m<sup>3</sup>).


| Suelo A-2    | DESMONTE         |                  | TERRAPLÉN        |                  | Exceso (Vs)         | Defecto (Vs)     |
|--------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
|              | Vn               | Vs               | Vc               | Vs               |                     |                  |
| TRAMO I      | 5.556,54         | 6.778,98         | 10.300,55        | 13.905,74        |                     | -7.126,76        |
| TRAMO II     | 4.552,76         | 5.554,37         | 4.592,82         | 6.200,31         |                     | -645,94          |
| TRAMO III    | 5.582,37         | 6.810,49         | 5.680,10         | 7.668,14         |                     | -857,64          |
| TRAMO IV     | 22.873,20        | 27.905,30        | 5.920,50         | 7.992,68         | 19.912,63           |                  |
| TRAMO V      | 535,47           | 653,27           | 120,78           | 163,05           | 490,22              |                  |
| <b>TOTAL</b> | <b>39.100,34</b> | <b>47.702,41</b> | <b>26.614,75</b> | <b>35.929,91</b> | <b>20.402,85</b>    | <b>-8.630,35</b> |
|              |                  |                  |                  |                  | <b>TOTAL EXCESO</b> | <b>11.772,50</b> |

Parte del exceso se acopiará, como se muestra en el **PLANO Nº 10.- Señalización y acopios**, para su posterior carga y transporte a los tramos I, II y III, y así compensar el defecto de material que tienen éstos. Paralelamente, se ha calculado extender una capa de 0,20 m de espesor en dos franjas de 10 m de anchura a lo largo de todo el Tramo IV (2.241,78 m de longitud), ya que la mayor parte corresponde a parcelas de labor, esto supone extender 8.967,12 m<sup>3</sup>, el resto del exceso (2.805,38 m<sup>3</sup>) se acopiarán, se cargarán y se llevarán a vertedero autorizado.

## 8. ESPESOR DEL FIRME.

El firme es la estructura superior del camino que, situada sobre la explanación, recibe directamente los efectos del tráfico. Tiene como función esencial repartir las cargas transmitidas por las ruedas para que no se rebase la capacidad portante o de carga de la explanación. El dimensionado del espesor del firme es función del tráfico que debe soportar el camino, de las condiciones geotécnicas de la explanada y de la naturaleza de los materiales que han de componer las distintas capas.

Todos los métodos que se emplean hoy en el cálculo de los espesores del firme de los caminos rurales, se basan en la aplicación del CBR de la explanada que lo soporta. El CBR se

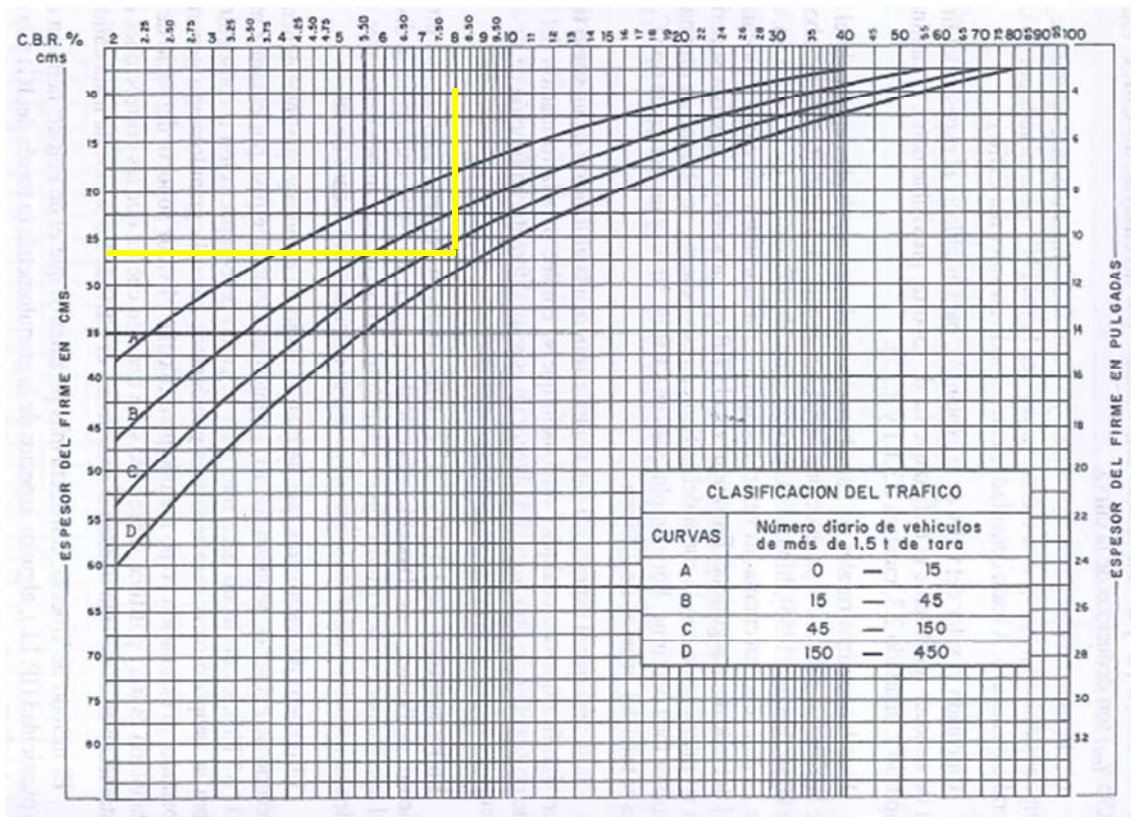
|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

calcula mediante una prueba de punzonamiento que se realiza sobre un suelo compactado al Proctor exigible en obra, en condiciones de saturación, después de estar inmerso en agua durante cuatro días (post-saturación). El ensayo consiste en medir la carga necesaria para que un pistón de sección conocida, a velocidad constante y uniforme, penetre una profundidad determinada. Ésta carga, expresada en tanto por ciento de una carga normalizada, constituye el CBR.

En nuestro caso, y dada la experiencia en la mejora de caminos de la provincia de Guadalajara, principalmente centrada en las comarcas de la Sierra y la Alcarria Alta, se estima que el camino objeto de proyecto tiene un CBR bastante reducido, en torno al 8%.

En la FIGURA 3 se muestra el ábaco de Peltier, mediante el cual se puede calcular el espesor teórico del firme, conociendo el CBR y considerando que, como se especificó en el **Anejo Nº 3.- Estudios Previos**, la intensidad media diaria de vehículos industriales de más de 1,5 tn se sitúa entre 15-45 (Clase B) y por tanto hemos de utilizar la curva B.

FIGURA 3.- DETERMINACIÓN DEL ESPESOR TEÓRICO DE FIRMES FLEXIBLES EN RELACIÓN CON EL CBR DE LA EXPLANACIÓN Y CON LA INTENSIDAD DEL TRÁFICO REFERIDA A LOS VEHÍCULOS DE TRÁNSITO.



Según el ábaco el espesor teórico que necesita el firme de nuestro camino es de 22,5 cm. Para calcular el espesor real del firme ha de tenerse en cuenta la calidad de los materiales que lo van a constituir. En la TABLA 8 se muestra el coeficiente de calidad de diversos materiales.

TABLA 8.- COEFICIENTE DE CALIDAD SEGÚN EL TIPO DE MATERIAL.

| Tipo de material                             | Coefficiente de calidad |
|----------------------------------------------|-------------------------|
| Macadam                                      | 1,2                     |
| Zahorra artificial ZA20                      | 1,0                     |
| Suelo-cemento                                | 1,0                     |
| Zahorra artificial ZA25                      | 0,9                     |
| Zahorra artificial ZA40 y zahorras naturales | 0,8                     |
| Suelo-cal                                    | 0,7                     |

Una vez conocido el espesor teórico del firme y el coeficiente de calidad de los materiales, mediante la TABLA 9 se obtiene el espesor real.



TABLA 9.- ESPESOR DEL FIRME (mm).

| Tipo de material | Espesor teórico | Coefficiente de calidad | Espesor real | Espesor proyecto |
|------------------|-----------------|-------------------------|--------------|------------------|
| ZA25             | 22,5            | 0,9                     | 25,0         | 25,0             |
| ZA40             | 22,5            | 0,8                     | 28,1         | 30,0             |

Por tanto, en función del material que utilizemos para la estabilización, el espesor final del firme oscilará entre 25 y 30 cm. Como se muestra en el **ANEJO Nº6.- Estudio de Alternativas y en el PLANO 8.- Sección tipo**, finalmente la alternativa elegida es la de aportar 25 cm de material granular ZA25 en todo el camino, quedando la distribución de capas como se muestra a continuación:

---

BASE ZAHORRA ARTIFICIAL 25 cm

---

SUB-RASANTE

En el caso de los tramos estabilizados con hormigón el espesor final será de 45 cm, siendo la distribución de capas:

---

CAPA DE RODADURA PAVIMENTO DE HORMIGÓN 20 cm

---

BASE ZAHORRA ARTIFICIAL 25 cm

---

SUB-RASANTE

En la TABLA 10 se especifican las áreas y volúmenes necesarios de ZA25 para la estabilización de todo el camino, el volumen se considera compactado, por lo que teniendo en cuenta las consideraciones del punto 7 (coeficiente de esponjamiento), y considerando el material ZA25 del tipo A1-A3 hay que multiplicar este volumen por 1,17 para calcular las necesidades reales de material granular.



TABLA 10.- MATERIAL GRANULAR ZA25 NECESARIO PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL CAMINO CON UN ESPESOR DE 25 CM.

**Conj. Perfiles:** TRAMO-I

**Alineación:** TRAMO-I

**Factor Escala:** 1

**Nota:** Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ZA25 |         |                   |
|----------|------|---------|-------------------|
|          | AREA | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| 0+00.000 | 1,55 | 0,00    | 0                 |
| 0+10.000 | 2,84 | 21,95   | 21,95             |
| 0+20.000 | 1,99 | 24,15   | 46,10             |
| 0+30.000 | 1,4  | 16,95   | 63,05             |
| 0+40.000 | 1,31 | 13,55   | 76,60             |
| 0+50.000 | 1,31 | 13,10   | 89,70             |
| 0+60.000 | 1,31 | 13,10   | 102,80            |
| 0+70.000 | 1,31 | 13,10   | 115,90            |
| 0+80.000 | 1,31 | 13,10   | 129,00            |
| 0+90.000 | 1,33 | 13,20   | 142,20            |
| 1+00.000 | 1,94 | 16,35   | 158,55            |
| 1+10.000 | 2,13 | 20,35   | 178,90            |
| 1+20.000 | 1,87 | 20,00   | 198,90            |
| 1+30.000 | 1,32 | 15,95   | 214,85            |
| 1+40.000 | 1,38 | 13,50   | 228,35            |
| 1+50.000 | 1,4  | 13,90   | 242,25            |
| 1+60.000 | 1,41 | 14,05   | 256,30            |
| 1+70.000 | 1,38 | 13,95   | 270,25            |
| 1+80.000 | 1,33 | 13,55   | 283,80            |
| 1+90.000 | 1,29 | 13,10   | 296,90            |
| 2+00.000 | 1,31 | 13,00   | 309,90            |
| 2+10.000 | 1,32 | 13,15   | 323,05            |
| 2+20.000 | 1,33 | 13,25   | 336,30            |
| 2+30.000 | 1,42 | 13,75   | 350,05            |
| 2+40.000 | 1,49 | 14,55   | 364,60            |
| 2+50.000 | 1,46 | 14,75   | 379,35            |
| 2+60.000 | 1,36 | 14,10   | 393,45            |
| 2+70.000 | 1,32 | 13,40   | 406,85            |
| 2+80.000 | 1,31 | 13,15   | 420,00            |



|          |      |       |        |
|----------|------|-------|--------|
| 2+90.000 | 1,3  | 13,05 | 433,05 |
| 3+00.000 | 1,31 | 13,05 | 446,10 |
| 3+10.000 | 1,38 | 13,45 | 459,55 |
| 3+20.000 | 1,53 | 14,55 | 474,10 |
| 3+30.000 | 1,6  | 15,65 | 489,75 |
| 3+40.000 | 1,6  | 16,00 | 505,75 |
| 3+50.000 | 1,54 | 15,70 | 521,45 |
| 3+60.000 | 1,4  | 14,70 | 536,15 |
| 3+70.000 | 1,3  | 13,50 | 549,65 |
| 3+80.000 | 1,29 | 12,95 | 562,60 |
| 3+90.000 | 1,3  | 12,95 | 575,55 |
| 4+00.000 | 1,3  | 13,00 | 588,55 |
| 4+10.000 | 1,3  | 13,00 | 601,55 |
| 4+20.000 | 1,3  | 13,00 | 614,55 |
| 4+30.000 | 1,31 | 13,05 | 627,60 |
| 4+40.000 | 1,31 | 13,10 | 640,70 |
| 4+50.000 | 1,31 | 13,10 | 653,80 |
| 4+60.000 | 1,33 | 13,20 | 667,00 |
| 4+70.000 | 1,36 | 13,45 | 680,45 |
| 4+80.000 | 1,38 | 13,70 | 694,15 |
| 4+90.000 | 1,4  | 13,90 | 708,05 |
| 5+00.000 | 1,41 | 14,05 | 722,10 |
| 5+10.000 | 1,42 | 14,15 | 736,25 |
| 5+20.000 | 1,43 | 14,25 | 750,50 |
| 5+30.000 | 1,43 | 14,30 | 764,80 |
| 5+40.000 | 1,42 | 14,25 | 779,05 |
| 5+50.000 | 1,41 | 14,15 | 793,20 |
| 5+60.000 | 1,4  | 14,05 | 807,25 |
| 5+70.000 | 1,38 | 13,90 | 821,15 |
| 5+80.000 | 1,36 | 13,70 | 834,85 |
| 5+90.000 | 1,33 | 13,45 | 848,30 |
| 6+00.000 | 1,32 | 13,25 | 861,55 |
| 6+10.000 | 1,33 | 13,25 | 874,80 |
| 6+20.000 | 1,34 | 13,35 | 888,15 |
| 6+30.000 | 1,36 | 13,50 | 901,65 |
| 6+40.000 | 1,37 | 13,65 | 915,30 |
| 6+50.000 | 1,38 | 13,75 | 929,05 |
| 6+60.000 | 1,39 | 13,85 | 942,90 |
| 6+70.000 | 1,43 | 14,10 | 957,00 |
| 6+80.000 | 1,6  | 15,15 | 972,15 |



|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 6+90.000  | 1,61 | 16,05 | 988,20  |
| 7+00.000  | 1,44 | 15,25 | 1003,45 |
| 7+10.000  | 1,35 | 13,95 | 1017,40 |
| 7+20.000  | 1,34 | 13,45 | 1030,85 |
| 7+30.000  | 1,33 | 13,35 | 1044,20 |
| 7+40.000  | 1,32 | 13,25 | 1057,45 |
| 7+50.000  | 1,31 | 13,15 | 1070,60 |
| 7+60.000  | 1,31 | 13,10 | 1083,70 |
| 7+70.000  | 1,31 | 13,10 | 1096,80 |
| 7+80.000  | 1,31 | 13,10 | 1109,90 |
| 7+90.000  | 1,31 | 13,10 | 1123,00 |
| 8+00.000  | 1,31 | 13,10 | 1136,10 |
| 8+10.000  | 1,32 | 13,15 | 1149,25 |
| 8+20.000  | 1,33 | 13,25 | 1162,50 |
| 8+30.000  | 1,34 | 13,35 | 1175,85 |
| 8+40.000  | 1,35 | 13,45 | 1189,30 |
| 8+50.000  | 1,36 | 13,55 | 1202,85 |
| 8+60.000  | 1,38 | 13,70 | 1216,55 |
| 8+70.000  | 1,39 | 13,85 | 1230,40 |
| 8+80.000  | 1,48 | 14,35 | 1244,75 |
| 8+90.000  | 1,59 | 15,35 | 1260,10 |
| 9+00.000  | 1,52 | 15,55 | 1275,65 |
| 9+10.000  | 1,38 | 14,50 | 1290,15 |
| 9+20.000  | 1,36 | 13,70 | 1303,85 |
| 9+30.000  | 1,36 | 13,60 | 1317,45 |
| 9+40.000  | 1,35 | 13,55 | 1331,00 |
| 9+50.000  | 1,34 | 13,45 | 1344,45 |
| 9+60.000  | 1,33 | 13,35 | 1357,80 |
| 9+70.000  | 1,33 | 13,30 | 1371,10 |
| 9+80.000  | 1,34 | 13,35 | 1384,45 |
| 9+90.000  | 1,72 | 15,30 | 1399,75 |
| 10+00.000 | 1,84 | 17,80 | 1417,55 |
| 10+10.000 | 1,47 | 16,55 | 1434,10 |
| 10+20.000 | 1,27 | 13,70 | 1447,80 |
| 10+30.000 | 1,55 | 14,10 | 1461,90 |
| 10+40.000 | 1,56 | 15,55 | 1477,45 |
| 10+50.000 | 1,49 | 15,25 | 1492,70 |
| 10+60.000 | 1,36 | 14,25 | 1506,95 |
| 10+70.000 | 1,34 | 13,50 | 1520,45 |
| 10+80.000 | 1,33 | 13,35 | 1533,80 |





|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 10+90.000 | 1,33 | 13,30 | 1547,10 |
| 11+00.000 | 1,32 | 13,25 | 1560,35 |
| 11+10.000 | 1,32 | 13,20 | 1573,55 |
| 11+20.000 | 1,32 | 13,20 | 1586,75 |
| 11+30.000 | 1,31 | 13,15 | 1599,90 |
| 11+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1613,00 |
| 11+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1626,10 |
| 11+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1639,20 |
| 11+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1652,30 |
| 11+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1665,40 |
| 11+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1678,50 |
| 12+00.000 | 1,46 | 13,85 | 1692,35 |
| 12+10.000 | 1,46 | 14,60 | 1706,95 |
| 12+20.000 | 1,42 | 14,40 | 1721,35 |
| 12+30.000 | 1,38 | 14,00 | 1735,35 |
| 12+40.000 | 1,35 | 13,65 | 1749,00 |
| 12+50.000 | 1,31 | 13,30 | 1762,30 |
| 12+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1775,40 |
| 12+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1788,50 |
| 12+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1801,60 |
| 12+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1814,70 |
| 13+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1827,80 |
| 13+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1840,90 |
| 13+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1854,00 |
| 13+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1867,10 |
| 13+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1880,20 |
| 13+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1893,30 |
| 13+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1906,40 |
| 13+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1919,50 |
| 13+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1932,60 |
| 13+90.000 | 1,29 | 13,00 | 1945,60 |
| 14+00.000 | 1,42 | 13,55 | 1959,15 |
| 14+10.000 | 1,61 | 15,15 | 1974,30 |
| 14+20.000 | 1,57 | 15,90 | 1990,20 |
| 14+30.000 | 1,34 | 14,55 | 2004,75 |
| 14+40.000 | 1,31 | 13,25 | 2018,00 |
| 14+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2031,10 |
| 14+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2044,20 |
| 14+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2057,30 |
| 14+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2070,40 |



|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 14+90.000 | 1,32 | 13,15 | 2083,55 |
| 15+00.000 | 1,37 | 13,45 | 2097,00 |
| 15+10.000 | 1,41 | 13,90 | 2110,90 |
| 15+20.000 | 1,44 | 14,25 | 2125,15 |
| 15+30.000 | 1,45 | 14,45 | 2139,60 |
| 15+40.000 | 1,46 | 14,55 | 2154,15 |
| 15+50.000 | 1,45 | 14,55 | 2168,70 |
| 15+60.000 | 1,44 | 14,45 | 2183,15 |
| 15+70.000 | 1,41 | 14,25 | 2197,40 |
| 15+80.000 | 1,37 | 13,90 | 2211,30 |
| 15+90.000 | 1,33 | 13,50 | 2224,80 |
| 16+00.000 | 1,31 | 13,20 | 2238,00 |
| 16+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2251,10 |
| 16+20.000 | 1,33 | 13,20 | 2264,30 |
| 16+30.000 | 1,38 | 13,55 | 2277,85 |
| 16+40.000 | 1,41 | 13,95 | 2291,80 |
| 16+50.000 | 1,44 | 14,25 | 2306,05 |
| 16+60.000 | 1,45 | 14,45 | 2320,50 |
| 16+70.000 | 1,46 | 14,55 | 2335,05 |
| 16+80.000 | 1,45 | 14,55 | 2349,60 |
| 16+90.000 | 1,43 | 14,40 | 2364,00 |
| 17+00.000 | 1,39 | 14,10 | 2378,10 |
| 17+10.000 | 1,35 | 13,70 | 2391,80 |
| 17+20.000 | 1,32 | 13,35 | 2405,15 |
| 17+30.000 | 1,33 | 13,25 | 2418,40 |
| 17+40.000 | 1,39 | 13,60 | 2432,00 |
| 17+50.000 | 1,42 | 14,05 | 2446,05 |
| 17+60.000 | 1,41 | 14,15 | 2460,20 |
| 17+70.000 | 1,38 | 13,95 | 2474,15 |
| 17+80.000 | 1,32 | 13,50 | 2487,65 |
| 17+90.000 | 1,31 | 13,15 | 2500,80 |
| 18+00.000 | 1,32 | 13,15 | 2513,95 |
| 18+10.000 | 1,32 | 13,20 | 2527,15 |
| 18+20.000 | 1,32 | 13,20 | 2540,35 |
| 18+30.000 | 1,32 | 13,20 | 2553,55 |
| 18+40.000 | 1,38 | 13,50 | 2567,05 |
| 18+50.000 | 1,44 | 14,10 | 2581,15 |
| 18+60.000 | 1,43 | 14,35 | 2595,50 |
| 18+70.000 | 1,34 | 13,85 | 2609,35 |
| 18+80.000 | 1,33 | 13,35 | 2622,70 |



|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 18+90.000 | 1,32 | 13,25 | 2635,95 |
| 19+00.000 | 1,32 | 13,20 | 2649,15 |
| 19+10.000 | 1,31 | 13,15 | 2662,30 |
| 19+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2675,40 |
| 19+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2688,50 |
| 19+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2701,60 |
| 19+50.000 | 1,32 | 13,15 | 2714,75 |
| 19+60.000 | 1,37 | 13,45 | 2728,20 |
| 19+70.000 | 1,45 | 14,10 | 2742,30 |
| 19+80.000 | 1,49 | 14,70 | 2757,00 |
| 19+90.000 | 1,49 | 14,90 | 2771,90 |
| 20+00.000 | 1,45 | 14,70 | 2786,60 |
| 20+10.000 | 1,36 | 14,05 | 2800,65 |
| 20+20.000 | 1,34 | 13,50 | 2814,15 |
| 20+30.000 | 1,32 | 13,30 | 2827,45 |
| 20+40.000 | 1,31 | 13,15 | 2840,60 |
| 20+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2853,70 |
| 20+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2866,80 |
| 20+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2879,90 |
| 20+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2893,00 |
| 20+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2906,10 |
| 21+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2919,20 |
| 21+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2932,30 |
| 21+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2945,40 |
| 21+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2958,50 |
| 21+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2971,60 |
| 21+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2984,70 |
| 21+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2997,80 |
| 21+70.000 | 1,31 | 13,10 | 3010,90 |
| 21+80.000 | 1,31 | 13,10 | 3024,00 |
| 21+90.000 | 1,31 | 13,10 | 3037,10 |
| 22+00.000 | 1,34 | 13,25 | 3050,35 |
| 22+10.000 | 1,40 | 13,70 | 3064,05 |
| 22+20.000 | 1,41 | 14,05 | 3078,10 |
| 22+30.000 | 1,36 | 13,85 | 3091,95 |
| 22+40.000 | 1,31 | 13,35 | 3105,30 |
| 22+50.000 | 1,31 | 13,10 | 3118,40 |
| 22+60.000 | 1,31 | 13,10 | 3131,50 |
| 22+70.000 | 1,31 | 13,10 | 3144,60 |
| 22+80.000 | 1,31 | 13,10 | 3157,70 |



|                      |      |       |                   |
|----------------------|------|-------|-------------------|
| 22+90.000            | 1,31 | 13,10 | 3170,80           |
| 23+00.000            | 1,31 | 13,10 | 3183,90           |
| 23+10.000            | 1,31 | 13,10 | 3197,00           |
| 23+20.000            | 1,31 | 13,10 | 3210,10           |
| 23+30.000            | 1,31 | 13,10 | 3223,20           |
| 23+40.000            | 1,30 | 13,05 | 3236,25           |
| 23+50.000            | 1,30 | 13,00 | 3249,25           |
| 23+60.000            | 1,34 | 13,20 | 3262,45           |
| 23+70.000            | 1,39 | 13,65 | 3276,10           |
| 23+80.000            | 1,40 | 13,95 | 3290,05           |
| 23+90.000            | 1,38 | 13,90 | 3303,95           |
| 24+00.000            | 1,32 | 13,50 | 3317,45           |
| 24+10.000            | 1,60 | 14,60 | 3332,05           |
| 24+20.000            | 1,62 | 16,10 | 3348,15           |
| 24+21.209            | 1,76 | 16,90 | 3365,05           |
| <b>TOTAL TRAMO I</b> |      |       | <b>3365,05 m3</b> |

Conj. Perfiles: TRAMO-II

Alineación: TRAMO-II

Factor Escala: 1

Nota: Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ZA25 |         |                   |
|----------|------|---------|-------------------|
|          | AREA | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| 0+00.000 | 1,31 | 0,00    | 0,00              |
| 0+10.000 | 1,33 | 13,20   | 13,20             |
| 0+20.000 | 1,42 | 13,75   | 26,95             |
| 0+30.000 | 1,44 | 14,30   | 41,25             |
| 0+40.000 | 1,45 | 14,45   | 55,70             |
| 0+50.000 | 1,44 | 14,45   | 70,15             |
| 0+60.000 | 1,42 | 14,30   | 84,45             |
| 0+70.000 | 1,38 | 14,00   | 98,45             |
| 0+80.000 | 1,41 | 13,95   | 112,40            |
| 0+90.000 | 1,44 | 14,25   | 126,65            |
| 1+00.000 | 1,33 | 13,85   | 140,50            |
| 1+10.000 | 1,31 | 13,20   | 153,70            |
| 1+20.000 | 1,31 | 13,10   | 166,80            |



|          |      |       |        |
|----------|------|-------|--------|
| 1+30.000 | 1,31 | 13,10 | 179,90 |
| 1+40.000 | 1,31 | 13,10 | 193,00 |
| 1+50.000 | 1,31 | 13,10 | 206,10 |
| 1+60.000 | 1,31 | 13,10 | 219,20 |
| 1+70.000 | 1,31 | 13,10 | 232,30 |
| 1+80.000 | 1,31 | 13,10 | 245,40 |
| 1+90.000 | 1,31 | 13,10 | 258,50 |
| 2+00.000 | 1,31 | 13,10 | 271,60 |
| 2+10.000 | 1,31 | 13,10 | 284,70 |
| 2+20.000 | 1,31 | 13,10 | 297,80 |
| 2+30.000 | 1,31 | 13,10 | 310,90 |
| 2+40.000 | 1,31 | 13,10 | 324,00 |
| 2+50.000 | 1,31 | 13,10 | 337,10 |
| 2+60.000 | 1,31 | 13,10 | 350,20 |
| 2+70.000 | 1,32 | 13,15 | 363,35 |
| 2+80.000 | 1,33 | 13,25 | 376,60 |
| 2+90.000 | 1,46 | 13,95 | 390,55 |
| 3+00.000 | 1,51 | 14,85 | 405,40 |
| 3+10.000 | 1,50 | 15,05 | 420,45 |
| 3+20.000 | 1,44 | 14,70 | 435,15 |
| 3+30.000 | 1,32 | 13,80 | 448,95 |
| 3+40.000 | 1,31 | 13,15 | 462,10 |
| 3+50.000 | 1,31 | 13,10 | 475,20 |
| 3+60.000 | 1,31 | 13,10 | 488,30 |
| 3+70.000 | 1,31 | 13,10 | 501,40 |
| 3+80.000 | 1,31 | 13,10 | 514,50 |
| 3+90.000 | 1,31 | 13,10 | 527,60 |
| 4+00.000 | 1,31 | 13,10 | 540,70 |
| 4+10.000 | 1,31 | 13,10 | 553,80 |
| 4+20.000 | 1,32 | 13,15 | 566,95 |
| 4+30.000 | 1,57 | 14,45 | 581,40 |
| 4+40.000 | 1,72 | 16,45 | 597,85 |
| 4+50.000 | 1,58 | 16,50 | 614,35 |
| 4+60.000 | 1,32 | 14,50 | 628,85 |
| 4+70.000 | 1,31 | 13,15 | 642,00 |
| 4+80.000 | 1,31 | 13,10 | 655,10 |
| 4+90.000 | 1,30 | 13,05 | 668,15 |
| 5+00.000 | 1,31 | 13,05 | 681,20 |
| 5+10.000 | 1,31 | 13,10 | 694,30 |
| 5+20.000 | 1,31 | 13,10 | 707,40 |



|                       |      |       |                             |
|-----------------------|------|-------|-----------------------------|
| 5+30.000              | 1,31 | 13,10 | 720,50                      |
| 5+40.000              | 1,31 | 13,10 | 733,60                      |
| 5+50.000              | 1,31 | 13,10 | 746,70                      |
| 5+60.000              | 1,31 | 13,10 | 759,80                      |
| 5+70.000              | 1,31 | 13,10 | 772,90                      |
| 5+80.000              | 1,31 | 13,10 | 786,00                      |
| 5+90.000              | 1,31 | 13,10 | 799,10                      |
| 6+00.000              | 1,31 | 13,10 | 812,20                      |
| 6+10.000              | 1,31 | 13,10 | 825,30                      |
| 6+20.000              | 1,31 | 13,10 | 838,40                      |
| 6+30.000              | 1,31 | 13,10 | 851,50                      |
| 6+40.000              | 1,31 | 13,10 | 864,60                      |
| 6+50.000              | 1,31 | 13,10 | 877,70                      |
| 6+60.000              | 1,38 | 13,45 | 891,15                      |
| 6+70.000              | 1,41 | 13,95 | 905,10                      |
| 6+80.000              | 1,34 | 13,75 | 918,85                      |
| 6+90.000              | 1,33 | 13,35 | 932,20                      |
| 7+00.000              | 1,35 | 13,40 | 945,60                      |
| <b>TOTAL TRAMO II</b> |      |       | <b>945,60 m<sup>3</sup></b> |

**Conj. Perfiles:** TRAMO-III

**Alineación:** TRAMO-III

**Factor Escala:** 1

**Nota:** Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ZAHORRA |         |                   |
|----------|---------|---------|-------------------|
|          | AREA    | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| 0+00.000 | 1,46    | 0,00    | 0,00              |
| 0+10.000 | 1,77    | 16,15   | 16,15             |
| 0+20.000 | 2,02    | 18,95   | 35,10             |
| 0+30.000 | 2,04    | 20,30   | 55,40             |
| 0+40.000 | 3,13    | 25,85   | 81,25             |
| 0+50.000 | 4,09    | 36,10   | 117,35            |
| 0+60.000 | 1,37    | 27,30   | 144,65            |
| 0+70.000 | 1,42    | 13,95   | 158,60            |
| 0+80.000 | 1,43    | 14,25   | 172,85            |
| 0+90.000 | 1,40    | 14,15   | 187,00            |
| 1+00.000 | 1,34    | 13,70   | 200,70            |
| 1+10.000 | 1,31    | 13,25   | 213,95            |
| 1+20.000 | 1,31    | 13,10   | 227,05            |



|          |      |       |        |
|----------|------|-------|--------|
| 1+30.000 | 1,31 | 13,10 | 240,15 |
| 1+40.000 | 1,32 | 13,15 | 253,30 |
| 1+50.000 | 1,33 | 13,25 | 266,55 |
| 1+60.000 | 1,37 | 13,50 | 280,05 |
| 1+70.000 | 1,52 | 14,45 | 294,50 |
| 1+80.000 | 1,47 | 14,95 | 309,45 |
| 1+90.000 | 1,35 | 14,10 | 323,55 |
| 2+00.000 | 1,32 | 13,35 | 336,90 |
| 2+10.000 | 1,42 | 13,70 | 350,60 |
| 2+20.000 | 1,46 | 14,40 | 365,00 |
| 2+30.000 | 1,48 | 14,70 | 379,70 |
| 2+40.000 | 1,46 | 14,70 | 394,40 |
| 2+50.000 | 1,41 | 14,35 | 408,75 |
| 2+60.000 | 1,51 | 14,60 | 423,35 |
| 2+70.000 | 1,83 | 16,70 | 440,05 |
| 2+80.000 | 1,62 | 17,25 | 457,30 |
| 2+90.000 | 1,30 | 14,60 | 471,90 |
| 3+00.000 | 1,31 | 13,05 | 484,95 |
| 3+10.000 | 1,38 | 13,45 | 498,40 |
| 3+20.000 | 1,48 | 14,30 | 512,70 |
| 3+30.000 | 1,51 | 14,95 | 527,65 |
| 3+40.000 | 1,47 | 14,90 | 542,55 |
| 3+50.000 | 1,36 | 14,15 | 556,70 |
| 3+60.000 | 1,32 | 13,40 | 570,10 |
| 3+70.000 | 1,31 | 13,15 | 583,25 |
| 3+80.000 | 1,31 | 13,10 | 596,35 |
| 3+90.000 | 1,34 | 13,25 | 609,60 |
| 4+00.000 | 1,53 | 14,35 | 623,95 |
| 4+10.000 | 1,77 | 16,50 | 640,45 |
| 4+20.000 | 1,95 | 18,60 | 659,05 |
| 4+30.000 | 2,11 | 20,30 | 679,35 |
| 4+40.000 | 1,58 | 18,45 | 697,80 |
| 4+50.000 | 1,31 | 14,45 | 712,25 |
| 4+60.000 | 1,34 | 13,25 | 725,50 |
| 4+70.000 | 1,59 | 14,65 | 740,15 |
| 4+80.000 | 1,64 | 16,15 | 756,30 |
| 4+90.000 | 1,56 | 16,00 | 772,30 |
| 5+00.000 | 1,35 | 14,55 | 786,85 |
| 5+10.000 | 1,52 | 14,35 | 801,20 |
| 5+20.000 | 1,62 | 15,70 | 816,90 |



|          |      |       |         |
|----------|------|-------|---------|
| 5+30.000 | 1,59 | 16,05 | 832,95  |
| 5+40.000 | 1,46 | 15,25 | 848,20  |
| 5+50.000 | 1,32 | 13,90 | 862,10  |
| 5+60.000 | 1,31 | 13,15 | 875,25  |
| 5+70.000 | 1,31 | 13,10 | 888,35  |
| 5+80.000 | 1,35 | 13,30 | 901,65  |
| 5+90.000 | 1,44 | 13,95 | 915,60  |
| 6+00.000 | 1,45 | 14,45 | 930,05  |
| 6+10.000 | 1,37 | 14,10 | 944,15  |
| 6+20.000 | 1,37 | 13,70 | 957,85  |
| 6+30.000 | 1,40 | 13,85 | 971,70  |
| 6+40.000 | 1,41 | 14,05 | 985,75  |
| 6+50.000 | 1,40 | 14,05 | 999,80  |
| 6+60.000 | 1,37 | 13,85 | 1013,65 |
| 6+70.000 | 1,38 | 13,75 | 1027,40 |
| 6+80.000 | 1,45 | 14,15 | 1041,55 |
| 6+90.000 | 1,45 | 14,50 | 1056,05 |
| 7+00.000 | 1,40 | 14,25 | 1070,30 |
| 7+10.000 | 1,32 | 13,60 | 1083,90 |
| 7+20.000 | 1,38 | 13,50 | 1097,40 |
| 7+30.000 | 1,40 | 13,90 | 1111,30 |
| 7+40.000 | 1,40 | 14,00 | 1125,30 |
| 7+50.000 | 1,37 | 13,85 | 1139,15 |
| 7+60.000 | 1,34 | 13,55 | 1152,70 |
| 7+70.000 | 1,31 | 13,25 | 1165,95 |
| 7+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1179,05 |
| 7+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1192,15 |
| 8+00.000 | 1,32 | 13,15 | 1205,30 |
| 8+10.000 | 1,53 | 14,25 | 1219,55 |
| 8+20.000 | 1,69 | 16,10 | 1235,65 |
| 8+30.000 | 1,67 | 16,80 | 1252,45 |
| 8+40.000 | 1,48 | 15,75 | 1268,20 |
| 8+50.000 | 1,32 | 14,00 | 1282,20 |
| 8+60.000 | 1,31 | 13,15 | 1295,35 |
| 8+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1308,45 |
| 8+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1321,55 |
| 8+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1334,65 |
| 9+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1347,75 |
| 9+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1360,85 |
| 9+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1373,95 |





|                        |      |       |                              |
|------------------------|------|-------|------------------------------|
| 9+30.000               | 1,35 | 13,30 | 1387,25                      |
| 9+40.000               | 1,41 | 13,80 | 1401,05                      |
| 9+50.000               | 1,44 | 14,25 | 1415,30                      |
| 9+60.000               | 1,45 | 14,45 | 1429,75                      |
| 9+70.000               | 1,44 | 14,45 | 1444,20                      |
| 9+80.000               | 1,40 | 14,20 | 1458,40                      |
| 9+90.000               | 1,32 | 13,60 | 1472,00                      |
| 10+00.000              | 1,31 | 13,15 | 1485,15                      |
| 10+10.000              | 1,31 | 13,10 | 1498,25                      |
| 10+20.000              | 1,31 | 13,10 | 1511,35                      |
| 10+23.189              | 0,00 | 6,55  | 1517,90                      |
| <b>TOTAL TRAMO III</b> |      |       | <b>1517,90 m<sup>3</sup></b> |

Conj. Perfiles: TRAMO-IV  
Alineación: TRAMO-IV

Factor Escala: 1

Nota: Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ZAHORRA |         |                   |
|----------|---------|---------|-------------------|
|          | AREA    | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| 0+00.000 | 6,16    | 0,00    | 0,00              |
| 0+10.000 | 1,32    | 37,40   | 37,40             |
| 0+20.000 | 1,31    | 13,15   | 50,55             |
| 0+30.000 | 1,31    | 13,10   | 63,65             |
| 0+40.000 | 1,31    | 13,10   | 76,75             |
| 0+50.000 | 1,31    | 13,10   | 89,85             |
| 0+60.000 | 1,31    | 13,10   | 102,95            |
| 0+70.000 | 1,31    | 13,10   | 116,05            |
| 0+80.000 | 1,31    | 13,10   | 129,15            |
| 0+90.000 | 1,31    | 13,10   | 142,25            |
| 1+00.000 | 1,31    | 13,10   | 155,35            |
| 1+10.000 | 1,31    | 13,10   | 168,45            |
| 1+20.000 | 1,31    | 13,10   | 181,55            |



|          |      |       |        |
|----------|------|-------|--------|
| 1+30.000 | 1,31 | 13,10 | 194,65 |
| 1+40.000 | 1,31 | 13,10 | 207,75 |
| 1+50.000 | 1,31 | 13,10 | 220,85 |
| 1+60.000 | 1,31 | 13,10 | 233,95 |
| 1+70.000 | 1,31 | 13,10 | 247,05 |
| 1+80.000 | 1,31 | 13,10 | 260,15 |
| 1+90.000 | 1,31 | 13,10 | 273,25 |
| 2+00.000 | 1,31 | 13,10 | 286,35 |
| 2+10.000 | 1,31 | 13,10 | 299,45 |
| 2+20.000 | 1,31 | 13,10 | 312,55 |
| 2+30.000 | 1,31 | 13,10 | 325,65 |
| 2+40.000 | 1,31 | 13,10 | 338,75 |
| 2+50.000 | 1,31 | 13,10 | 351,85 |
| 2+60.000 | 1,31 | 13,10 | 364,95 |
| 2+70.000 | 1,31 | 13,10 | 378,05 |
| 2+80.000 | 1,31 | 13,10 | 391,15 |
| 2+90.000 | 1,31 | 13,10 | 404,25 |
| 3+00.000 | 1,31 | 13,10 | 417,35 |
| 3+10.000 | 1,31 | 13,10 | 430,45 |
| 3+20.000 | 1,31 | 13,10 | 443,55 |
| 3+30.000 | 1,31 | 13,10 | 456,65 |
| 3+40.000 | 1,31 | 13,10 | 469,75 |
| 3+50.000 | 1,31 | 13,10 | 482,85 |
| 3+60.000 | 1,31 | 13,10 | 495,95 |
| 3+70.000 | 1,31 | 13,10 | 509,05 |
| 3+80.000 | 1,31 | 13,10 | 522,15 |
| 3+90.000 | 1,31 | 13,10 | 535,25 |
| 4+00.000 | 1,31 | 13,10 | 548,35 |
| 4+10.000 | 1,31 | 13,10 | 561,45 |
| 4+20.000 | 1,31 | 13,10 | 574,55 |
| 4+30.000 | 1,31 | 13,10 | 587,65 |
| 4+40.000 | 1,32 | 13,15 | 600,80 |
| 4+50.000 | 1,43 | 13,75 | 614,55 |
| 4+60.000 | 1,48 | 14,55 | 629,10 |
| 4+70.000 | 1,48 | 14,80 | 643,90 |
| 4+80.000 | 1,43 | 14,55 | 658,45 |
| 4+90.000 | 1,32 | 13,75 | 672,20 |
| 5+00.000 | 1,31 | 13,15 | 685,35 |
| 5+10.000 | 1,31 | 13,10 | 698,45 |
| 5+20.000 | 1,31 | 13,10 | 711,55 |



|          |      |       |         |
|----------|------|-------|---------|
| 5+30.000 | 1,31 | 13,10 | 724,65  |
| 5+40.000 | 1,31 | 13,10 | 737,75  |
| 5+50.000 | 1,31 | 13,10 | 750,85  |
| 5+60.000 | 1,31 | 13,10 | 763,95  |
| 5+70.000 | 1,31 | 13,10 | 777,05  |
| 5+80.000 | 1,31 | 13,10 | 790,15  |
| 5+90.000 | 1,31 | 13,10 | 803,25  |
| 6+00.000 | 1,31 | 13,10 | 816,35  |
| 6+10.000 | 1,31 | 13,10 | 829,45  |
| 6+20.000 | 1,31 | 13,10 | 842,55  |
| 6+30.000 | 1,31 | 13,10 | 855,65  |
| 6+40.000 | 1,31 | 13,10 | 868,75  |
| 6+50.000 | 1,31 | 13,10 | 881,85  |
| 6+60.000 | 1,31 | 13,10 | 894,95  |
| 6+70.000 | 1,31 | 13,10 | 908,05  |
| 6+80.000 | 1,31 | 13,10 | 921,15  |
| 6+90.000 | 1,31 | 13,10 | 934,25  |
| 7+00.000 | 1,31 | 13,10 | 947,35  |
| 7+10.000 | 1,31 | 13,10 | 960,45  |
| 7+20.000 | 1,31 | 13,10 | 973,55  |
| 7+30.000 | 1,31 | 13,10 | 986,65  |
| 7+40.000 | 1,31 | 13,10 | 999,75  |
| 7+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1012,85 |
| 7+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1025,95 |
| 7+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1039,05 |
| 7+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1052,15 |
| 7+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1065,25 |
| 8+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1078,35 |
| 8+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1091,45 |
| 8+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1104,55 |
| 8+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1117,65 |
| 8+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1130,75 |
| 8+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1143,85 |
| 8+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1156,95 |
| 8+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1170,05 |
| 8+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1183,15 |
| 8+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1196,25 |
| 9+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1209,35 |
| 9+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1222,45 |
| 9+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1235,55 |



|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 9+30.000  | 1,31 | 13,10 | 1248,65 |
| 9+40.000  | 1,31 | 13,10 | 1261,75 |
| 9+50.000  | 1,31 | 13,10 | 1274,85 |
| 9+60.000  | 1,31 | 13,10 | 1287,95 |
| 9+70.000  | 1,31 | 13,10 | 1301,05 |
| 9+80.000  | 1,31 | 13,10 | 1314,15 |
| 9+90.000  | 1,31 | 13,10 | 1327,25 |
| 10+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1340,35 |
| 10+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1353,45 |
| 10+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1366,55 |
| 10+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1379,65 |
| 10+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1392,75 |
| 10+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1405,85 |
| 10+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1418,95 |
| 10+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1432,05 |
| 10+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1445,15 |
| 10+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1458,25 |
| 11+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1471,35 |
| 11+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1484,45 |
| 11+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1497,55 |
| 11+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1510,65 |
| 11+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1523,75 |
| 11+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1536,85 |
| 11+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1549,95 |
| 11+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1563,05 |
| 11+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1576,15 |
| 11+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1589,25 |
| 12+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1602,35 |
| 12+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1615,45 |
| 12+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1628,55 |
| 12+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1641,65 |
| 12+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1654,75 |
| 12+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1667,85 |
| 12+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1680,95 |
| 12+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1694,05 |
| 12+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1707,15 |
| 12+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1720,25 |
| 13+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1733,35 |
| 13+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1746,45 |
| 13+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1759,55 |



|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 13+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1772,65 |
| 13+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1785,75 |
| 13+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1798,85 |
| 13+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1811,95 |
| 13+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1825,05 |
| 13+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1838,15 |
| 13+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1851,25 |
| 14+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1864,35 |
| 14+10.000 | 1,31 | 13,10 | 1877,45 |
| 14+20.000 | 1,31 | 13,10 | 1890,55 |
| 14+30.000 | 1,31 | 13,10 | 1903,65 |
| 14+40.000 | 1,31 | 13,10 | 1916,75 |
| 14+50.000 | 1,31 | 13,10 | 1929,85 |
| 14+60.000 | 1,31 | 13,10 | 1942,95 |
| 14+70.000 | 1,31 | 13,10 | 1956,05 |
| 14+80.000 | 1,31 | 13,10 | 1969,15 |
| 14+90.000 | 1,31 | 13,10 | 1982,25 |
| 15+00.000 | 1,31 | 13,10 | 1995,35 |
| 15+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2008,45 |
| 15+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2021,55 |
| 15+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2034,65 |
| 15+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2047,75 |
| 15+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2060,85 |
| 15+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2073,95 |
| 15+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2087,05 |
| 15+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2100,15 |
| 15+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2113,25 |
| 16+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2126,35 |
| 16+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2139,45 |
| 16+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2152,55 |
| 16+30.000 | 1,32 | 13,15 | 2165,70 |
| 16+40.000 | 1,70 | 15,10 | 2180,80 |
| 16+50.000 | 1,96 | 18,30 | 2199,10 |
| 16+60.000 | 1,51 | 17,35 | 2216,45 |
| 16+70.000 | 1,31 | 14,10 | 2230,55 |
| 16+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2243,65 |
| 16+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2256,75 |
| 17+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2269,85 |
| 17+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2282,95 |
| 17+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2296,05 |



|           |      |       |         |
|-----------|------|-------|---------|
| 17+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2309,15 |
| 17+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2322,25 |
| 17+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2335,35 |
| 17+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2348,45 |
| 17+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2361,55 |
| 17+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2374,65 |
| 17+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2387,75 |
| 18+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2400,85 |
| 18+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2413,95 |
| 18+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2427,05 |
| 18+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2440,15 |
| 18+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2453,25 |
| 18+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2466,35 |
| 18+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2479,45 |
| 18+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2492,55 |
| 18+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2505,65 |
| 18+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2518,75 |
| 19+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2531,85 |
| 19+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2544,95 |
| 19+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2558,05 |
| 19+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2571,15 |
| 19+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2584,25 |
| 19+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2597,35 |
| 19+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2610,45 |
| 19+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2623,55 |
| 19+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2636,65 |
| 19+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2649,75 |
| 20+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2662,85 |
| 20+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2675,95 |
| 20+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2689,05 |
| 20+30.000 | 1,31 | 13,10 | 2702,15 |
| 20+40.000 | 1,31 | 13,10 | 2715,25 |
| 20+50.000 | 1,31 | 13,10 | 2728,35 |
| 20+60.000 | 1,31 | 13,10 | 2741,45 |
| 20+70.000 | 1,31 | 13,10 | 2754,55 |
| 20+80.000 | 1,31 | 13,10 | 2767,65 |
| 20+90.000 | 1,31 | 13,10 | 2780,75 |
| 21+00.000 | 1,31 | 13,10 | 2793,85 |
| 21+10.000 | 1,31 | 13,10 | 2806,95 |
| 21+20.000 | 1,31 | 13,10 | 2820,05 |



|                       |      |       |                              |
|-----------------------|------|-------|------------------------------|
| 21+30.000             | 1,31 | 13,10 | 2833,15                      |
| 21+40.000             | 1,31 | 13,10 | 2846,25                      |
| 21+50.000             | 1,31 | 13,10 | 2859,35                      |
| 21+60.000             | 1,31 | 13,10 | 2872,45                      |
| 21+70.000             | 1,31 | 13,10 | 2885,55                      |
| 21+80.000             | 1,31 | 13,10 | 2898,65                      |
| 21+90.000             | 1,31 | 13,10 | 2911,75                      |
| 22+00.000             | 1,31 | 13,10 | 2924,85                      |
| 22+10.000             | 1,31 | 13,10 | 2937,95                      |
| 22+20.000             | 1,31 | 13,10 | 2951,05                      |
| 22+30.000             | 2,24 | 17,75 | 2968,80                      |
| 22+40.000             | 1,44 | 18,40 | 2987,20                      |
| 22+41.776             | 1,57 | 15,05 | 3002,25                      |
| <b>TOTAL TRAMO IV</b> |      |       | <b>3002,25 m<sup>3</sup></b> |

Conj. Perfiles: TRAMO-V

Alineación: TRAMO-V

Factor Escala: 1

Nota: Todas las unidades están en m<sup>2</sup> y m<sup>3</sup> a menos que se especifique lo contrario.

| PK       | ZAHORRA |         |                   |
|----------|---------|---------|-------------------|
|          | AREA    | VOLUMEN | VOLUMEN ACUMULADO |
| 0+00.000 | 1,31    | 0,00    | 0,00              |
| 0+10.000 | 1,46    | 13,85   | 13,85             |
| 0+20.000 | 1,36    | 14,10   | 27,95             |
| 0+30.000 | 1,30    | 13,30   | 41,25             |
| 0+40.000 | 1,31    | 13,05   | 54,30             |
| 0+50.000 | 1,31    | 13,10   | 67,40             |
| 0+60.000 | 1,31    | 13,10   | 80,50             |
| 0+70.000 | 1,31    | 13,10   | 93,60             |
| 0+80.000 | 1,31    | 13,10   | 106,70            |
| 0+90.000 | 1,31    | 13,10   | 119,80            |
| 1+00.000 | 1,31    | 13,10   | 132,90            |
| 1+10.000 | 1,31    | 13,10   | 146,00            |
| 1+20.000 | 1,31    | 13,10   | 159,10            |



|          |      |       |        |
|----------|------|-------|--------|
| 1+30.000 | 1,31 | 13,10 | 172,20 |
| 1+40.000 | 1,31 | 13,10 | 185,30 |
| 1+50.000 | 1,31 | 13,10 | 198,40 |
| 1+60.000 | 1,31 | 13,10 | 211,50 |
| 1+70.000 | 1,31 | 13,10 | 224,60 |
| 1+80.000 | 1,31 | 13,10 | 237,70 |
| 1+90.000 | 1,31 | 13,10 | 250,80 |
| 2+00.000 | 1,31 | 13,10 | 263,90 |
| 2+10.000 | 1,31 | 13,10 | 277,00 |
| 2+20.000 | 1,31 | 13,10 | 290,10 |
| 2+30.000 | 1,35 | 13,30 | 303,40 |
| 2+40.000 | 1,44 | 13,95 | 317,35 |
| 2+50.000 | 1,44 | 14,40 | 331,75 |
| 2+60.000 | 1,36 | 14,00 | 345,75 |
| 2+70.000 | 1,36 | 13,60 | 359,35 |
| 2+80.000 | 1,40 | 13,80 | 373,15 |
| 2+90.000 | 1,36 | 13,80 | 386,95 |
| 3+00.000 | 1,31 | 13,35 | 400,30 |
| 3+10.000 | 1,31 | 13,10 | 413,40 |
| 3+20.000 | 1,31 | 13,10 | 426,50 |
| 3+30.000 | 1,31 | 13,10 | 439,60 |
| 3+40.000 | 1,31 | 13,10 | 452,70 |
| 3+50.000 | 1,32 | 13,15 | 465,85 |
| 3+60.000 | 1,39 | 13,55 | 479,40 |
| 3+70.000 | 1,43 | 14,10 | 493,50 |
| 3+80.000 | 1,38 | 14,05 | 507,55 |
| 3+90.000 | 1,42 | 14,00 | 521,55 |
| 4+00.000 | 1,44 | 14,30 | 535,85 |
| 4+10.000 | 1,34 | 13,90 | 549,75 |
| 4+20.000 | 1,31 | 13,25 | 563,00 |
| 4+30.000 | 1,31 | 13,10 | 576,10 |
| 4+40.000 | 1,31 | 13,10 | 589,20 |
| 4+50.000 | 1,31 | 13,10 | 602,30 |
| 4+60.000 | 1,31 | 13,10 | 615,40 |
| 4+70.000 | 1,31 | 13,10 | 628,50 |
| 4+80.000 | 1,31 | 13,10 | 641,60 |
| 4+90.000 | 1,31 | 13,10 | 654,70 |
| 5+00.000 | 1,31 | 13,10 | 667,80 |
| 5+10.000 | 1,31 | 13,10 | 680,90 |
| 5+15.423 | 1,31 | 13,10 | 694,00 |





**TOTAL TRAMO V 694,00 m<sup>3</sup>**

En la TABLA 11 se muestra un resumen de las necesidades de material granular ZA25 en estado compactado y suelto para la estabilización de todo el camino.

TABLA 11.- RESUMEN NECESIDADES MATERIAL GRANULAR ZA25.

| TRAMO        | Volumen compactado (m <sup>3</sup> ) | Volumen suelto (m <sup>3</sup> ) |
|--------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| TRAMO I      | 3365,05                              | 3937,11                          |
| TRAMO II     | 945,60                               | 1106,35                          |
| TRAMO III    | 1517,90                              | 1775,94                          |
| TRAMO IV     | 3002,25                              | 3512,63                          |
| TRAMO V      | 694,00                               | 811,98                           |
| <b>TOTAL</b> | <b>9524,80</b>                       | <b>11144,01</b>                  |



Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# Universidad de Valladolid

## Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias

Campus Duques de Soria

### ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



## ÍNDICE

|        |                                                                          |   |
|--------|--------------------------------------------------------------------------|---|
| 1.     | ESTABILIZACIÓN DE LA BASE .....                                          | 3 |
| 1.1.   | ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....                                            | 3 |
| 1.1.1. | ESTABILIZACIÓN GRANULOMÉTRICA CON ZA40 .....                             | 3 |
| 1.1.2. | ESTABILIZACIÓN GRANULOMÉTRICA CON ZA25 .....                             | 5 |
| 1.2.   | SOLUCIÓN ADOPTADA .....                                                  | 6 |
| 2.     | ESTABILIZACIÓN DE LA CAPA DE RODADURA EN TRAMOS DE ELEVADA PENDIENTE.... | 6 |
| 2.1.   | ESTUDIO DE ALTERNATIVAS .....                                            | 7 |
| 2.2.   | SOLUCIÓN ADOPTADA .....                                                  | 7 |
| 3.     | OBRAS DE FÁBRICA .....                                                   | 7 |



## **ANEJO Nº 6.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

### **1.- ESTABILIZACIÓN DE LA BASE.**

Casi todo el camino dispone de un sub-base de zahorra natural de 15-20 cm, aportada en diversas ocasiones, entre los años 1990-1995. Como es habitual en el medio rural, por falta de medios, la conservación es escasa o incluso inadecuada o inexistente, lo que va adelantando, sin pausa, la llegada del fin de la vida útil del camino. El firme se encuentra deteriorado y desestabilizado y por tanto hay que conseguir un suelo estable y resistente a la deformación.

#### **1.1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.**

Para conseguir lo anteriormente expuesto se plantean las siguientes alternativas:


- Estabilización granulométrica con material granular ZA40 y ZA25.
- Estabilización granulométrica con material granular ZA25.

##### **1.1.1.- ESTABILIZACIÓN GRANULOMÉTRICA CON ZA40 Y ZA25.**

Esta opción consiste en la aportación de dos capas de material granular de tamaño máximo ZA40 y ZA25, procedente de cantera industrial, con un espesor teórico de 12'5 cm cada una, para conseguir el espesor real deseado (situación más desfavorable calculada en el **ANEJO Nº 5.- Diseño geométrico**). En la TABLA 1 puede observarse la equivalencia del espesor teórico, el real y el de proyecto, como también se indica en el **ANEJO Nº 5.- Diseño geométrico**.

TABLA 1.- ESPESOR DEL FIRME (mm).

| Tipo de material | Espesor teórico | Coefficiente de calidad | Espesor real | Espesor proyecto |
|------------------|-----------------|-------------------------|--------------|------------------|
| ZA40             | 12,5            | 0,8                     | 15,6         | 15,0             |
| ZA25             | 12,5            | 0,9                     | 13,9         | 15,0             |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Antes de realizar esta operación hay que contar con el refino y planeo del camino, con la apertura de cunetas, el perfilado del plano de fundación o la rasante del mismo y la humectación y compactación de la capa existente. El material nuevo ha de proporcionar la más alta calidad posible en base granulométrica. La granulometría estará comprendida entre los límites que se muestran en la TABLA 2.

TABLA 2.- Granulometría del material granular.

| Tipo de zahorra artificial | ABERTURA DE LOS TAMICES (mm) |       |        |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------|------------------------------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                            | 50                           | 40    | 25     | 20    | 8     | 4     | 2     | 0'500 | 0'250 | 0'063 |
| ZA40                       | 100                          | 80-95 | 65-90  | 54-84 | 35-63 | 22-46 | 15-35 | 7-23  | 4-18  | 0-9   |
| ZA25                       | -                            | 100   | 75-100 | 65-90 | 40-63 | 26-45 | 15-32 | 7-21  | 4-16  | 0-9   |

La curva representativa de ambas granulometrías no debe presentar inflexiones acusadas.

La plasticidad tendrá las siguientes limitaciones:


$$LL \leq 35; \quad 4 \leq IP \leq 9;$$

En el caso del material ZA40, la densidad del próctor modificado será superior a 2'0 kg.l<sup>-1</sup> y el índice CBR post-saturación, compactado a la humedad óptima, con una sobrecarga de 9 kg, será igual o superior a 20, con un hinchamiento inferior a 0'5%.

En el caso del material ZA25, la densidad del próctor modificado será superior a 2'1 kg.l<sup>-1</sup> y el índice CBR post-saturación, compactado a la humedad óptima, será igual o superior a 70, con un hinchamiento inferior a 0'5%.

Para ambos materiales, el coeficiente de Los Ángeles no sobrepasará el 40%.

La cantera más cercana que encontramos con material granular ZA40 y ZA25 está en el municipio de Jadraque, a 11 km de la obra. Solo se va a comparar el coste de la estabilización con las dos granulometrías, ya que las operaciones previas al aporte de este material son las

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

mismas que si se estabilizara con material de una sola granulometría. El desglose quedaría como se muestra en la TABLA 2.

TABLA 2.- COSTE MATERIAL GRANULAR ZA40 y ZA25

| Unidades de Obra                                        | Precio €/m <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|
| Zahorra artificial ZA40 (espesor 15 cm), puesta en obra | 2,748                   |
| Zahorra artificial ZA25 (espesor 15 cm), puesta en obra | 2,998                   |
| Construcción capa granular, 40 mm (espesor ≤20 cm)      | 0,804                   |
| Construcción capa granular, 25 mm (espesor ≤20 cm)      | 0,804                   |
| Sellado del material granular (25 mm)                   | 0,279                   |
| <b>COSTE TOTAL POR m<sup>2</sup></b>                    | <b>7,633 €</b>          |
| <b>COSTE TOTAL OBRA (6901,6.5.7,633)</b>                | <b>263.399,56 €</b>     |

Los precios se obtienen transformando los m<sup>3</sup> de las Tarifas Tragsa a m<sup>2</sup>.

### 1.1.2.- ESTABILIZACIÓN GRANULOMÉTRICA CON ZA25.

Esta opción consiste en la aportación de material granular de tamaño máximo ZA25, procedente de cantera industrial, con un espesor de 25 cm.

Las operaciones previas a realizar serían las mismas que en el caso de la estabilización con las dos granulometrías. El material nuevo ha de proporcionar la más alta calidad posible en base granulométrica. La granulometría estará comprendida entre los límites que ya mostrados en la TABLA 1.

Las especificaciones de calidad del material son las ya citadas en el apartado anterior para este mismo material.

Como ya se ha dicho, la cantera más cercana que dispone de material de ZA25 está en el municipio de Jadraque, a 11 km de la obra. En la TABLA 3 se muestra el desglose.



TABLA 3.- COSTE MATERIAL GRANULAR ZA25.

| Unidades de Obra                                        | Precio €/m <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|
| Zahorra artificial ZA25 (espesor 25 cm), puesta en obra | 5,001                   |
| Construcción capa granular, 25 mm (espesor >20 cm)      | 1,067                   |
| Sellado del material granular (25 mm)                   | 0,279                   |
| <b>COSTE TOTAL POR m<sup>2</sup></b>                    | <b>6,347 €</b>          |
| <b>COSTE TOTAL OBRA (6901,6.5.6.347)</b>                | <b>219.022,28 €</b>     |

Los precios se obtienen transformando los m<sup>3</sup> de las Tarifas Tragsa a m<sup>2</sup>.


### 1.2.- SOLUCIÓN ADOPTADA.

A la vista de las tablas 2 y 3, sale más económica la opción de realizar un solo aporte de material granular ZA25 en una capa de 25 cm de espesor. Hay que tener en cuenta que en la primera opción (dos capas de distinta granulometría) hay que aportar y construir los dos materiales por separado, es decir, se duplica la operación de la construcción del paquete granular, además con la consideración de que es más económico construir capas de mayor espesor (los rendimientos de la maquinaria son mayores cuando trabajan con capas con un espesor mínimo de 20 cm).

### 2.- ESTABILIZACIÓN DE LA CAPA DE RODADURA EN TRAMOS DE ELEVADA PENDIENTE Y CURVAS DE RADIOS MUY REDUCIDOS.

Para facilitar la circulación y hacerla más cómoda y segura hay que estabilizar la capa de rodadura en los tramos que tienen una pendiente superior al 10%, siempre en tramos cortos, inferiores a 250 m y tratando, siempre que se pueda, que las pendientes en los tramos anterior y posterior sean menores. También es necesaria la estabilización en las curvas de radios excesivamente reducidos, inferiores a 25 m de longitud.

Como en el resto del camino, antes de realizar esta operación hay que contar con el refino y planeo del camino, con la apertura de cunetas, el perfilado del plano de fundación o la rasante del mismo y la humectación y compactación de la capa existente. También hay que contar con la capa de 25 cm de ZA25 que se va a aportar.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En lo referente a la calidad tanto del material granular como del pavimento de hormigón se estará en lo dispuesto en el Pliego de Condiciones.

### **2.1.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.**

Dadas las características termopluviométricas de la zona, como se expuso en el **ANEJO Nº 1.- Estudio Climático**, se considera necesario el hormigonado de los tramos con pendiente superior al 10%, y de las curvas con radio inferior a 25 m, para garantizar la seguridad de los vehículos que transiten por el camino, sobre todo en las épocas de lluvias y heladas (casi 90 días de media anual de heladas, entre los meses de octubre y marzo).

### **2.2. SOLUCIÓN ADOPTADA.**

En los tramos con pendiente superior al 10% y en las curvas con radio inferior a 25 m, se construirá un pavimento de hormigón HA/25/sp/20, de 20 cm de espesor, sobre la subbase de ZA25 aplicada en todo el camino.


### **3.- OBRAS DE FÁBRICA.**

La localización de las obras de fábrica necesarias en este proyecto figura en el **Punto Nº 2 del Anejo Nº 4.- Cálculos hidráulicos**, y son de tres tipos:

1. Pasos sobre barrancos.
2. Pasos entre cunetas.
3. Pasos salvacunetas.

Los pasos sobre barrancos consisten en marcos prefabricados de hormigón, de 2x1 m de luz interior, los cálculos de estas secciones sobre los barrancos de El Saz y de Carrascosa están en el mencionado anejo. Los pasos entre cunetas consisten en caños de PEAD corrugado, de doble capa, SN8, de diámetro 0,63 m con embocaduras prefabricadas de hormigón armado y los pasos salvacunetas serán del mismo material pero de diámetro 0,40 m. La opción de utilizar elementos prefabricados nos permite dar acceso rápido y permitir el tránsito de manera inminente sin tener que cortar el paso.



|                                                                                   |                                                                                           |                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Universidad de Valladolid<br>Escuela Universitaria<br>de Ingenierías<br>Agrarias de Soria | PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA<br>CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE<br>REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO<br>(GUADALAJARA) |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La ubicación de todas las obras de fábrica puede verse en los **Planos 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales**.



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

## ANEJO Nº 7: PLAN DE OBRA

| CONCEPTO                     | MES 1      | MES 2      | MES 3      | MES 4      | PEM (€)    |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| MOVIMIENTO DE TIERRAS        |            |            |            |            | 166.121,08 |
| OBRAS DE FÁBRICA             |            |            |            |            | 51.442,90  |
| BASE GRANULAR                |            |            |            |            | 219.886,59 |
| CAPA DE RODADURA             |            |            |            |            | 214.818,19 |
| SEÑALIZACIÓN                 |            |            |            |            | 3.394,68   |
| CONTROL DE CALIDAD           |            |            |            |            | 5.579,47   |
| SEGURIDAD Y SALUD            |            |            |            |            | 6.498,35   |
| EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL   | 169.140,52 | 164.405,65 | 284.817,31 | 49.377,78  | 667.741,26 |
| EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADA | 169.140,52 | 333.546,17 | 618.363,48 | 667.741,26 |            |
| PORCENTAJE ACUMULADO         | 25,33%     | 49,95%     | 92,61%     | 100,00%    |            |



Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.  
M. de Cogolludo (Guadalajara)



# Universidad de Valladolid

## Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias


Campus Duques de Soria

### ANEJO Nº 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS



## ÍNDICE ANEJO Nº 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. OBJETO DEL PLAN.....                                                                   | 3  |
| 2. NORMATIVA .....                                                                        | 4  |
| 2.1. NORMATIVA COMUNITARIA .....                                                          | 4  |
| 2.2. NORMATIVA NACIONAL .....                                                             | 4  |
| 3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....                                                       | 6  |
| 3.1. GENERALIDADES .....                                                                  | 6  |
| 3.2. EMPLAZAMIENTO .....                                                                  | 6  |
| 3.3. PLAZO DE EJECUCIÓN .....                                                             | 6  |
| 3.4. RESPONSABLES .....                                                                   | 6  |
| 4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD .....                                                        | 7  |
| 5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....                              | 7  |
| 5.1. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD .....                                    | 8  |
| 6. REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN .....                                        | 9  |
| 7. PLANOS DE LA INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN .....                             | 9  |
| 8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN ..... | 10 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **ANEJO Nº 8.- GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **1.- OBJETIVO DE LA GESTIÓN.**

Por gestión de residuos se entiende la recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

En consecuencia, la gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

En primer lugar, se identifican los materiales presentes en obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la misma. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.

Para cada tipo específico de residuo generado se hace una estimación de su cantidad. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según su propia forma de trabajar y los medios auxiliares de que se sirven.

A continuación se definen los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.

Finalmente se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino.

Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.



A nivel de presupuesto, no existe una valoración del coste previsto para la gestión de los residuos generados en la obra (alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables), se sobreentiende que cada unidad de obra, en el caso de que genere residuos, lleva implícito la gestión de los mismos. Únicamente se ha valorado la carga y el transporte del sobrante de los desmontes a vertedero autorizado, en el capítulo de Movimiento de Tierras.

En definitiva, el objetivo perseguido es dar respuesta a cuestiones como: ¿qué residuos se generan? ¿Quién es el responsable de ellos en cada momento? ¿Qué se hace con lo generado? Todo ello teniendo en consideración el principio de gestión de las tres erres:

Reducir, Reutilizar, Reciclar.

## **2.- NORMATIVA.**

### **2.1.- NORMATIVA COMUNITARIA.**

Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.

Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.

Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.


Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.

Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

### **2.2.- NORMATIVA NACIONAL.**

R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.

Plan Nacional Integrado de Residuos 2005-2017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.

R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.

Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.

Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. de 12/03/2002.

R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.

R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.

R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.





### **3.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

#### **3.1.- GENERALIDADES.**

El objeto de la obra a realizar, así como la descripción de la misma se detallan en memoria descriptiva. Ésta recoge la definición total de las fases de construcción.

#### **3.2.- EMPLAZAMIENTO.**

Obra: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA).

#### **3.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.**

El plazo de ejecución será de 4 meses, a partir de la firma del acta de replanteo.

#### **3.4.- RESPONSABLES.**

##### **Productor**

Nombre: Consejería de Agricultura de la JCCM.

Dirección: Avda del Ejército nº 10

Municipio: Guadalajara

Provincia: Guadalajara

Teléfono: 949 88 53 00

##### **Poseedor**

Nombre: Empresa Constructora

Dirección:

Municipio:

Provincia:



Teléfono:

**Gestor**

Nombre:

Dirección:

Municipio

Provincia:

Teléfono:

**4.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD.**

En la TABLA 1 se indica la cantidad de **Residuos no peligrosos** que se estima se producirán en el plazo de ejecución de la obra:

TABLA 1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS.

| Código LER, descripción y unidad de medida  | Cantidad |
|---------------------------------------------|----------|
| 17 01 01 Hormigón (m <sup>3</sup> )         | 15       |
| 17 02 01 Madera (m <sup>3</sup> )           | 28       |
| 17 02 03 Plástico (m <sup>3</sup> )         | 2        |
| 17 04 05 Hierro y acero (kg)                | 4        |
| 17 05 04 Tierra y piedras (m <sup>3</sup> ) | 2.805,38 |

**5.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS.**

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.



Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

### **5.1.- MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE RCD.**

#### PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS

Se incorporan al terreno de la propia obra.

Las mezclas de tierra y piedras se llevarán vertedero autorizado.

#### PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS ESCOMBROS MINERALES O VEGETALES

Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%.

Los escombros vegetales se acopian a > 100 m de curso de agua.

Se planifica la demolición para poder clasificar los escombros.

Se reciclan los escombros.

Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.

Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.

Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

#### PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE CHATARRA

Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.

Se acopian separadamente y se reciclan.

#### PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE MADERA

Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.



Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

#### PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE HORMIGÓN

Se preparará una losa de hormigón en un punto al inicio del camino, definido en obra, donde se realizará el lavado de todas las cubas de hormigón, posteriormente se llevará a una planta de residuos de la construcción y demolición.

#### **6.- REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.**

No se estima la generación de residuos peligrosos pero si surgiera algún caso se entregarán a un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos se gestionarán según se indica en la TABLA 2:


TABLA 2.- GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS.

| Código LER, descripción y unidad de medida  | Destino              |
|---------------------------------------------|----------------------|
| 17 01 01 Hormigón (m <sup>3</sup> )         | Gestor autorizado    |
| 17 02 01 Madera (m <sup>3</sup> )           | Gestor autorizado    |
| 17 02 03 Plástico (m <sup>3</sup> )         | Gestor autorizado    |
| 17 04 05 Hierro y acero (kg)                | Gestor autorizado    |
| 17 05 04 Tierra y piedras (m <sup>3</sup> ) | Vertedero autorizado |

#### **7.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LA GESTIÓN.**

- Acopios
- Contenedores para residuos urbanos.
- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.

Los contenedores y sacas de recogida de los residuos se ubicarán en la zona de acopios de material sobrante de los desmontes (ver **Plano nº 10.- Señalización y acopios**).

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **8.- PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN.**

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.


Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos debe figurar la siguiente información del titular: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor o envase y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso el contratista se asegurará de realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación y las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados. La dirección facultativa será la responsable última de la decisión a tomar y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Al contratar la gestión de los RCD, hay que asegurarse que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, planta de reciclaje de plásticos, madera, etc.) tiene la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma y la inscripción en el registro correspondiente. Asimismo se realizará un estricto control documental: los transportistas y gestores de RCD deberán aportar justificantes impresos de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD (tierras, pétreos, etc.) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental de que ha sido así.

La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se generen en obra será conforme a la legislación nacional vigente y a los requisitos de las ordenanzas locales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**


## **ANEJO Nº 9.- RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL**



## ÍNDICE ANEJO Nº 9.- RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL

|      |                                                        |   |
|------|--------------------------------------------------------|---|
| 1.   | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS .....             | 3 |
| 2.   | ESPACIOS AFECTADOS POR LAS ACTUACIONES .....           | 3 |
| 3.   | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS ..... | 3 |
| 3.1. | FASE DE CONSTRUCCIÓN .....                             | 4 |
| 3.2. | FASE DE EXPLANACIÓN .....                              | 4 |
| 4.   | VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS .....                       | 4 |
| 5.   | MEDIDAS CORRECTORAS .....                              | 6 |
| 6.   | SÍNTESIS .....                                         | 6 |
| 7.   | PRESUPUESTO .....                                      | 7 |



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **ANEJO Nº 9.- RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL**

### **1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS PROYECTADAS**

El presente proyecto comprende las Obras del PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

Las obras proyectadas son:

- Longitud total 6.901,6 metros, distribuidos en cinco tramos.
- Ancho de capa de rodadura 5 metros.
- Firme de 25 cm de zahorra artificial, ZA25.
- Tramos estabilizados con 20 cm de hormigón.
- Cuneta de forma triangular y profundidad de 0,50 m.
- Pendiente transversal 2%.


Para mejorar el drenaje transversal se ha proyectado la construcción de diversos caños de 0,60 m de diámetro (ver **Anejo Nº 4.- Cálculos hidráulicos**). El drenaje longitudinal está formado por cunetas triangulares en tierra u hormigón, dependiendo de la pendiente longitudinal de las mismas, también se incluyen los pasos salvacunetas para posibilitar la salida de los distintos accesos, siendo el diámetro de éstos de 0,40 m.

### **2.- ESPACIOS AFECTADOS POR LAS ACTUACIONES.**

La mejora y creación de caminos tiene como objetivo desarrollar la infraestructura de la red viaria agrícola. La actuación es sobre cinco tramos de caminos ya existentes, por lo que al respetar el trazado actual, el espacio afectado es el mismo que hoy constituye la red viaria.

### **3.- IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

La relación de las Obras Proyectadas se puede observar en el **Anejo Nº 7.- Plan de obra**, y en el **Punto Nº 1.- Mediciones**, del **Documento Nº4.- PRESUPUESTOS** y su situación en los

|                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Universidad de Valladolid</b><br/> <b>Escuela Universitaria</b><br/> <b>de Ingenierías</b><br/> <b>Agrarias de Soria</b></p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Planos Nº 6.1-6.9.- Perfiles longitudinales.** El proyecto únicamente considera la construcción de los diferentes tramos del camino siguiendo el trazado de los existentes en la actualidad, por lo que no se considera que se afecte a factores del medio natural vigentes. Entre las actuaciones consideradas, las principales acciones que producirían los impactos son las siguientes:

### **3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

- Desbroces y despejes.
- Transporte de materiales.
- Depósito de desechos.
- Afirmado.
- Movimiento de maquinaria.
- Construcción de obras de fábrica.

### **3.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN.**

- Paso de vehículos con la consiguiente emisión de gases, polvo, ruido, etc.
- Tránsito de personas no relacionadas con la actividad agrícola o ganadera y sus posibles consecuencias de vertidos de residuos no biodegradables o el peligro de incendio.
- Trabajos de conservación.


## **4.- VALORACIÓN DE IMPACTOS.**

En la siguiente página se incluye la Matriz de Valoración de Impactos donde se sintetizan los impactos estudiados, utilizando la metodología recomendada en el Real Decreto 1131/1988.



### MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

|          |         | RECURSOS<br>HÍDRICOS | GEOMORFOLOGÍA | SUELOS | VEGETACIÓN | FAUNA | PAISAJE | MEDIO<br>SOCIO-<br>ECONÓMICO | MOLESTIAS<br>A LA<br>POBLACIÓN | GLOBAL |
|----------|---------|----------------------|---------------|--------|------------|-------|---------|------------------------------|--------------------------------|--------|
| POSITIVO | MÁXIMO  |                      |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
|          | NOTABLE |                      |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
|          | MÍNIMO  |                      |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
| NEGATIVO | MÍNIMO  |                      |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
|          | NOTABLE | COMPATIBLE           |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
|          |         | MODERADO             |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
|          |         | SEVERO               |               |        |            |       |         |                              |                                |        |
|          | CRÍTICO |                      |               |        |            |       |         |                              |                                |        |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

A continuación se describen una serie de actuaciones paralelas a la ejecución de las obras que tratan de paliar el impacto producido por estas sobre los diferentes factores ambientales. Con objeto de evitar estas actuaciones, que no hacen sino encarecer la obra, en la elaboración del Proyecto se han tenido en cuenta las siguientes premisas:


- Ajustar el trazado del camino nuevo con la traza existente.
- Ajustar la rasante al terreno para compensar al máximo el movimiento de tierras.
- El ancho de ocupación se reducirá el mínimo posible con el fin de reducir la superficie afectada por el camino, siendo de 5 metros.
- La zehorra artificial utilizada para la estabilización del camino será de la zona para que la integración en el paisaje sea mayor.
- Identificar las especies vegetales y animales, evitando poner en peligro su supervivencia, así como no perturbar en lo posible el hábitat en las épocas más críticas (épocas de incubación, cría, celo).

Es por ello que a la vista de los impactos que se prevén en el presente Proyecto no se considera necesario medidas correctoras, ya que únicamente con el tiempo y las actuaciones paralelas, anteriormente propuestas, será suficiente para subsanar los efectos negativos de la obra.

## **6.- SÍNTESIS.**

Los efectos ambientales negativos del Proyecto se circunscriben a un impacto COMPATIBLE sobre el paisaje y a un impacto COMPATIBLE sobre la fauna y vegetación. Estos efectos se subsanaran adecuadamente con las actuaciones paralelas ya citadas, aunque siempre quedará un efecto irreversible sobre el medio que es subsanable en caso de que adquiera alguna relevancia.

Por el contrario, como responde a un Proyecto de esta naturaleza, los efectos ecológicos positivos son claramente destacables al mejorar la infraestructura rural, lo que puede contribuir

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

a aminorar ciertos riesgos sobre la vegetación y las comunidades faunística así como a proporcionar nuevos recursos que apoyen el desarrollo regional.

Como conclusión puede afirmarse que el impacto global del Proyecto es POSITIVO y NOTABLE.

### **7. Presupuesto.**

Por lo anteriormente mencionado, no se considera necesario poner una partida presupuestaria, ya que las medidas a adoptar se realizan paralelamente a la ejecución de la obra sin incrementar el coste de la misma.



Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.  
M. de Cogolludo (Guadalajara)



# Universidad de Valladolid

## Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias

### Campus Duques de Soria

## ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



## ÍNDICE DEL ANEJO Nº10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

|                                                                                                                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>MEMORIA ESTUDIO DE SEGURIDAD .....</b>                                                                                                                                                                  | <b>4</b>   |
| <b>1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....</b>                                                                                                                                                                      | <b>5</b>   |
| 1.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA.....                                                                                                                                                        | 5          |
| 1.2. CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS<br>LABORALES.....                                                                                                         | 5          |
| <b>2. PREVENCIÓN DE RIESGOS.....</b>                                                                                                                                                                       | <b>6</b>   |
| 2.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES<br>TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE<br>EJECUCIÓN PREVISTOS EN EL PROYECTO ..... | 6          |
| <b>3. EQUIPOS TÉCNICOS .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>45</b>  |
| 3.1. MAQUINARIA DE OBRA .....                                                                                                                                                                              | 45         |
| <b>4. EPIS .....</b>                                                                                                                                                                                       | <b>123</b> |
| 4.1. PROTECCIÓN AUDITIVA .....                                                                                                                                                                             | 123        |
| 4.2. PROTECCIÓN DE LA CABEZA .....                                                                                                                                                                         | 126        |
| 4.3. PROTECCIÓN OCULAR .....                                                                                                                                                                               | 127        |
| 4.4. PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS .....                                                                                                                                                                    | 130        |
| 4.5. PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS .....                                                                                                                                                                    | 132        |
| 4.6. PROTECCIÓN RESPIRATORIA .....                                                                                                                                                                         | 135        |
| 4.7. VESTUARIO DE PROTECCIÓN .....                                                                                                                                                                         | 136        |
| <b>5. PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>                                                                                                                                                                    | <b>138</b> |
| 5.1. BARANDILLA DE SEGURIDAD TIPO AYUNTAMIENTO .....                                                                                                                                                       | 138        |
| 5.2. SEÑALIZACIÓN .....                                                                                                                                                                                    | 140        |
| <b>6. MATERIALES .....</b>                                                                                                                                                                                 | <b>144</b> |
| 6.1. ÁRIDOS Y RELLENOS .....                                                                                                                                                                               | 145        |
| <br>                                                                                                                                                                                                       |            |
| <b>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES .....</b>                                                                                                                                                            | <b>147</b> |
| <b>1. DATOS DE LA OBRA .....</b>                                                                                                                                                                           | <b>148</b> |
| 1.1. DATOS GENERALES DE LA OBRA .....                                                                                                                                                                      | 148        |
| <b>2. CONDICIONES GENERALES .....</b>                                                                                                                                                                      | <b>148</b> |
| 2.1. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA .....                                                                                                                                                                | 148        |
| 2.2. PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICADOS EN LA OBRA .....                                                                                                                                    | 149        |
| 2.3. PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL A LA OBRA .....                                                                                                                                  | 167        |
| <b>3. CONDICIONES LEGALES .....</b>                                                                                                                                                                        | <b>168</b> |
| 3.1. NORMAS Y REGLAMENTOS QUE SE VEN AFECTADOS POR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA<br>Y QUE DEBERÁN SER TENIDOS EN CUENTA DURANTE SU EJECUCIÓN .....                                                        | 168        |
| 3.2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA .....                                                                                                                                                | 176        |
| 3.3. SEGUROS .....                                                                                                                                                                                         | 186        |
| 3.4. CLÁUSULA PENALIZADORA EN LA APLICACIÓN DE POSIBLES SANCIONES .....                                                                                                                                    | 187        |
| <b>4. CONDICIONES FACULTATIVAS .....</b>                                                                                                                                                                   | <b>187</b> |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1. COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES .....                                                                                                                                                                                                                                | 187        |
| 4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD .....                                                                                                                                                                                                                                             | 188        |
| 4.3. OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA<br>RELATIVAS A CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....                                                                                                                          | 190        |
| 4.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD .....                                                                                                                                                                                                                   | 207        |
| 4.5. REQUISITOS RESPECTO A LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL, FORMACIÓN E INFORMACIÓN<br>PREVENTIVA, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA .....                                                                                                                                     | 210        |
| 4.6. LIBRO INCIDENCIAS .....                                                                                                                                                                                                                                                            | 215        |
| 4.7. LIBRO DE ÓRDENES .....                                                                                                                                                                                                                                                             | 215        |
| 4.8. PARALIZACIÓN DE TRABAJOS .....                                                                                                                                                                                                                                                     | 216        |
| <b>5. CONDICIONES TÉCNICAS .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>216</b> |
| 5.1. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y SUS ELEMENTOS<br>COMPLEMENTARIOS .....                                                                                                                                                                                        | 216        |
| 5.2. REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....                                                                                                                                                                                                                            | 218        |
| 5.3. REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, VIAL, ETC. ....                                                                                                                                                                                                     | 227        |
| 5.4. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS<br>PORTÁTILES .....                                                                                                                                                                                         | 229        |
| 5.5. REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA .....                                                                                                                                                                                                                   | 230        |
| 5.6. REQUISITOS DE MATERIALES Y OTROS PRODUCTOS SOMETIDOS A REGLAMENTACIÓN<br>ESPECÍFICA QUE VAYAN A SER UTILIZADOS EN LA OBRA .....                                                                                                                                                    | 232        |
| 5.7. PROCEDIMIENTO QUE PERMITE VERIFICAR, CON CARÁCTER PREVIO A SU UTILIZACIÓN<br>EN LA OBRA, QUE DICHOS EQUIPOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES<br>DISPONEN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA SER CATALOGADOS COMO<br>SEGUROS DESDE LA PERSPECTIVA DE SU FABRICACIÓN O ADAPTACIÓN ..... | 233        |
| 5.8. ÍNDICES DE CONTROL .....                                                                                                                                                                                                                                                           | 235        |
| 5.9. INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD .....                                                                                                                                                                                                                        | 237        |
| 5.10. TRATAMIENTO DE RESIDUOS .....                                                                                                                                                                                                                                                     | 237        |
| <b>MEDIDAS DE EMERGENCIA: PLAN DE EMERGENCIA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                  | <b>240</b> |
| <b>1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....</b>                                                                                                                                                                                                                                               | <b>241</b> |
| 1.1. DATOS DE OBRA .....                                                                                                                                                                                                                                                                | 241        |
| <b>2. MEDIOS DE PROTECCIÓN .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>241</b> |
| <b>3. PLAN DE ACTUACIÓN .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>242</b> |
| <b>PRESUPUESTOS .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>261</b> |
| <b>SEÑALIZACIÓN .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>266</b> |






## MEMORIA ESTUDIO DE SEGURIDAD

**Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que se van a utilizar o cuya utilización está prevista. Identificación de los riesgos laborales que pueden ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello. Relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia.**

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ANEJO Nº 10.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.**

**1.1.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DE LA OBRA.**

|                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja</b></p>                         | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
| <p><b>Situación de la obra a construir</b></p>                                                      | <p>ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO</p>                                                                                                                                                               |
| <p><b>Técnico autor del proyecto</b></p>                                                            | <p>CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ</p>                                                                                                                                                                       |
| <p><b>Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto</b></p> | <p>CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ</p>                                                                                                                                                                       |

**1.2.- CONDICIONES DEL ENTORNO DE LA OBRA QUE INFLUYEN EN LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

**1.2.1.- CONDICIONES DE LOS ACCESOS Y VÍAS DE ACCESO A LA OBRA.**

El acceso principal a la obra será a través de la carretera CM-101 y no presenta ningún riesgo.

La vía de acceso elegida se puede ver en la **Foto nº 5** del **Anejo Nº 12.- Reportaje fotográfico.**

**1.2.2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LA OBRA (COORDENADAS GPS\_ETRS89).**

Las coordenadas de inicio del camino, en el PK. 40 de la CM-101, por donde se accederá son:



Latitud 40° 54' 52,12" N X=496.588,03 m  
Longitud 03° 02' 25,53" W Y=4.529.264,22 m

Las coordenadas al final del camino, junto a la balsa de regulación son:

Latitud 40° 57' 17,56" N X=495.676,35 m  
Longitud 03° 03' 4,94" W Y=4.533.747,30 m

### **1.2.3. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN.**

No existen líneas eléctricas en el área de actuación tal y como se refleja en el anejo fotográfico.

## **2. PREVENCIÓN DE RIESGOS.**

### **2.1. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS PROTECCIONES TÉCNICAS Y MEDIDAS PREVENTIVAS ESTABLECIDAS, SEGÚN LOS MÉTODOS Y SISTEMAS DE EJECUCIÓN PREVISTOS EN EL PROYECTO.**

#### **2.1.1. UNIDADES DE OBRA.**

#### **Carreteras - Movimiento de tierras - Construcción de explanaciones - Terraplenes - Excavación, transporte y extensión el suelo**


##### **Procedimiento**

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

En esta unidad de obra se contempla la construcción del terraplén mediante tongadas o capas de espesor relativamente uniforme. Los suelos procederán de desmontes de la traza o de préstamos próximos al lugar de empleo y reunirán las características que se especifican en el proyecto de ejecución de la obra. Antes de extender una tongada se deberá comprobar que la tongada subyacente ha sido compactada adecuadamente y que no se encuentra encharcada o saturada de agua. Se dará una pequeña pendiente transversal para evacuar las aguas de lluvia caídas durante la ejecución.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra**

| Riesgo                                                                                   | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| - Caída de personas a distinto nivel.                                                    | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de personas al mismo nivel.                                                      | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.                                        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Proyección de fragmentos o partículas.                                                 | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.                       | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas.                                        | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Atropellos o golpes con vehículos.                                                     | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Exposición al ruido.                                                                   | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Ambiente pulverulento                                                                  | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.                       | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caídas de material desde las cajas de los vehículos.                                   | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras. | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Accidentes por                                                                         | Baja         | Extremadamente        | Moderado     | Evitado | 99,0          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                           |      |                       |          |         |      |
|---------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|----------|---------|------|
| conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.                |      | dañino                |          |         |      |
| - Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales. | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.


Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible. Todos los vehículos de transporte de material empleados dispondrán de especificaciones Tara y Carga máxima perfectamente legibles.

Cuando se empleen máquinas con cuchara se prohibirá el uso de la misma para frenar. Cuando ésta se desplace por tramos con pendiente con la cuchara llena, ésta se mantendrá a ras de suelo. Cuando se estacionen máquinas con cuchara, ésta se bajará hasta el suelo.

Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.

Los vehículos circularán a un máximo de aproximación al borde de la excavación no

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

superior a los 3,00 m para vehículos ligeros.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las emisiones de polvo.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

El ancho mínimo de las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas será de 5,0 m, y deberán ensancharse en las curvas, sin que sus pendientes excedan del 13%.

Se habilitarán sendas o caminos específicos para operarios, evitándose así que las personas transiten por la zona destinada a la circulación de vehículos.


En el borde de los terraplenes se instalarán topes para la limitación de recorrido durante el vertido en retroceso. Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado, etc).

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:


- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### Carreteras - Movimiento de tierras - Construcción de explanaciones - Terraplenes - Humectación o desecación del suelo

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se procederá a la humectación del suelo, una vez extendida la tongada, con un camión-cisterna para que el suelo alcance una humedad próxima a la óptima

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de compactación, función del suelo y del proceso elegido, según se especifica en el proyecto de ejecución de la obra.

Si la humedad natural del suelo es excesiva, cuando ésta se deba precipitaciones atmosféricas se procederá a su desecación acelerada mediante escarificación, mezcla con cal, escorias o cenizas volantes.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.**

| Riesgo                                                             | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| - Caída de personas a distinto nivel.                              | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de personas al mismo nivel.                                | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.                  | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Proyección de fragmentos o partículas.                           | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos. | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas.                  | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Atropellos o golpes con vehículos.                               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Exposición al ruido.                                             | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Ambiente pulverulento.                                           | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento. | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |





|                                                                                          |       |                       |          |         |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|----------|---------|------|
| - Caídas de material desde las cajas de los vehículos.                                   | Media | Dañino                | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras. | Media | Dañino                | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.              | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
| - Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.                | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas


Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los camiones, dumper, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible. Todos los vehículos de transporte de material empleados dispondrán de especificaciones Tara y Carga Máxima perfectamente legibles.

Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.

Los vehículos circularán a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3,00 m para vehículos ligeros.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

El ancho mínimo de las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas será de 5 m, y deberán ensancharse en las curvas, sin que sus pendientes excedan del 13%.

Se habilitarán sendas o caminos específicos para operarios, evitándose así que las personas transiten por la zona destinada a la circulación de vehículos.


Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

### Carreteras - Movimiento de tierras - Construcción de explanaciones - Terraplenes - Compactación de tongadas - Compactación por vibración - Rodillos vibratorios

#### **Procedimiento**


#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se compactarán los terraplenes por vibración mediante rodillos vibratorios. El peso de los rodillos así como el espesor de la tongada y el número de pasadas será el especificado en el proyecto de ejecución de esta obra. Será necesario terminar con una pasada sin vibración la última tongada, ya que los últimos centímetros de cada tongada suelen quedar sueltos cuando se realiza la pasada con vibración.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra**



| Riesgo                                                                                   | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| - Caída de personas a distinto nivel                                                     | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de personas al mismo nivel                                                       | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de tierras por desplome o derrumbamiento                                         | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Proyección de fragmentos o partículas                                                  | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos                        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Atropellos o golpes con vehículos                                                      | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Exposición al ruido                                                                    | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Exposición a vibraciones                                                               | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras. | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.              | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.                | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.                                         | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los equipos de compactación, será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.


Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

emisiones de polvo.

Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.



- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Faja elástica de sujeción de cintura.

### **Carreteras - Movimiento de tierras - Construcción de explanaciones - Terraplenes - Terminación y refino**

#### **Procedimiento**

##### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se contemplan las operaciones de terminación y refino del terraplén. Se realizarán aquellas operaciones indispensables para que la geometría del mismo se aproxime lo suficiente a lo especificado en los Planos del proyecto, cumpliendo las tolerancias expresadas en el proyecto de ejecución de esta obra.

Se realizará un refino general, ajustando la forma geométrica de la explanada y redondeando aristas, logrando así una mayor integración en el entorno de la obra. Este refino general se realizará por medio de motoniveladoras o retroexcavadoras, operando desde la parte superior del talud. Además se recortarán y refinarán los recrecidos laterales de la explanada, dejados en fases anteriores de las obras de explanación.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra**


| Riesgo                                | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|---------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| - Caída de personas a distinto nivel. | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de personas al mismo nivel.   | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de objetos en                 | Media        | Ligeramente           | Tolerable    | Evitado | 99,5          |



|                                                                                          |       |                       |           |         |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| manipulación                                                                             |       | dañino                |           |         |      |
| - Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.                                        | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Proyección de fragmentos o partículas.                                                 | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.                       | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.                           | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Atropellos o golpes con vehículos.                                                     | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Exposición al ruido.                                                                   | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Ambiente pulverulento.                                                                 | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.                                         | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras. | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.              | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.                | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los equipos de movimiento de tierras (bulldozers, motoniveladoras, etc), será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones especificadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las emisiones de polvo.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Todos los vehículos empleados en esta obra estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.



Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

#### Carreteras - Drenaje - Drenaje superficial - Cunetas

#### **Procedimiento**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se ejecutarán cunetas a pie del terraplén, desaguando tanto el agua procedente de la plataforma, como la proveniente de los taludes del desmonte. Las cunetas conducirán el agua a los cauces naturales o a las obras de desagüe. La pendiente de las cunetas, así como las características de su revestimiento, serán las especificadas en el proyecto de ejecución de la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra**

| Riesgo                                                             | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| - Atropellos o golpes con vehículos.                               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de personas al mismo nivel.                                | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de tierras por desplome o derrumbamiento.                  | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de objetos en manipulación.                                | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Pisadas sobre objetos.                                           | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Golpes y cortes por objetos o herramientas.                      | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Proyección de fragmentos o partículas.                           | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos. | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.     | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |



|                                                   |       |        |           |         |      |
|---------------------------------------------------|-------|--------|-----------|---------|------|
| - Exposición a temperaturas ambientales extremas. | Media | Dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Ambiente pulverulento.                          | Baja  | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Exposición al ruido.                            | Media | Dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los tubos o elementos prefabricados a disponer serán acopiados en lugares alejados de las zanjas, y serán acuñados para evitar su desplazamiento.

Los tubos y demás elementos prefabricados serán izados mediante grúa móvil y serán colocados con la ayuda de eslingas en buen estado, atándolos en dos puntos.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Iluminación adecuada de seguridad.

Limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.



- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante.

### Carreteras - Firmes y pavimentos - Calzadas - Capas granulares - Zahorras

#### Procedimiento

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se estudia la ejecución de las capas granulares de granulometría continua mediante zahorras. Estas capas están compuestas por áridos de todas las granulometrías, según se especifica en el proyecto de ejecución.

En la puesta en obra de las zahorras se distinguirán las siguientes fases:

- Preparación de la superficie de apoyo
- Extensión
- Humectación
- Compactación
- Preparación para la extensión de una nueva capa

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra**

| Riesgo                               | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| - Caída de personas a distinto nivel | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de personas al mismo nivel   | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caída de tierras por desplome o    | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |




|                                                                                          |       |                       |           |         |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| derrumbamiento                                                                           |       |                       |           |         |      |
| - Proyección de fragmentos o partículas                                                  | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos                        | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Atropellos o golpes con vehículos                                                      | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Siniestros de vehículos por mal mantenimiento.                                         | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras. | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| - Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.              | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Exposición al ruido.                                                                   | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Exposición a vibraciones.                                                              | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| - Ambiente pulverulento.                                                                 | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todo el personal que maneje los equipos de compactación, será especialista en el manejo de los mismos, y poseerá la documentación de capacitación acreditativa.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.


Los caminos internos de la obra se conservarán cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias, para evitar los accidentes por presencia de barrizales, blandones y baches en los caminos de circulación interna de la obra.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las emisiones de polvo.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de compactación estarán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.

#### **Carreteras - Obras de fábrica - Pequeñas obras de fábrica - Losas, pórticos y marcos de hormigón armado - Elementos prefabricados**

#### **Procedimiento**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto






En esta unidad de obra se desarrollan las operaciones previstas para la realización de la estructura prefabricada de hormigón armado, consistentes en el replanteo, colocación de los elementos, nivelación de los mismos, y sujeción mediante puntales. Posteriormente se ejecutarán las uniones entre los diferentes elementos prefabricados según se especifica en el proyecto de ejecución de la obra.

La colocación de los prefabricados se realizará mediante grúa, éstos serán puestos en obra suspendiéndolos al menos de dos puntos y se procederá a la revisión de su estado antes de cargar el elemento prefabricado. Se tendrá especial cuidado con el aplomado, antes de proceder a la fijación del elemento.

#### Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

| Riesgo                                                                     | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| - Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas. | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| - Atrapamientos durante maniobras de ubicación.                            | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| - Caídas de personas al mismo nivel.                                       | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| - Caídas de personas a distinto nivel.                                     | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| - Vuelco de piezas prefabricadas.                                          | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| - Desplome de piezas prefabricadas.                                        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| - Cortes por manejo de herramientas manuales.                              | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| - Cortes o golpes por manejo de maquinas-herramienta.                      | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                |       |                       |            |              |      |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|------------|--------------|------|
| - Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.                        | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| - Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos. | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| - Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos.             | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| - Atropellos o golpes con vehículos.                                           | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.


En los trabajos en altura los operarios llevarán arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche con la necesaria resistencia.

No se realizarán trabajos en altura sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes y la instalación de barandillas.

Los prefabricados se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados en los planos para tal menester.

Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.

Se realizará el transporte de los elementos prefabricados mediante eslingas enlazadas y

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

El izado de los prefabricados se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

La colocación y ensamblaje deberán ser efectuados bajo la supervisión del jefe de obra, por personal técnicamente capacitado.

El elemento prefabricado se manejará, para su colocación, por medio de las cuerdas dispuestas a tal fin y de los hierros de ensamblaje salientes para su colocación definitiva.

Los elementos verticales no se soltarán de los ganchos de suspensión de la carga hasta que no estén debidamente anclados por los puntales y enroscada a tope la tuerca que la sujeta.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.

Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.

Se instalarán señales de peligro, paso de cargas suspendidas sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.

Se prepararán zonas de obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

La obra se mantendrá en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.



### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.


### Carreteras - Firmes y pavimentos - Calzadas - Hormigones - Pavimento de hormigón vibrado

#### **Procedimiento**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se incluyen las siguientes operaciones:


- Tratamientos previos de mejora de la superficie existente: barrido enérgico y riego.
- Acopio de materiales y fabricación del hormigón en central de fabricación en obra, según los criterios de dosificación indicados en el proyecto de ejecución.
- Transporte del hormigón fabricado mediante camiones volquete. Éstos dispondrán de lonas o cobertores para proteger el hormigón.
- Puesta en obra mediante pavimentadora de encofrados deslizantes. Esta operación incluye la extensión, vibración y enrase del hormigón fresco; así como la colocación semiautomática de los pasadores en las juntas.
- Acabado, texturado y curado del pavimento: se realizará un fratasado mecánico o manual para eliminar la lechada superficial; y mediante cepillos metálicos se realizará

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

un estriado sobre la superficie del pavimento.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                                           | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caída de personas a distinto nivel.                              | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caída de personas al mismo nivel.                                | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Pisadas sobre objetos.                                           | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Choques y golpes contra objetos inmóviles.                       | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Golpes y cortes por objetos o herramientas.                      | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Proyección de fragmentos o partículas.                           | Baja         | Ligeramente dañino    | Trivial      | Evitado      | 99,9          |
| Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos. | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.     | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Exposición a temperaturas ambientales extremas.                  | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.                       | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Atropellos o golpes con vehículos.                               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Exposición al ruido.                                             | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La maquinaria dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Las operaciones de descarga de áridos mediante camiones volquete con maniobras de marcha atrás presentarán especial peligro debido a las malas condiciones de visibilidad del conductor. Para evitar posibles dichas situaciones de peligro, dichas maniobras estarán dirigidas



por un especialista. El resto de trabajadores presentes en el tajo permanecerán alejados de los volquetes hidráulicos.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.

Se regarán periódicamente los tajos de forma que se eviten ambientes pulverulentos.

Se señalizarán las zonas recién pavimentadas para evitar accidentes.

En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente hormigonadas, con el fin de evitar accidentes por caídas.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

#### Equipos de protección individual

Relación de Epis necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.



- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Cinturón porta-herramientas.

### **Carreteras - Firmes y pavimentos - Calzadas - Hormigones - Pavimentos de hormigón armado-**

#### **Pavimento continuo de hormigón armado**

#### **Procedimiento**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

En esta unidad de obra se incluyen las siguientes operaciones:

- Tratamientos previos de mejora de la superficie existente: barrido enérgico y riego.
- Colocación de armadura en el centro de la losa, según la cuantía especificada en el proyecto de ejecución.
- Acopio de materiales y fabricación del hormigón en central de fabricación en obra, según los criterios de dosificación indicados en el proyecto de ejecución.
- Transporte del hormigón fabricado mediante camiones volquete. Éstos dispondrán de lonas o cobertores para proteger el hormigón.
- Puesta en obra mediante pavimentadora de encofrados deslizantes. Esta operación incluye la extensión, vibración y enrase del hormigón fresco. La vibración del hormigón se realizará con precaución para evitar posibles desplazamientos de las armaduras.
- Acabado, texturado y curado del pavimento: se realizará un fratasado mecánico o manual para eliminar la lechada superficial; y mediante cepillos metálicos se realizará un estriado sobre la superficie del pavimento.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo              | Probabilidad | Consecuencias  | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|---------------------|--------------|----------------|--------------|---------|---------------|
| Caída de personas a | Baja         | Extremadamente | Moderado     | Evitado | 99,0          |






|                                                                  |       |                       |            |              |      |
|------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|------------|--------------|------|
| distinto nivel.                                                  |       | dañino                |            |              |      |
| Caída de personas al mismo nivel.                                | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Pisadas sobre objetos.                                           | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Choques y golpes contra objetos inmóviles.                       | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Golpes y cortes por objetos o herramientas.                      | Media | Dañino                | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Proyección de fragmentos o partículas.                           | Media | Dañino                | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos. | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos.     | Media | Dañino                | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Exposición a temperaturas ambientales extremas.                  | Media | Ligeramente dañino    | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.                       | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| Atropellos o golpes con vehículos.                               | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Exposición al ruido.                                             | Media | Ligeramente dañino    | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

realización de las tareas.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando todas las revisiones indicadas en el libro de mantenimiento.

Se prohibirá la permanencia de personal en el radio de acción de la maquinaria.

Habiendo operarios en el pie del talud no se trabajará en el borde superior.

Los maquinistas conocerán perfectamente el tipo de conducción, sus riesgos y las distancias a las que tienen que suspender los trabajos.

La maquinaria dispondrá de señalización acústica de marcha atrás.

Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

La disposición de las máquinas cuando estén trabajando será tal que evite todo tipo de interferencias de unas zonas a otras.

Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se ha diseñado en los planos de este Estudio.

Las operaciones de descarga de áridos mediante camiones volquete con maniobras de marcha atrás presentarán especial peligro debido a las malas condiciones de visibilidad del conductor. Para evitar posibles situaciones de peligro, dichas maniobras estarán dirigidas por un especialista. El resto de trabajadores presentes en el tajo permanecerán alejados de los volquetes hidráulicos.

Si en algún tajo fuera necesario trabajar en horas nocturnas, se dispondrá de iluminación suficiente, más intensa en los puntos que se consideren más peligrosos.



Se regarán periódicamente los tajos de forma que se eviten ambientes pulverulentos.

Se señalarán las zonas recién pavimentadas para evitar accidentes.

En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente hormigonadas, con el fin de evitar accidentes por caídas.

La ferralla montada se almacenará en lugares designados a tal efecto separados del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán.

El transporte de armaduras se realizará mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.

Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.



- chaleco reflectante.
- protectores auditivos.
- faja elástica de sujeción de cintura.
- rodilleras impermeables almohadilladas.
- cinturón porta-herramientas.

**Carreteras - Obras de fábrica - Pequeñas obras de fábrica - Conducciones - Excavación en pozos**


**Procedimiento**

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se contemplan los trabajos propios de excavación de los pozos mediante la maquinaria prevista, una vez replanteados los mismos, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a realizar.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                                            | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caídas de personal a distinto nivel.                              | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Desplome de tierras y rocas.                                      | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Derrumbamiento de las paredes del pozo.                           | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Atropellamiento de personas.                                      | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación. | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                  |       |                       |           |         |      |
|--------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| Interferencias con conducciones subterráneas.    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Distorsión de los flujos de tránsito habituales. | Media | Ligeramente dañino    | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Inundaciones.                                    | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Electrocución.                                   | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Asfixia.                                         | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.


El personal que ejecute los trabajos de pocería será de probada destreza en este tipo de trabajos.

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de los pozos conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.

El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobresaldrá 1,00 m por encima de la bocana.

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

No se podrá acopiar en un radio de 2,00 m entorno la bocana del pozo.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado entorno la bocana del pozo.

Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones a seguir.

No se utilizará maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,50 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a los 2,00 m, se rodeará con una barandilla sólida de 90cm, ubicada a una distancia mínima de 2,00 m del borde del pozo.

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

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

Los elementos de la entibación no se utilizarán para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30m con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.

Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.

Iluminación adecuada de seguridad.



En pozos de profundidad mayor de 1.30metros, siempre que estén los operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de vigilancia en el exterior, que además de ayudar en el trabajo dará la voz de alarma en caso de emergencia.

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas..

La obra se mantendrá en buen estado de orden y limpieza.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Arnés de seguridad.

#### **Carreteras - Obras complementarias - Señalización y balizamiento - Señalización vertical**

##### **Procedimiento**

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se consideran incluidas las placas de señalización, semáforos, etc., que tienen como finalidad señalar o dar a conocer de antemano determinados peligros.

Cuando las dimensiones de la placa lo requieran, se utilizará un camión-grúa para descargarla y manipularla durante su fijación. En tal caso, durante el montaje se dejará libre y

acotada una zona de igual radio a la altura de la misma más 5m.

En los trabajos de señalización la zona de trabajo quedará debidamente señalizada con una valla y luces rojas durante la noche. La instalación eléctrica se hará sin tensión en la línea.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de izado, fijación y nivelación.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra**

| Riesgo                                                 | Probabilidad | Consecuencias      | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|---------|---------------|
| - Caídas a distinto nivel.                             | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Caídas al mismo nivel.                               | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| - Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales. | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas.      | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| - Pisadas sobre objetos.                               | Baja         | Dañino             | Tolerable    | Evitado | 99,5          |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

La señalización se llevará a cabo de acuerdo con los principios profesionales de las técnicas y del conocimiento del comportamiento de las personas a quienes va dirigida la señalización y siguiendo las especificaciones del proyecto, y especialmente, se basará en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado





(supone que hay que anunciar los peligros que trata de prevenir).

- Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado (consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales).

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

El acopio de materiales nunca obstaculizará las zonas de paso, para evitar tropiezos.

Se retirará las sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados como piezas rotas, envoltorios, palets, etc.

La colocación de cada uno de los servicios lo realizará personal especializado en el mismo.


La herramientas a utilizar por los instaladores electricistas estarán protegidas contra contactos eléctricos con material aislante normalizado. Las herramientas con aislante en mal estado o defectuoso serán sustituidas de inmediato por otras que estén en buen estado.

Antes de que las instalaciones entren en carga, se revisarán perfectamente las conexiones de mecanismos, protecciones y pasos por arquetas.

Los instaladores irán equipados con calzado de seguridad, guantes aislantes, casco, botas aislantes de seguridad, ropa de trabajo, protectores auditivos, protectores de la vista, comprobadores de tensión y herramientas aislantes.

En lugares en donde existan instalaciones en servicio, se tomarán medidas adicionales de prevención y con el equipo necesario, descrito en el punto anterior.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Cinturón porta-herramientas.

### **3.- EQUIPOS TÉCNICOS.**

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

#### **3.1.- MAQUINARIA DE OBRA.**

##### **3.1.1.- MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS.**

#### **Bulldozer sobre orugas**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos esta máquina para desplazar empujando tanto la piedra troceada como las tierras, los troncos de árboles, la maleza, etc.




Se compone de una lámina o delantal de acero de forma recta o ligeramente curva, que va fija a la parte delantera del tractor, en posición perpendicular al eje de la marcha de la máquina.

La emplearemos para trabajos de roturación, para amontonar y desplazar los materiales procedentes de excavación y para extender e igualar los terraplenes.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                                     | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Atropello                                  | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Vuelco de la máquina                       | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Choque contra otros vehículos              | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Quemaduras (trabajos de mantenimiento)     | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Seccionamiento o aplastamiento de miembros | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Atrapamientos                              | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caída de personas desde la máquina         | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Golpes                                     | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Proyección de piedras                      | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Ruido propio y de conjunto                 | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Vibraciones                                | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Electrocución                              | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarrados excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

No se deberá trabajar en pendientes superiores al 50 por ciento.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales con la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.



Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Para evitar daños durante las operaciones de mantenimiento, previamente se apoyará la cuchilla en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

#### Retroexcavadora

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.



Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.


Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

#### Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina.

| Riesgo                                                                                                 | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas                               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Máquina en funcionamiento fuera                                                                        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |



|                                                                                                 |       |                       |            |              |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|------------|--------------|------|
| de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada         |       |                       |            |              |      |
| Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno                                       | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Caída por pendientes                                                                            | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| Choque con otros vehículos                                                                      | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas                                              | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Incendio                                                                                        | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento                                            | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Atrapamientos                                                                                   | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Proyección de objetos                                                                           | Media | Dañino                | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Caída de personas desde la máquina                                                              | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| Golpes                                                                                          | Media | Ligeramente dañino    | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Ruidos propios y ambientales                                                                    | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Vibraciones                                                                                     | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.                                            | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas                                     | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|
| extremas |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarrados excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.





Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Sé prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.


Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulverulentas, se deberá hacer uso de mascarillas.

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Pala cargadora**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en esta obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.

La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, realizará diversas funciones.

La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.

Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:

- Con cuchara dotada de movimiento vertical.
- Con cuchara que descarga hacia atrás.
- Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.


Alguna de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero solo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                                                                   | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente      | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |



|                                                                                                                         |       |                       |           |         |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| inclinado o por presencia de barro                                                                                      |       |                       |           |         |      |
| Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno                                                               | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Caída por pendientes                                                                                                    | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Choque con otros vehículos                                                                                              | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas                                                                      | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad                         | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Incendio                                                                                                                | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento                                                                    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Atrapamientos                                                                                                           | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Proyección de objetos                                                                                                   | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Caída de personas desde la máquina                                                                                      | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Golpes                                                                                                                  | Media | Ligeramente dañino    | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Ruidos propios y ambientales                                                                                            | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Vibraciones                                                                                                             | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Los derivados de trabajos en ambientes                                                                                  | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                      |      |        |           |         |      |
|----------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------|---------|------|
| pulverulentos                                                        |      |        |           |         |      |
| Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarrados excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.



Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).


#### **3.1.2.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN.**

#### Camión grúa descarga

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                               | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Vuelco del camión                    | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atrapamientos                        | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Caídas al subir o al bajar           | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atropello de personas                | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Desplome de la carga                 | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Golpes por la caída de paramentos    | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Desplome de la estructura en montaje | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Quemaduras al hacer el mantenimiento | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas


Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.

Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.

Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.

El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.

Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

por 100.

Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 m del borde superior de los taludes.

Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.

No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km.h<sup>-1</sup>.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

### **3.1.3.- MAQUINARIA DE TRANSPORTE.**

#### Camión basculante

**Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Este tipo de camión se utilizará en diversas operaciones en la obra para transportar volúmenes de tierras o rocas por pistas fuera de todo tipo de carretera o vial convencional.

La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Este tipo de transporte ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                                        | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropello de personas (entrada, salida, etc.) | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Choques contra otros vehículos                | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Vuelco del camión                             | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Caída (al subir o bajar de la caja)           | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atrapamiento (apertura o cierre de la caja)   | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

A) Medidas preventivas de carácter general:

Los camiones basculante que trabajen en esta obra dispondrán de los siguientes medios en perfecto estado de funcionamiento:





- Faros de marcha hacia adelante.
- Faros de marcha hacia atrás.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Servofreno.
- Freno de mano.
- Avisador acústico automático de marcha atrás.
- Cabina antivuelco antiimpacto.
- Aire acondicionado en la cabina.
- Toldos para cubrir la carga.

#### B) Mantenimiento diario:

Diariamente, antes de empezar el trabajo, se inspeccionará el buen estado de:

- Motor.
- Sistemas hidráulicos.
- Frenos.
- Dirección.
- Luces.
- Avisadores acústicos.
- Neumáticos.
- La carga seca se regará para evitar levantar polvo.
- Se prohibirá cargarlos por encima de su carga máxima.
- Se colocarán topes de final de recorrido a un mínimo de 2 metros del borde superior de los taludes.

#### C) Medidas preventivas a seguir por el conductor:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.



- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohibirá expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- Para subir y bajar del camión utilizar los escalones y las asas dispuestas en el vehículo.
- No subir a la máquina utilizando las llantas, ruedas u otros salientes.
- No hacer -ajustes- con el motor en marcha, se pueden quedar atrapados.
- No permitir que personas no autorizadas suban o conduzcan el camión.
- No trabajar con el camión en situaciones de -media avería-, antes de trabajar, repararlo bien.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien antes de abandonar la cabina, asegurarse de que ha instalado el freno de mano.
- No guardar carburante ni trapos engrasados en el camión, se puede prender fuego.
- Si se calienta el motor, no levantar en caliente la tapa del radiador, se pueden sufrir quemaduras.
- Cambiar el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, si se han de manipular, hacerlo con guantes, no fumar ni acercar fuego.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, desconectar la máquina y sacar la llave de contacto.
- Al parar el camión, poner tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si hace falta arrancar el camión con la batería de otro vehículo, vigilar las chispas, ya que los gases de la batería son inflamables y podría explotar.
- Vigilar constantemente la presión de los neumáticos.
- Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con el camión.
- Antes de subir a la cabina, dar una vuelta completa al vehículo para vigilar que no haya nadie durmiendo cerca.
- No arrancar el camión sin haber bajado la caja, ya que se pueden tocar líneas eléctricas.
- Si se toca una línea eléctrica con el camión, salir de la cabina y saltar lo más lejos posible evitando tocar tierra y el camión al mismo tiempo. Evitar también, que nadie toque



tierra y camión al mismo tiempo, hay mucho peligro de electrocución.

### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

### Camión bañera


#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de carga de tierras, por su gran capacidad y movilidad.

Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, tierras o escombros de manera ágil y eficaz.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropello de personas | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Vuelcos               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Colisiones            | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                    |       |                       |           |         |      |
|----------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| Atrapamientos                                      | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Proyección de objetos                              | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Desprendimiento de tierras                         | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Vibraciones                                        | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Ruido ambiental                                    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Polvo ambiental                                    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Caídas al subir o bajar del vehículo               | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Contactos con energía eléctrica                    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Quemaduras durante el mantenimiento                | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Golpes debidos a la manguera de suministro de aire | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Sobreesfuerzos                                     | Alta  | Ligeramente dañino    | Moderado  | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**


Medidas preventivas

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarrados excesivos.

La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.

Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km.h<sup>-1</sup>.

No se cargará la bañera por encima de la zona de carga máxima en él marcada.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente de la bañera.

El camión bañera, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

### Camión góndola

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Lo utilizaremos para trasladar a la obra maquinaria pesada, de grandes dimensiones o dotadas de cadenas, para evitar molestias en las vías urbanas e interurbanas durante los desplazamientos de este tipo de maquinaria.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropello de personas | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Vuelcos               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Colisiones            | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Atrapamientos         | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Proyección de objetos | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Vibraciones           | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Ruido ambiental       | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |

|                                                     |       |                    |           |         |      |
|-----------------------------------------------------|-------|--------------------|-----------|---------|------|
| Polvo ambiental                                     | Baja  | Dañino             | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Caídas al subir o bajar los vehículos               | Media | Dañino             | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Quemaduras durante las operaciones de mantenimiento | Baja  | Dañino             | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Sobreesfuerzos                                      | Alta  | Ligeramente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los accesos y caminos por la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando blandones y embarrados excesivos.

La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio la descarga o la carga de máquinas en la góndola, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.

El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.

Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina o vuelco, por ello será necesario no cargarlo exageradamente, evitando circular por terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km.h<sup>-1</sup>.



No se cargará la góndola por encima de la zona de carga máxima marcada.

Se prohíbe transportar maquinaria que sobresalgan lateralmente de la góndola. En tales casos deberán ajustarse los transportes a las disposiciones vigentes sobre transporte de mercancías de la Dirección General de Tráfico y disposiciones vigentes en la comunidad o comunidades autónomas por donde se vayan a realizar los recorridos.

El camión góndola, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.





- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

### **3.1.4.- MAQUINARIA COMPACTACIÓN Y EXTENDIDO.**

#### **Motoniveladora**

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**


Se utilizará esta máquina en diversas operaciones de la obra tales como para nivelar, perfilar y rematar el terreno.

Es una máquina de ruedas ya que no trabaja arrancando ni transportando grandes volúmenes de tierras.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                                                                   | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Vuelco                                                                   | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atropello                                                                | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atrapamiento                                                             | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.) | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Vibraciones                                                              | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Ruido                                                                    | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Polvo ambiental                                                          | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Caídas al subir o bajar de la máquina                                    | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |

#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## riesgos anteriores

### Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la motoniveladora, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre las motoniveladoras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.


Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la motoniveladora, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohibirá en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las motoniveladoras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohibirá el acopio de tierras a menos de 2 metros del borde de la excavación.

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

### Compactadora de rodillo

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función se utilizará en las operaciones de compactado en la obra. La rodadura de la compactadora sucesivamente sobre las diferentes capas colocadas constituye un excelente apisonamiento.

Se utilizará para la compactación de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. Podemos también utilizarla para la compactación de los revestimientos bituminosos y asfaltos de determinadas operaciones de la obra.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo    | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Vuelco    | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atropello | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |

|                                                                          |       |                       |           |         |      |
|--------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| Atrapamiento                                                             | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.) | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Vibraciones                                                              | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Ruido                                                                    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Polvo ambiental                                                          | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Caídas al subir o bajar de la máquina                                    | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Estarán dotadas de faros de marcha hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.



### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

### Camión de riego


#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos el camión de riego en diversas operaciones en la obra, por la capacidad de la cubeta, para facilitar mediante el regado de explanaciones y plataformas las operaciones de compactación, evitar formación de polvo y otras operaciones de la obra.

Este medio de regado en la obra, ha sido elegido porque se considera que para la naturaleza de las operaciones a realizar en la obra es el más apropiado desde el punto de vista de la seguridad.

#### **Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina**

| Riesgo                         | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropello de personas          | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Choques contra otros vehículos | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Vuelcos                        | Baja         | Extremadamente        | Moderado     | Evitado | 99,0          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                          |      |                       |          |         |      |
|------------------------------------------|------|-----------------------|----------|---------|------|
|                                          |      | dañino                |          |         |      |
| Atrapamientos entre las partes mecánicas | Baja | Extremadamente dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Antes de subir a la cabina para arrancar el camión, se deberá inspeccionar alrededor y debajo del vehículo, por si hubiera alguna anomalía.

Se deberá hacer sonar el claxon inmediatamente antes de iniciar la marcha.

No se podrá circular por el borde de excavaciones o taludes.

No se deberá circular nunca en punto muerto.

No se deberá transportar pasajeros fuera de la cabina.

El acceso y descenso del conductor a la cabina se hará por los puntos establecidos a tal fin.

Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarrados excesivos.

El camión deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.

Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.

Antes de poner en servicio el camión, se comprobará el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.



El operario que maneje el camión debe ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio del camión.

Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento del camión, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km.h<sup>-1</sup>.

Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.

El camión, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.

Se colocarán topes que impidan el retroceso.

Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.

Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.

Queda totalmente prohibido la utilización de móviles (teléfono móvil particular) durante el manejo de la maquinaria.

A los conductores se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de sus actuaciones en obra.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.



- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

### **3.1.5.- MAQUINARIA EXTENDEDORA Y PAVIMENTADORA.**

#### **Pavimentadora de hormigón**


#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos la pavimentadora de hormigón en las operaciones especificadas en el proyecto de ejecución de la obra, para pavimentado de las zonas, superficies y lugares determinados en los planos.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                     | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|--------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Atropello                                  | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Vuelco de la máquina                       | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Choque contra otros vehículos              | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Seccionamiento o aplastamiento de miembros | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Atrapamientos                              | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Caída de personas desde la máquina         | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Golpes                                     | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Ruido propio y de conjunto                 | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|             |      |        |           |         |      |
|-------------|------|--------|-----------|---------|------|
| Vibraciones | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
|-------------|------|--------|-----------|---------|------|

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se deberá limpiar las partes sucias de la máquina y utilizar calzado antideslizante en evitación de caídas al subir o bajar de la máquina.

Los operarios en su asiento deberán llevar cinturón de seguridad.

La zona de trabajo deberá acotarse y estar debidamente señalizada.

Se prohibirá el transporte de personas con esta máquina.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina sin aparcarla convenientemente y desconectar y parar el motor.


Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y claxon.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la hoja de empuje.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de extendido de gravas.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

### **3.1.6.- MAQUINAS Y EQUIPOS PARA MANIPULACIÓN Y TRABAJOS DE HORMIGÓN.**

#### Camión hormigonera

##### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**



| Riesgo                                                                                                                                                                                             | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Durante la carga:<br>Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.                                                 | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante el transporte:<br>Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Durante el transporte:<br>Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.                                                                                                         | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Durante el transporte:<br>Atropello de personas.                                                                                                                                                   | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante el transporte:<br>Colisiones con otras máquinas.                                                                                                                                           | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Durante el transporte:<br>Vuelco del camión.                                                                                                                                                       | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante el transporte:<br>Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.                                                                                                                      | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante la descarga:<br>Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.                                                                                                                              | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Durante la descarga:<br>Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.                                                                               | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |                          |           |         |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------|-----------|---------|------|
| Durante la descarga:<br>Golpes en los pies al<br>transportar las<br>canaletas auxiliares o al<br>proceder a unir las a la<br>canaleta de salida por<br>no seguir normas de<br>manutención.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Baja | Dañino                   | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Durante la descarga:<br>Golpes a terceros<br>situados en el radio de<br>giro de la canaleta al no<br>fijar esta y estar<br>personas ajenas<br>próximas a la operación<br>de descarga de<br>hormigón.                                                                                                                                                                                                                                                          | Baja | Dañino                   | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Durante la descarga:<br>Caída de objetos<br>encima del conductor o<br>los operarios.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Baja | Dañino                   | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Durante la descarga:<br>Golpes con el cubilote<br>de hormigón.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Baja | Dañino                   | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos<br>generales: Riesgo de<br>vuelco durante el<br>manejo normal del<br>vehículo por causas<br>debidas al factor<br>humano (corto de vista<br>y no ir provisto de<br>gafas, ataques de<br>nervios, de corazón,<br>pérdida de<br>conocimiento, tensión<br>alterada, estar ebrio,<br>falta de<br>responsabilidad,<br>lentitud en los reflejos),<br>mecánicos (piezas mal<br>ajustadas, rotura de<br>frenos, desgaste en los<br>neumáticos o mal | Baja | Extremadamente<br>dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |



|                                                                                                                                                                                                                                |      |                       |           |         |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|-----------|---------|------|
| hinchado de los mismos.)                                                                                                                                                                                                       |      |                       |           |         |      |
| Riesgos indirectos generales: Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.                                                                 | Baja | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos generales: Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes. | Baja | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.                                                | Baja | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.                                                                                                                                       | Baja | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Contacto de las manos y brazos con el hormigón.                                                                                                                                        | Baja | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Aplastamiento por el cubilote al                                                                                                                                                       | Baja | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |



|                                                                                                                                                                                                                |       |                       |            |              |      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|------------|--------------|------|
| desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.                                                                                                                                                |       |                       |            |              |      |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.                                                               | Baja  | Dañino                | Tolerable  | Evitado      | 99,5 |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta. | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.                                                     | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.             | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |
| Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a                                                                 | Media | Extremadamente dañino | Importante | No eliminado | 95,0 |



|                                                           |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|
| inspeccionar o a<br>efectuar trabajos de<br>pintura, etc. |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|

### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

#### Medidas preventivas

A) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:

1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.

2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.

4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.



9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

**B) Medidas preventivas de carácter general:**

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo 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 a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.


La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.


Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

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 este 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.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

colgando del exterior.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.



- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.

### Autohormigonera móvil

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Se utilizará la autohormigonera móvil en esta obra por la capacidad de producción de hormigón y para agilizar los rendimientos de transporte cuando se tienen centralizadas las instalaciones en zonas muy determinadas.

Son autocargables, cargan, fabrican, transportan y vierten el hormigón en la propia obra.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                                                                  | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|---------|---------------|
| Durante el transporte: Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.              | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante el transporte: Vuelco de la autohormigonera.                                    | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante el transporte: Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente. | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Durante el transporte: Atropello de personas.                                           | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Durante el transporte: Colisiones con otras máquinas.                                   | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado | 99,5          |



|                                                                                                      |      |        |           |         |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|-----------|---------|------|
| Durante la descarga:<br>Caída de objetos<br>encima del conductor o<br>los operarios.                 | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Durante la descarga:<br>Golpes con el cubilote<br>de hormigón.                                       | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Durante la descarga:<br>Atrapamiento por o<br>entre las partes<br>móviles.                           | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos<br>durante la descarga:<br>Golpes por objetos<br>caídos de lo alto de la<br>obra. | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Riesgos indirectos<br>durante la descarga:<br>Contacto de las manos<br>y brazos con el<br>hormigón.  | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, escaleras, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc).

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

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 este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento de la autohormigonera utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas:

- a) Seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado
- b) Cerciorarse de que se encuentran en buen estado
- c) Hacer el debido uso
- d) Al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello.

Los vehículos autohormigonera no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (al abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.



### 3.1.7.- Pequeña maquinaria.

#### Vibrador

#### Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará el vibrador en la obra para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.

Los vibradores que se van a utilizar en esta obra serán: Eléctricos.

#### Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.

| Riesgo                                 | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|----------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Descargas eléctricas                   | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Caídas desde altura durante su manejo  | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Caídas a distinto nivel del vibrador   | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Salpicaduras de lechada en ojos y piel | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Vibraciones                            | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |

#### Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

##### Medidas preventivas

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.



El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

#### Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

#### Radiales eléctricas

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos esta herramienta radial eléctrica portátil para realizar diversas operaciones de corte en la obra.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo          | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------------|--------------|---------------|--------------|---------|---------------|
| Cortes          | Media        | Dañino        | Moderado     | Evitado | 99,0          |
| Contacto con el | Baja         | Dañino        | Tolerable    | Evitado | 99,5          |





|                                                                                      |       |                       |           |         |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|---------|------|
| dentado del disco en movimiento                                                      |       |                       |           |         |      |
| Atrapamientos                                                                        | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Proyección de partículas                                                             | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Retroceso y proyección de los materiales                                             | Media | Dañino                | Moderado  | Evitado | 99,0 |
| Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Emisión de polvo                                                                     | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Contacto con la energía eléctrica                                                    | Baja  | Dañino                | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Antes de utilizar la máquina se debe conocer su manejo y adecuada utilización.

Antes de maniobrar, asegurarse de que la zona de trabajo esté despejada.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato.

Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento.



### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

### Grupo electrógeno

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**


El empleo de los generadores o grupos electrógenos en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de Kw. de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.

Además, porque el enganche a dicha red y el tendido de línea necesario puede originar riesgos latentes a la máquina y equipos utilizados en otras operaciones, por lo que se consideran que es aconsejable la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                     | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|----------------------------|--------------|---------------|--------------|---------|---------------|
| Electrocución              | Baja         | Dañino        | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Incendio por cortocircuito | Baja         | Dañino        | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Explosión                  | Baja         | Dañino        | Tolerable    | Evitado | 99,5          |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                    |      |        |           |         |      |
|--------------------|------|--------|-----------|---------|------|
| Incendio           | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Ruido              | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |
| Emanación de gases | Baja | Dañino | Tolerable | Evitado | 99,5 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventiva

En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.

Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.

El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.

Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.



Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.

La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.

Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.

Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

#### Equipos de protección individual

- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Calzado protector de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.

#### Fratasadoras

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Esta máquina se utilizará en la obra para el talochado y afinado de las soleras de hormigón, en un intervalo de tiempo aproximado de dos a cuatro horas, y dependiendo de la velocidad de fraguado el hormigón, después el paso de la regla vibrante.

El paso de la fratasadora aumenta sensiblemente la resistencia al desgaste y la

impermeabilidad del hormigón.

Así mismo, se aprovecha para extender sobre la superficie acabada, aditivos que aumentan la resistencia al desgaste, y colorantes que dan un mejor aspecto a la solera acabada.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                            | Probabilidad | Consecuencias      | Calificación | Estado  | Val. Eficacia |
|-----------------------------------|--------------|--------------------|--------------|---------|---------------|
| Electrocución (en las eléctricas) | Baja         | Dañino             | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Incendio por cortocircuito        | Baja         | Dañino             | Tolerable    | Evitado | 99,5          |
| Golpes                            | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado | 99,5          |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

Se dotarán de doble aislamiento.

Se dotará a la fratasadora de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

El personal encargado del manejo de la fratasadora deberá ser experto en su uso.

La fratasadora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.

Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.



Se controlarán los diversos elementos de que se compone.

La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.

Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.

Utilizar siempre las protecciones de la máquina.

En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.

Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.

Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.

En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.

Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Protectores acústicos o tapones.



- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

### Regla vibrante

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

En esta obra se utilizará la regla vibrante para el acabado superficial de las soleras de hormigón, vibrando la solera en su superficie.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                 | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|----------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Descargas eléctricas                   | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Caídas desde altura durante su manejo  | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Salpicaduras de lechada en ojos y piel | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Vibraciones                            | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |


#### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

##### Medidas preventivas

Las operaciones de la regla vibradora se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria de la regla luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la regla, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El cable de alimentación de la regla deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Las reglas vibradoras deberán estar protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

#### Equipos de protección individual

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.
- Arnés de seguridad (para los trabajos en altura).


#### Herramientas manuales

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**



|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Riesgo                                                                                                    | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Golpes en las manos y los pies                                                                            | Media        | Ligeramente dañino    | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Lesiones oculares por partículas provenientes de los objetos que se trabajan y/o de la propia herramienta | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Cortes en las manos                                                                                       | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Proyección de partículas                                                                                  | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caídas al mismo nivel                                                                                     | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caídas a distinto nivel                                                                                   | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos                                                           | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas


Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

#### **A) Alicates:**

Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.

Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.


No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.

Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.

No colocar los dedos entre los mangos.

No golpear piezas u objetos con los alicates.

Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**B) Cinceles:**

No utilizar cincel con cabeza achatada, poco afilada o cóncava.

No usar como palanca.

Las esquinas de los filos de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.

Deben estar limpios de rebabas.

Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven ni alabeen al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles más o menos fungiformes utilizando solo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.

Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma, puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.

El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

**C) Destornilladores:**

El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.

El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.


Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.

Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.

No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.

Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.

No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.

Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

**D) Llaves de boca fija y ajustable:**

Las quijadas y mecanismos deberán en perfecto estado.

La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente.

El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.

No deberá desbastarse las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.

Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.

Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.

Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.

Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.


Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.

No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargo o golpear éste con un martillo.

La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.

Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.

No se deberá utilizar las llaves para golpear.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### E) Martillos y mazos:

Las cabezas no deberán tener rebabas.

Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.

La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.

Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.

Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.

Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.

Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para evitar rebotes.

Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.

En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.

No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.

No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.

No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta

No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como



palanca.

**F) Picos Rompedores y Troceadores:**

Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.

El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.

Deberán tener la hoja bien adosada.

No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.

No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.

Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.

Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

**G) Sierras:**

Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.

Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.

La hoja deberá estar tensada.

Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.

Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)

Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:

a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.



- b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
- c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
- d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.

Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.

Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.

Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.

#### **3.1.8.- MEDIOS AUXILIARES.**

##### Escalera de mano

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.

Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.

Las escaleras prefabricadas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de

esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del RD 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                                      | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caídas al mismo nivel                                       | Media        | Dañino                | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caídas a distinto nivel                                     | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Caída de objetos sobre otras personas                       | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Contactos eléctricos directos o indirectos                  | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Atrapamientos por los herrajes o extensores                 | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.) | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Vuelco lateral por apoyo irregular                          | Baja         | Extremadamente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Rotura por defectos ocultos                                 | Baja         | Dañino                | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |



|                                                                                                                                                                                         |             |               |                  |                |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|------------------|----------------|-------------|
| <p>Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.)</p> | <p>Baja</p> | <p>Dañino</p> | <p>Tolerable</p> | <p>Evitado</p> | <p>99,5</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|------------------|----------------|-------------|

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.

Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.


Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.

Se guardarán a cubierto.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

### 3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.


Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

### 4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.

Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.

Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.

Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.


Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.

Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.

Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.

En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.

Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).


El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.

El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.

El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.

Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportarán

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.

Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.

En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:

a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.

b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.

c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.

Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:

a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.


b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:

a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.

b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:

a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre  $75,5^{\circ}$  y  $70,5^{\circ}$ .

b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de  $30^{\circ}$  como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:

a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas).

b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.

c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.

d) Suelos de madera: Puntas de hierro

Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:


a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg, siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.

b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.

5º) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:

No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:

Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.

Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.

En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.

No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.

Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.

Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.


6º) Almacenamiento de las escaleras:

Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.

Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.

Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7º) Inspección y mantenimiento:

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:

a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.

b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.

c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.

Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8º) Conservación de las escaleras en obra:

a) Madera

No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.

Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.

Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.

b) Metálicas

Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva.

Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.





### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).


### Eslingas de acero (cables, cadenas, etc.)

### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Son diferentes medios destinados y empleados en la obra para la elevación y transporte de materiales por los diferentes tajos.

### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                    | Probabilidad | Consecuencias      | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caída de personas al mismo nivel          | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Choques y golpes contra objetos inmóviles | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Choques y golpes contra objetos móviles   | Baja         | Dañino             | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas     | Alta         | Ligeramente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caída de materiales en manipulación       | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Golpes y cortes por objetos o materiales  | Alta         | Dañino             | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Pisadas sobre objetos                     | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                       |       |        |          |         |      |
|---------------------------------------|-------|--------|----------|---------|------|
| Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |
|---------------------------------------|-------|--------|----------|---------|------|

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.**

Medidas preventivas

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

Los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.

Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.


Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.

Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.

Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.

Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.

Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

a) Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.

b) El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.

c) La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.

d) La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.

Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.

Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.

Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.

Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.

Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km.h<sup>-1</sup>.



Limpieza y orden en la obra.

#### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.


#### Carretón o carretilla de mano

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

Medio utilizado en la obra como transporte para materiales, piezas, elementos, etc. por los diferentes tajos de la obra.

**Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                    | Probabilidad | Consecuencias      | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caída de personas al mismo nivel          | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Choques y golpes contra objetos inmóviles | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Choques y golpes contra objetos móviles   | Baja         | Dañino             | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas     | Alta         | Ligeramente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caída de materiales en manipulación       | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Golpes y cortes por objetos o materiales  | Alta         | Dañino             | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Pisadas sobre objetos                     | Media        | Ligeramente        | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                       |       |        |          |         |      |
|---------------------------------------|-------|--------|----------|---------|------|
|                                       |       | dañino |          |         |      |
| Proyección de fragmentos o partículas | Media | Dañino | Moderado | Evitado | 99,0 |

**Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

Medidas preventivas

Los carretones o carretillas de mano se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Deberán ser elegidas de forma tal que el centro de la rueda esté lo más cerca posible del centro de gravedad de la carga, para que disminuya el brazo de palanca y la fatiga del usuario.

Para reducir el efecto de los botes utilizar ruedas de goma.

Para evitar rozaduras o aplastamiento de los dedos contra las jambas de las puertas, pilastras, muro o similares, aplicar unas defensas sobre las varas cerca de las empuñaduras.

Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de los carretones o carretillas de mano para conservarlas en buen estado.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Se deberá guardar los carretones o carretillas de mano en lugar seguro.

Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.

Limpieza y orden en la obra.



### Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

### Cubilote de hormigonado

#### **Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto**

El cubilote de hormigonado de suspensión a gancho de grúa, es un medio que lo utilizaremos en la obra para el transporte y descarga de hormigón desde el camión hormigonera hasta el punto de vertido.

#### **Identificación y evaluación de riesgos evaluados con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada.**

| Riesgo                                    | Probabilidad | Consecuencias      | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-------------------------------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caída de personas al mismo nivel          | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Choques y golpes contra objetos inmóviles | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Choques y golpes contra objetos móviles   | Baja         | Dañino             | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas     | Alta         | Ligeramente dañino | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Caída de materiales en manipulación       | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |
| Golpes y cortes por objetos o materiales  | Alta         | Dañino             | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Pisadas sobre objetos                     | Media        | Ligeramente dañino | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Proyección de                             | Media        | Dañino             | Moderado     | Evitado      | 99,0          |



|                            |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|--|--|
| fragmentos o<br>partículas |  |  |  |  |  |
|----------------------------|--|--|--|--|--|

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

El cubilote de hormigonado se utilizará en aquellas tareas para las que ha sido concebido.

El cubilote de hormigonado lo manipulara personal cualificado.

El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda el cubilote de hormigonado del gancho de la grúa.

Los cables de sustentación del cubilote de hormigonado que presenten un 10 por 100 de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato, dando cuenta de ello al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

El gancho de grúa que sustente el cubilote de hormigonado, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.

Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.

La boca de salida del hormigón en el cubilote de hormigonado deberá cerrar perfectamente, para evitar caídas del material a lo largo de su trayectoria.

El hormigón transportado no deberá sobrepasar el borde superior del cubilote de hormigonado.

Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el

cubilote de hormigonado.

Después de la utilización del cubilote se inspeccionara para detectar posibles deterioros y proceder repararlo antes de su reutilización.

Se paralizarán los trabajos de hormigonado con el cubilote suspendido de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km.h<sup>-1</sup>.

Limpieza y orden en la obra.


Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

**4.- EPIs.**

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

**4.1.- PROTECCIÓN AUDITIVA.**

| Protector Auditivo: Orejeras                                            |                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Norma:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>EN 352-1</b></p> | <br><b>CAT II</b> |
| <p><b>Definición:</b></p>                                               |                                                                                                        |





Protector individual contra el ruido compuesto por un casquete diseñado para ser presionado contra cada pabellón auricular, o por un casquete circumaural previsto para ser presionado contra la cabeza englobando al pabellón auricular. Los casquetes pueden ser presionados contra la cabeza por medio de un arnés especial de cabeza o de cuello.

**Marcado:**

- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante
- Denominación del modelo
- Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos
- El número de esta norma.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de conformidad.
- Folleto informativo.

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN-352-1: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1 orejeras.
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

**Protector Auditivo: Tapones**

**Norma:**

EN 352-2



CAT II

**Definición:**

- Protector contra el ruido llevado en el interior del conducto auditivo externo (aural), o en la concha a la entrada del conducto auditivo externo (semiaural):



Tapón auditivo desechable: previsto para ser usado una sola vez.

Tapón auditivo reutilizable: previsto para ser usado más de una vez.

Tapón auditivo moldeado personalizado: confeccionado a partir de un molde de concha y conducto auditivo del usuario.

Tapón auditivo unido por un arnés: tapones unidos por un elemento de conexión semirígido.

**Marcado:**

- Nombre o marca comercial o identificación del fabricante
- El número de esta norma
- Denominación del modelo
- El hecho de que los tapones sean desechables o reutilizables
- Instrucciones relativas a la correcta colocación y uso
- La talla nominal de los tapones auditivos (salvo en los moldeados y semiaurales).

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**


- Certificado CE expedido por un organismo notificado
- Declaración de conformidad
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable:**


- UNE-EN 352-2: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 2: Tapones.
- UNE- EN 458: Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento


**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


#### 4.2.- PROTECCIÓN DE LA CABEZA.

| <b>Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Norma:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>EN 397</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <div style="text-align: center;"> <br/> <b>CAT II</b> </div> |
| <p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés.</li> <li>• Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El número de esta norma.</li> <li>• Nombre o marca comercial o identificación del fabricante.</li> <li>• Año y trimestre de fabricación</li> <li>• Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés)</li> <li>• Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés).</li> <li>• Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472.</li> </ul> <p><b>Requisitos adicionales (marcado) :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• - 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura)</li> <li>• + 150°C (Muy alta temperatura)</li> <li>• 440V (Propiedades eléctricas)</li> <li>• LD (Deformación lateral)</li> <li>• MM (Salpicaduras de metal fundido)</li> </ul> |                                                                                                                                                 |
| <p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>• Declaración de Conformidad</li> </ul> <p><b>Folleto informativo en el que se haga constar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre y dirección del fabricante</li> <li>• Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección.</li> <li>• Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                 |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes.</li> <li>• El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos.</li> <li>• La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos.</li> <li>• Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco.</li> </ul> |
| <p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**4.3.- PROTECCIÓN OCULAR.**

| <p><b>Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Uso general</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Norma:</b></p> <p><b>EN 166</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  <p><b>CAT II</b></p> |
| <p><b>Definición:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción.</li> </ul> <p><b>Uso permitido en:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montura universal, montura integral y pantalla facial.</li> </ul> <p><b>Marcado:</b></p> <p><b>A) En la montura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación del Fabricante</li> <li>• Número de la norma Europea: <b>166</b></li> </ul> |                                                                                                            |



- Campo de uso: **Si fuera aplicable**

Los campos de uso son:

- Uso básico: Sin símbolo
- Líquidos: 3
- Partículas de polvo grueso: 4
- Gases y partículas de polvo fino: 5
- Arco eléctrico de cortocircuito: 8
- Metales fundidos y sólidos calientes: 9

- Resistencia mecánica: **S**

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT

- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: **H (Si fuera aplicable)**

- Símbolo para cabezas pequeñas: H

- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: **Si fuera aplicable**

**B) En el ocular:**

- Clase de protección (solo filtros)

Las clases de protección son:

- Sin número de código: Filtros de soldadura
- Número de código 2 : Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
- Número de código 3 : Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
  
- Número de código 4 : Filtros infrarrojos
  
- Número de código 5 : Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
- Número de código 6 : Filtro solar con requisitos para el infrarrojo

- Identificación del fabricante:



- Clase óptica (salvo cubrefiltros) :

Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN-166) :

- Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
- Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos

ojos)

- Símbolo de resistencia mecánica: **S**

Las resistencias mecánicas son:

- Resistencia incrementada: S
- Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
- Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
- Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
- Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT

- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado: **O**

#### Información para el usuario:


Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>periodos de tiempo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.</li> <li>• Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.</li> <li>• Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.</li> <li>• Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.</li> </ul> |
| <p><b>Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificado CE expedido por un organismo notificado.</li> <li>• Declaración de Conformidad</li> <li>• Folleto informativo</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>Norma EN aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UNE-EN 166 : Protección individual de los ojos. Requisitos</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Información destinada a los Usuarios:</b></p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 4.4.- PROTECCIÓN DE MANOS Y BRAZOS.

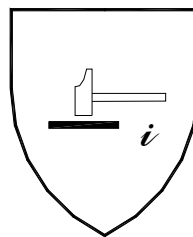
| Protección de manos y brazos : Guantes de protección contra riesgos mecánicos                                                                                   |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Norma :</b></p> <p>EN 388</p>                                                                                                                             |  <p>CAT II</p> |
| <p><b>Definición :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está</li> </ul> |                                                                                                     |



construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano.

- Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano.

**Pictograma :** Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN-420)



**Propiedades mecánicas :**

Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras :

- Primera cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión
- Segunda cifra : Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla
- Tercera cifra : Nivel de prestación para la resistencia al rasgado
- Cuarta cifra : Nivel de prestación para la resistencia a la perforación


**Marcado :**

Los guantes se marcarán con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial del guante
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de caducidad

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.


**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 388 : Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 420 : Requisitos generales para guantes.

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

**4.5.- PROTECCIÓN DE PIES Y PIERNAS.**

|                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Protección de pies y piernas : Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional<br/>protección contra la perforación</b></p>                                                                                                    |                                                                                                                           |
| <p><b>Norma :</b></p> <p align="center"><b>EN 344</b></p>                                                                                                                                                                                                         |  <p align="center"><b>CAT II</b></p> |
| <p><b>Definición :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que</li> </ul> |                                                                                                                           |



el calzado ha sido concebido.

**Marcado :**

Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información :

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla
- Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año)
- El número de norma **EN-344** y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo:
  - Calzado de Seguridad *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J. : EN-345*
  - Calzado de Protección *equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J. : EN-346*
  - Calzado de Trabajo *sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera : EN-347*
- Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente :
  - P : Calzado completo resistente a la perforación
  - C : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor.
  - A : Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático.
  - HI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor.
  - CI : Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío.
  - E : Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón.
  - WRU : Empeine. Penetración y absorción de agua.



- HRO : Suela. Resistencia al calor por contacto.

- Clase :

- Clase I : Calzado fabricado con cuero y otros materiales.

- Clase II : Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado)

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable :**

- UNE-EN 344-1: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 344-2: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo.
- UNE-EN 345-1: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 345-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN 346-1: Especificaciones del calzado de protección de uso profesional.
- UNE-EN 346-2 Parte 2: Especificaciones adicionales.
- UNE-EN 347-1: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional.
- UNE-EN 347-2: Parte 2: Especificaciones adicionales.

**Información destinada a los Usuarios :**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.



#### 4.6.- PROTECCIÓN RESPIRATORIA.

##### Protección respiratoria: Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas (mascarillas autofiltrantes)

**Norma:**

**EN 149**



**Definición:**

- Una mascarilla autofiltrante cubre nariz, la boca y el mentón y, puede constar de válvulas de exhalación y, consta totalmente, o en su mayor parte, de material filtrante o incluye un adoptador facial en el que el (los) principal (es) constituyen una parte inseparable del equipo.
- Debe garantizar un ajuste hermético, frente a la atmósfera ambiente, a la cara del portador, independientemente de que la piel esté seca o mojada y que su cabeza esté en movimiento.

**Marcado:**

Los filtros se marcarán con la siguiente información:

- **Media máscara filtrante**
- El número de norma: **EN 149**
- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante.
- Marca de identificación del tipo
- Clase:

- FFP1 : Contra ciertos gases y vapores orgánicos con un punto de ebullición mayor de 65°C


- FFP2 : Contra ciertos gases y vapores inorgánicos, según indicación del fabricante.

- FFP3 : Contra el dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos, según indicación del fabricante.

- La letra D (dolomita) de acuerdo con el ensayo de obstrucción
- El año de expiración de vida útil
- La frase "Véase la información suministrada por el fabricante"

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo


**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 149: Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.

**Información destinada a los Usuarios:**

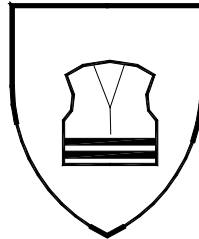
Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

#### 4.7.- VESTUARIO DE PROTECCIÓN.

| <b>Vestuario de protección: Vestuario de protección de alta visibilidad</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Norma:</b></p> <p>EN 471</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
| <p><b>Definición:</b></p> <p>Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mono</li> <li>• Chaqueta</li> <li>• Chaleco I (reflectante a rayas horizontales)</li> <li>• Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés)</li> <li>• Pantalón de peto</li> <li>• Pantalón sin peto</li> <li>• Peto</li> <li>• Arnés</li> </ul> |                                                                                       |



**Pictograma:** Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.



**Propiedades:**

Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN-342 para detalle) :

- Clase de la superficie del material: X
- Clase del material reflectante: Y

**Marcado:**

Se marcará con la siguiente información:

- Nombre, marca registrada o identificación del fabricante
- Designación comercial
- Talla de acuerdo con la norma UNE-EN 340
- El número de norma: **EN-471**
- Nivel de prestaciones.
- Instrucciones de cómo ponérsela o quitársela, usos, advertencias en caso de mal uso, etc.

Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.

**Requisitos establecidos por el RD 1407/1992 :**

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Declaración de Conformidad
- Folleto informativo

**Norma EN aplicable:**

- UNE-EN 471 : Ropas de señalización de alta visibilidad
- UNE-EN 340: Ropas de protección. Requisitos generales
- UNE-ENV 343: Ropas de protección. Protección contra las intemperies.

**Información destinada a los Usuarios:**

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de



utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

## 5.- PROTECCIONES COLECTIVAS.

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

### 5.1. BARANDILLA DE SEGURIDAD TIPO AYUNTAMIENTO

#### Ficha técnica

Barandilla que se utilizará en diferentes partes de la obra, y cuyo empleo se reducirá siempre a delimitar una zona o impedir el paso.

Se utilizarán para desvíos provisionales de tráfico durante las operaciones de carga y descarga de materiales.

Se colocarán barandillas de seguridad tipo ayuntamiento en el perímetro de las zanjas y zona de excavación, a medida que éstas se vayan realizando.

Se colocarán para señalar las zonas de trabajo de máquinas y equipos, de manera que impida el paso de personas y otras máquinas.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva**

| Riesgo                             | Probabilidad | Consecuencias         | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|------------------------------------|--------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------|
| Caída de personas a distinto nivel | Media        | Extremadamente dañino | Importante   | No eliminado | 95,0          |



|                                                               |       |                       |            |              |      |
|---------------------------------------------------------------|-------|-----------------------|------------|--------------|------|
| Caída de personas al mismo nivel                              | Media | Dañino                | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Caída de objetos a niveles inferiores                         | Baja  | Extremadamente dañino | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Sobreesfuerzos                                                | Alta  | Ligeramente dañino    | Moderado   | Evitado      | 99,0 |
| Golpes o cortes por manejo de la barandilla tipo ayuntamiento | Alta  | Dañino                | Importante | No eliminado | 95,0 |

### **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

#### Medidas preventivas

Se instruirá al personal sobre la utilización de las barandillas de seguridad tipo ayuntamiento, así como sobre sus riesgos.

Se utilizarán siempre unidas modularmente, al objeto de que el viento no pueda tumbarlas.

Su acopio se realizará en puntos concretos de la obra, no abandonándolas al azar en cualquier sitio.


Se tendrá especial cuidado al colocarlas, dejando al menos libres caminos de circulación de 60 cm.

No se utilizarán nunca como barandilla de seguridad de forjados o de zonas de excavación, ya que su función es la de señalar e impedir el paso, no impedir la caída.

No se utilizarán barandillas tipo ayuntamiento en zonas de la obra en las que la caída accidental al vacío pueda provocar un accidente.

Limpieza y orden en la obra.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

### **5.2.- SEÑALIZACIÓN.**

#### **Ficha técnica**

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros.


En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- 1) Que la señal sea de fácil percepción, visible, llamativa, para que llegue al interesado.
- 2) Que las personas que la perciben, vean lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización, porque de todos es conocido su significado.

El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Señalización en la obra:

La señalización en la obra, es compleja y variada, utilizándose:

#### 1) Por la localización de las señales o mensajes:

- Señalización externa. Utilizamos por un lado la señalización adelantada, anticipada, a distancia. Indica que puede una persona encontrarse con el peligro adicional de una obra. Y por otro la señalización de posición, que marca el límite de la actividad edificatoria y lo que es interno o externo a la misma.
- Señalización interna. Para percepción desde el ámbito interno de la obra, con independencia de si la señal está colocada dentro o fuera de la obra.

#### 2) Por el horario o tipo de visibilidad:

- Señalización diurna. Por medio de paneles, banderines rojos, bandas blancas o rojas, triángulos, vallas, etc.
- Señalización nocturna. A falta de la luz diurna, se utilizarán las mismas señales diurnas pero buscando su visibilidad mediante luz artificial.

#### 3) Por los órganos de percepción de la persona, o sentidos corporales, utilizamos los siguientes tipos de señalización:

- Señalización visual. Se compone en base a la forma, el color y los esquemas a percibir visualmente, como por ejemplo las señales de tráfico.
- Señalización acústica. Se basa en sonidos estridentes, intermitentes o de impacto. Los utilizamos en vehículos o máquinas mediante pitos, sirenas o claxon.
- Señalización táctil. Se trata de obstáculos blandos colocados en determinados puntos, con los que se tropieza avisando de otros peligros mayores, (Por ejemplo cordeles, barandillas, etc.).

### Medios principales de señalización de la obra

1) VALLADO: Dentro de esta obra se utilizarán vallados diversos, unos fijos y otros móviles, que delimitan áreas determinadas de almacenaje, circulación, zonas de evidente peligro, etc. El



vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.

**2) BALIZAMIENTO:** Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

**3) SEÑALES:** Las que se utilizarán en esta obra responden a convenios internacionales y se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

**4) ETIQUETAS:** En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones de posición o modo de uso del producto contenido en los envases.

**Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva**

| Riesgo                                              | Probabilidad | Consecuencias | Calificación | Estado       | Val. Eficacia |
|-----------------------------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Quemaduras                                          | Baja         | Dañino        | Tolerable    | Evitado      | 99,5          |
| Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales | Alta         | Dañino        | Importante   | No eliminado | 95,0          |
| Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas      | Alta         | Dañino        | Importante   | No eliminado | 95,0          |



## **Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores**

### Medidas preventivas

La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.


Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- a) Sean trabajadores con carné de conducir.
- b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.

Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

#### Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

#### **6.- MATERIALES.**

Tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse en esta obra, relativos a los aspectos de peso, forma y volumen del material.

Se incluye la información relacionada esencialmente con los riesgos derivados de su utilización y las medidas preventivas a adoptar, así como los aspectos preventivos relativos a su manipulación y almacenaje.



## 6.1.- ÁRIDOS Y RELLENOS.

### 6.1.1.- ÁRIDOS.

| FICHA TÉCNICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>Tipología y Características</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Peso específico : <math>\text{Kg.dm}^{-3}</math></li><li>• Formas disponibles en obra : A montón</li><li>• Peso aproximado del material de obra : <math>\text{Kg}</math></li><li>• Volumen aproximado del material de obra : <math>\text{m}^3</math></li></ul>                                                                                                                                                             |  |
| <b>Los áridos en esta obra se utilizan para :</b><br><br>La utilización de los áridos en la obra se concentra prácticamente en la realización de los morteros, y la formación de capas granulares sobre el pavimento del camino conforme se especifica en el proyecto de ejecución.                                                                                                                                                                                |  |
| <b>Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• La utilización de los áridos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</li><li>• Los áridos deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.</li><li>• En especial en climatológicas adversas protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.</li></ul> |  |
| <b>Medidas preventivas a adoptar</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| <b>En la recepción de este material :</b><br><br><ul style="list-style-type: none"><li>• La Dirección Técnica de esta obra exigirá la realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.</li></ul>                                                                         |  |



**Durante su transporte por la obra:**

- Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en tolvas y/o contenedores que garanticen su estabilidad.
- Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, andamios y en especial en las pendientes de la cubierta, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

**Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje**

- Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.
- Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- **Lugar de almacenaje:** No se almacena
- **Tipo de Acopio:**

GUADALAJARA, julio de 2015

LA ALUMNA

Fdo.: Carmen E. Palomar López



Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria


PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.  
M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

## PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

**Pliego de condiciones particulares en el que se han tenido en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se han de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos**

Adaptado al Real Decreto 1627/97 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, a la Ley 54/2003 y al RD 171/2004 al RD 2177/2004 y a las recomendaciones establecidas en la "Guía Técnica" publicada por el INSH.



|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **1.- DATOS DE LA OBRA.**

### **1.1.- DATOS GENERALES DE LA OBRA.**

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción</b>                                                                      | PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA) |
| <b>Nombre o razón social</b>                                                            |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Situación</b>                                                                        | ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO.                                                                                                                                                              |
| <b>Técnico autor del proyecto</b>                                                       | CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ                                                                                                                                                                       |
| <b>Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto</b> | CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ                                                                                                                                                                       |

## **2.- CONDICIONES GENERALES.**

### **2.1.- CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA.**

El presente Pliego de Condiciones técnicas particulares de seguridad y salud, es un documento contractual de esta obra que tiene por objeto:

A) Exponer todas las obligaciones en materia de SEGURIDAD Y SALUD en el TRABAJO, de la Empresa Contratista adjudicataria del proyecto de, con respecto a este ESTUDIO de SEGURIDAD y SALUD.

B) Concretar la calidad de la PREVENCIÓN decidida.

C) Exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS de obligado cumplimiento en los casos determinados por el PROYECTO constructivo y exponer las ACTIVIDADES PREVENTIVAS que serán propias de la Empresa Contratista.

D) Fijar unos determinados niveles de calidad de toda la PREVENCIÓN que se prevé utilizar con el fin de garantizar su éxito.



E) Definir las formas de efectuar el control de la puesta en obra de la PREVENCIÓN decidida y su administración.

F) Establecer un determinado programa formativo en materia de SEGURIDAD Y SALUD que sirva para implantar con éxito la PREVENCIÓN diseñada.

Todo eso con el objetivo global de conseguir la obra: sin accidentes ni enfermedades profesionales, al cumplir los objetivos fijados en la memoria de SEGURIDAD Y SALUD, y que han de entenderse como a transcritos a norma fundamental de este documento contractual.

## **2.2.- PRINCIPIOS MÍNIMOS DE SEGURIDAD Y SALUD APLICADOS EN LA OBRA.**

### **2.2.1.- DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES RELATIVAS A LOS LUGARES DE TRABAJO EN LA OBRA.**

#### **1. Estabilidad y solidez:**

a) Se procurará la estabilidad de los materiales, equipos y de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.


b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará si se proporcionan los equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

#### **2. Instalaciones de suministro y reparto de energía:**

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras se ajustará a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones se proyectarán, realizarán y utilizarán de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) En el proyecto, la realización, la elección del material y de los dispositivos de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

protección se tendrá en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

### 3. Vías y salidas de emergencia:

- a) Las vías y salidas de emergencia permanecerán expeditas y desembocarán lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo se podrán evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos, de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.
- d) Las vías y salidas específicas de emergencia estarán señalizadas conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijara en los lugares adecuados y tendrá resistencia suficiente.
- e) Las vías y salidas de emergencia así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.
- f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

### 4. Detección y lucha contra incendios:

- a) Se preverá un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuere necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.



**b)** Dichos dispositivos de lucha contra incendios y sistemas de alarma se verificarán y mantendrán con regularidad. Se realizarán, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

**c)** Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios serán de fácil acceso y manipulación. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

#### **5. Ventilación:**

**a)** Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos dispondrán de aire limpio en cantidad suficiente.


**b)** En caso de que se utilice una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no estarán expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, existirá un sistema de control que indique cualquier avería.

#### **6. Exposición a riesgos particulares:**

**a)** Los trabajadores no estarán expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

**b)** En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada será controlada y se adoptarán medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

**c)** En ningún caso podrá exponerse a un trabajador una atmósfera confinada de alto riesgo. Al menos, quedarán bajo vigilancia permanente desde el exterior y se tomarán todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 7. Temperatura:

La temperatura será la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

## 8. Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra dispondrán, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tendrán una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no alterará o influirá en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales de los puestos de trabajo y de las vías de circulación estará colocada de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial poseerá de iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

## 9. Puertas y portones:

a) Las puertas correderas irán provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba irán provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia estarán señalizados de manera adecuada.



**d)** En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos existirán puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas estarán señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

**e)** Las puertas y portones mecánicos funcionarán sin riesgo de accidente para los trabajadores. Poseerán de dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también podrán abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abrirá automáticamente.

#### **10. Vías de circulación y zonas peligrosas:**

**a)** Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga estarán calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizarse fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores, no empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

**b)** Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Quando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

**c)** Las vías de circulación destinadas a los vehículos estarán situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

**d)** Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado dichas zonas estarán equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se tomarán todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén



autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas estarán señalizadas de modo claramente visible.

#### **11. Muelles y rampas de carga:**


- a) Los muelles y rampas de carga serán adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
- b) Los muelles de carga tendrá al menos una salida y las rampas de carga ofrecerán la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

#### **12. Espacio de trabajo:**

Las dimensiones del puesto de trabajo se calcularán de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

#### **13. Primeros auxilios:**

- a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, se adoptarán medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.
- b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, se contara con uno o varios locales para primeros auxilios.
- c) Los locales para primeros auxilios estarán dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tendrán fácil acceso para las camillas. Estarán señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se dispondrá de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

señalización claramente visible indicará la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

#### 14. Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador podrá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.


b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se pondrá a disposición de los trabajadores duchas apropiadas, en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


- c) Los trabajadores dispondrán en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
- d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

**15. Locales de descanso o de alojamiento:**

- a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores podrán disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- b) Los locales de descanso o de alojamiento tendrán unas dimensiones suficientes y estarán amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- c) Cuando no existan este tipo de locales se pondrá a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- d) Cuando existan locales de alojamiento fijos se dispondrá de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Estos locales estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se tendrá en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
- e) En los locales de descanso o de alojamiento se tomarán medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

**16. Mujeres embarazadas y madres lactantes:**

Tendrán la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 17. Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo estarán acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

### 18. Consideraciones varias:

- a) Los accesos y el perímetro de la obra se señalizará y estarán de manera que sean claramente visibles e identificables.
- b) En la obra, los trabajadores dispondrán de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- c) Los trabajadores dispondrán de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.


#### **2.2.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRA EN EL INTERIOR DE LOS LOCALES.**

##### 1. Estabilidad y solidez:

Los locales poseerán la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

##### 2. Puertas de emergencia:

- a) Las puertas de emergencia se abrirán hacia el exterior y no estarán cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
- b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Ventilación:

- a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas funcionarán de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
- b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

### 4. Temperatura:

- a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios corresponderán al uso específico de dichos locales.
- b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados permitirán evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

### 5. Suelos, paredes y techos de los locales:

- a) Los suelos del local estarán libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos y ser fijos, estables y no resbaladizos.
- b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos del local se podrán limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
- c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en el local o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, estarán claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

### 6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:



a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación podrán abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital se proyectarán integrando los sistemas de limpieza o llevarán dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

#### 7. Puertas y portones:

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso del local.

b) Las puertas transparentes tendrán una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos serán transparentes o tener paneles transparentes.


d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros se protegerán contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

#### 8. Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación estará claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

#### 9. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:

Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes funcionarán de manera segura y dispondrán de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular poseerán

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

#### 10. Dimensiones y volumen de aire del local:

El local tendrá una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

#### **2.2.3.- DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LA OBRA EN EL EXTERIOR DE LOS LOCALES.**

##### 1. Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo serán sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º El número de trabajadores que los ocupen.

2º Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.


3º Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no posean estabilidad propia, se garantizará su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Se verificará de manera apropiada la estabilidad y la solidez, especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

##### 2. Caídas de objetos:

a) Los trabajadores estarán protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**b)** Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

**c)** Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo se colocaran o almacenaran de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

### 3. Caídas de altura:

**a)** Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, unos pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

**b)** Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, se dispondrán de medios de acceso seguros y se utilizarán cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

**c)** La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

### 4. Factores atmosféricos:

Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

### 5. Andamios y escaleras:



a) Los andamios se proyectarán, construirán y mantendrán convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios se construirán, protegerán y utilizarán de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios serán inspeccionados por una persona competente:

1º Antes de su puesta en servicio.

2º A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º Después de cualquier modificación, período de no utilización; exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles se asegurarán contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano cumplirán las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

## 6. Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en obra, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes:



1° Serán de buen diseño y construcción y tendrán una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2° Se instalarán y utilizarán correctamente.

3° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

4° Serán manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se colocará, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no se utilizarán para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

#### **7. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:**

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Todos los vehículos y toda maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales:

1° Estarán bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2° Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.

3° Se utilizarán correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales recibirán una formación especial.

d) Se adoptarán medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el





agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales estarán equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

#### **8. Instalaciones, máquinas y equipos:**

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

b) Las instalaciones máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor:

1º Estarán bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º Se mantendrá en buen estado de funcionamiento.

3º Se utilizarán exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

#### **9. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:**

a) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, se tomarán medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

b) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles se tomarán las precauciones adecuadas:



1° Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2° Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.

3° Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4° Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

c) Se preverán vías seguras para entrar y salir de la excavación.

d) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento se mantendrán alejados de las excavaciones o se tomarán las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

#### 10. Instalaciones de distribución de energía:

a) Se verificarán y mantendrán con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra estarán localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra se desviarán fuera del recinto de la obra o se dejarán sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se



mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

#### **11. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:**

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos se proyectarán, calcularán, montarán y mantendrán de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Se adoptarán las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

#### **12. Otros trabajos específicos.**

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores se estudiarán, planificarán y emprenderán bajo la supervisión de una persona competente y se realizarán adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados se adoptarán las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se tomarán medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

**d)** Las ataguías estarán bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provista de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales. La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía se realizarán únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo las ataguías serán inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

### **2.3.- PROCEDIMIENTOS PARA EL CONTROL DE ACCESO DE PERSONAL A LA OBRA.**

Diariamente se controlará el acceso a obra mediante la firma a la entrada y a la salida de cada jornada, en estadillos diarios que dispondrán de fichas del tipo siguiente para todos los trabajadores:

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| <b>Nombre y Apellidos :</b> |                |
| <b>Entrada</b>              | <b>Firma :</b> |
| <b>Salida</b>               | <b>Firma :</b> |

Semanalmente se realizará un seguimiento de este control del Personal de Obra.

De este modo facilitará el conocimiento real del número de trabajadores presentes en obra, los cuales son los únicos autorizados a permanecer en la misma y a la vez comprobar el dimensionamiento correcto de las instalaciones higiénico-sanitarias de la obra.

El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es conseguir un adecuado control de la situación legal de los trabajadores dentro de las empresas a las que pertenecen, además de dejar constancia documental de dicha asistencia.



El Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista o los Servicios de personal, deberán entregar este documento semanalmente al Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.

### **3.- CONDICIONES LEGALES.**

#### **3.1.- NORMAS Y REGLAMENTOS QUE SE VEN AFECTADOS POR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA Y QUE DEBERÁN SER TENIDOS EN CUENTA DURANTE SU EJECUCIÓN.**

La ejecución de la obra objeto de este Pliego de Seguridad y Salud estará regulada por la Normativa de obligada aplicación que a continuación se cita.

Esta relación de textos legales no es exclusiva ni excluyente respecto de otra Normativa específica que pudiera encontrarse en vigor.

***Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.***

- Este Real Decreto define las obligaciones del Promotor, Proyectista, Contratista, Subcontratista y Trabajadores Autónomos e introduce las figuras del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto y durante la ejecución de las obras.
- El Real Decreto establece mecanismos específicos para la aplicación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y del Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, que tiene por objeto promover la Seguridad y la Salud de los trabajadores, mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. El art. 36 de la Ley 50/1998 de acompañamiento a los presupuestos modifica los artículos. 45, 47, 48 y 49 de esta Ley.
- A tales efectos esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de



los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.

- Para el cumplimiento de dichos fines, la presente Ley, regula las actuaciones a desarrollar por las Administraciones Públicas, así como por los empresarios, los trabajadores y sus respectivas organizaciones representativas.
- Se tendrá especial atención a:

*CAPÍTULO I: Objeto, ámbito de aplicaciones y definiciones.*

*CAPÍTULO III: Derecho y obligaciones, con especial atención a:*

Art. 14. Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.

Art. 15. Principios de la acción preventiva.

Art. 16. Evaluación de los riesgos.

Art. 17. Equipos de trabajo y medios de protección.

Art. 18. Información, consulta y participación de los trabajadores.

Art. 19. Formación de los trabajadores.

Art. 20. Medidas de emergencia.

Art. 21. Riesgo grave e inminente.

Art. 22. Vigilancia de la salud.

Art. 23. Documentación.

Art. 24. Coordinación de actividades empresariales.

Art. 25. Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos.

Art. 29. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.

*CAPÍTULO IV: Servicios de prevención*

Art. 30.- Protección y prevención de riesgos profesionales.

Art. 31.- Servicios de prevención.




*CAPÍTULO V: Consulta y participación de los trabajadores.*

- Art. 33.- Consulta a los trabajadores.
- Art. 34.- Derechos de participación y representación.
- Art. 35.- Delegados de Prevención.
- Art. 36.- Competencias y facultades de los Delegados de Prevención.
- Art. 37.- Garantías y sigilo profesional de los Delegados de Prevención.
- Art. 38.- Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 39.- Competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.
- Art. 40.- Colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

*CAPÍTULO VII: Responsabilidades y sanciones.*

- Art. 42.- Responsabilidades y su compatibilidad.
- Art. 43.- Requerimientos de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Art. 44.- Paralización de trabajos.
- Art. 45.- Infracciones administrativas.
- Art. 46.- Infracciones leves.
- Art. 47.- Infracciones graves.
- Art. 48.- Infracciones muy graves.
- Art. 49.- Sanciones.
- Art. 50.- Reincidencia.
- Art. 51.- Prescripción de las infracciones.
- Art. 52.- Competencias sancionadoras.
- Art. 53.- Suspensión o cierre del centro de trabajo.
- Art. 54.- Limitaciones a la facultad de contratar con la Administración

***Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención***, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Laborales. Especial atención al siguiente artículo del Real Decreto:

*CAPÍTULO I: Disposiciones Generales.*

*CAPÍTULO II: Evaluación de los riesgos y planificación de la acción preventiva.*

*CAPÍTULO III: Organización de recursos para las actividades preventivas.*

**Orden de 27 de junio de 1997, por el que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención ajenos a la Empresa;** de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoria del sistema de prevención de las empresas; de autorización de las entidades Públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de Prevención de Riesgos laborales.

**Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales** (BOE del 13 de diciembre del 2003), y en especial a:

*Capítulo II Artículo décimo puntos Seis y Siete.*


**Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.**

**Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.**

**Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**

**Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones**



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**de desamiantado en la obra.**

***Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.***

Con especial atención al Artículo segundo, por el que se modifica el Real Decreto 1627/1997, en el que se introduce la disposición adicional única: *Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.*

***LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.***

***Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.***

Con especial atención a las modificaciones introducidas por la Disposición final tercera del RD 1109/2007 acerca del Real Decreto 1627/1997 en los apartados 4 del artículo 13 y apartado 2 del artículo 18 de dicho RD 1627/1997.

***Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.***

Con especial atención a los documentos exigidos en los Artículos 4º y 5º para en la elaboración de las actuaciones preventivas en el tratamiento, almacenaje, manipulación y evacuación de los escombros ocasionados en la obra.

***En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:***

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización en Seguridad y Salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud



en los lugares de trabajo (Anexo 1, Apdo. A, punto 9 sobre escaleras de mano) según Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre Anexo IV.

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 833/1998, sobre residuos tóxicos y peligrosos.
- Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto Legislativo 1/1995.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.

*En especial a la ITC-BT-33: - Instalaciones provisionales y temporales de obras –*

- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Reglamento de los servicios de la empresa constructora.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971, con especial atención a:

*PARTE II: Condiciones generales de los centros de trabajo y de los mecanismos y medidas de protección (cuando no sea de aplicación el RD 486/1997 por tratarse de obras de construcción temporales o móviles).*

Art. 17.- Escaleras fijas y de servicio.

Art. 19.- Escaleras de mano.

Art. 20.- Plataformas de trabajo.



- Art. 21.- Aberturas de pisos.
- Art. 22.- Aberturas de paredes.
- Art. 23.- Barandillas y plintos.
- Art. 24.- Puertas y salidas.
- Art. 25 a 28.- Iluminación.
- Art. 31.- Ruidos, vibraciones y trepidaciones.
- Art. 36.- Comedores
- Art. 38 a 43.- Instalaciones sanitarias y de higiene.
- Art. 44 a 50.- Locales provisionales y trabajos al aire libre.

*Tener presente en los artículos siguientes la disposición derogatoria única de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre.*

- Art. 51.- Protecciones contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos.
- Art. 52.- Inaccesibilidad a las instalaciones eléctricas.
- Art. 54.- Soldadura eléctrica.
- Art. 56.- Máquinas de elevación y transporte.
- Art. 58.- Motores eléctricos.
- Art. 59.- Conductores eléctricos.
- Art. 60.- Interruptores y cortocircuitos de baja tensión.
- Art. 61.- Equipos y herramientas eléctricas portátiles.
- Art. 62.- Trabajos en instalaciones de alta tensión.
- Art. 67.- Trabajos en instalaciones de baja tensión.
- Art. 69.- Redes subterráneas y de tierra.
- Art. 70.- Protección personal contra la electricidad.

- Hasta que no se aprueben normas específicas correspondientes, se mantendrá en vigor los capítulos siguientes para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del CTE DB-SI "Seguridad en caso de incendio":

Sección SI 4. Detección, control y extinción del incendio.

- Ordenanza de trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1.970, con especial atención a:




Art. 165 a 176.- Disposiciones generales.

Art. 183 a 291.- Construcción en general.

Art. 334 a 341.- Higiene en el trabajo.

- Orden de 20 de mayo de 1952 (BOE 15 de junio), por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad del Trabajo en la industria de la Construcción (El capítulo III ha sido derogado por el RD 2177/2004).
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo (BOE del 27 de julio - rectificado en el BOE de 4 de octubre-), por el que se aprueba el Reglamento de seguridad en las máquinas. Modificado por los RRDD 590/1989, de 19 de mayo (BOE de 3 junio) y 830/1991, de 24 de mayo (BOE del 31). Derogado por el RD 1849/2000, de 10 de noviembre (BOE 2 de diciembre).
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE de 11 de diciembre), por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Modificado por RD 56/1995, de 20 de enero (BOE de 8 de febrero).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre (BOE del 28 de diciembre -rectificado en el BOE de 24 de febrero de 1993- ), por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (BOE de 8 de marzo -rectificado en el BOE 22 de marzo-), por el que se modifica el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de de los equipos de protección individual.
- Resolución la Dirección General de Trabajo de 26 de Julio de 2002 (BOE de 10 de Agosto, I.L. 3843) por la que se dispone la inscripción en el registro y publicación del Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción para el periodo 2007-2011.
- Ley 38/1999 de 5 de Noviembre. Ordenación de la edificación.
- Real decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


- Real decreto 379/2001 de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1 a la MIE-APQ-7.
- Real decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones.
- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social.
- Convenio Colectivo del Grupo de Construcción y Obras Públicas que sean de aplicación.
- Capítulo IV.- Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Resto de disposiciones técnicas ministeriales cuyo contenido o parte del mismo esté relacionado con la seguridad y salud.
- Ordenanzas municipales que sean de aplicación.

### **3.2.- OBLIGACIONES ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA.**

- El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre se ocupa de las obligaciones del Promotor (Empresario titular del centro de trabajo según el RD 171/2004), reflejadas en los Artículos 3 y 4; Contratista (Empresario principal según el RD 171/2004), en los Artículos 7, 11, 15 y 16; Subcontratistas (Empresas concurrentes según el RD 171/2004), en el Artículo 11, 15 y 16 y Trabajadores Autónomos en el Artículo 12.
- El Estudio de Seguridad y Salud quedará incluido como documento integrante del Proyecto de Ejecución de Obra. Dicho Estudio de Seguridad y Salud será visado en el Colegio profesional correspondiente y quedará documentalmente en la obra junto con el Plan de Seguridad.



- El Real Decreto 1627/1997 indica que cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El Plan de Seguridad y Salud que analice, estudie, desarrolle y complemente el Estudio de Seguridad y Salud consta de los mismos apartados, así como la adopción expresa de los sistemas de producción previstos por el constructor, respetando fielmente el Pliego de Condiciones. Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrán implicar disminución del importe total ni de los niveles de protección. La aprobación expresa del Plan quedará plasmada en acta firmada por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y el representante de la empresa constructora con facultades legales suficientes o por el propietario con idéntica calificación legal.
- La Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004) cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan de Seguridad y Salud que estará basado en el Estudio de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas o empleados.
- Se abonará a la Empresa Constructora (empresa principal según el RD 171/2004), previa certificación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- El Promotor vendrá obligado a abonar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra los honorarios devengados en concepto de aprobación del Plan de Seguridad y Salud, así como los de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Para aplicar los principios de la acción preventiva, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un Servicio de Prevención o concertará dicho servicio a una entidad especializada ajena a la Empresa.
- La definición de estos Servicios así como la dependencia de determinar una de las opciones que hemos indicado para su desarrollo, está regulado en la Ley de Prevención

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de Riesgos Laborales 31/95 en sus artículos 30 y 31, así como en la Orden del 27 de junio de 1997 y Real Decreto 39/1997 de 17 de enero.

- El incumplimiento por los empresarios de sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales dará lugar a las responsabilidades que están reguladas en el artículo 42 de dicha Ley.
- El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la documentación establecida en el Artículo 23 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- El empresario deberá consultar a los trabajadores la adopción de las decisiones relacionadas en el Artículo 33 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- La obligación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos está regulada en el Artículo 29 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los trabajadores estarán representados por los Delegados de Prevención ateniéndose a los Artículos 35 y 36 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.


Se deberá constituir un Comité de Seguridad y Salud según se dispone en los Artículos 38 y 39 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

Las empresas de esta obra (contratistas y subcontratistas), deberán tener en cuenta y cumplir los requisitos exigibles a los contratistas y subcontratista, en los términos establecidos por la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción* y muy en especial las especificaciones establecidas en el **CAPÍTULO II: Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción**, así como por el *Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*.

**CONDICIONES PARTICULARES:**

**A) EL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD**

Si el número de trabajadores no excede de 50, no es necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, no obstante se recomienda su constitución conforme

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las competencias y facultades que le reconoce el artículo 39.

**B) DELEGADOS DE PREVENCIÓN (Artículo 35 de la Ley 31/1995).**

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo 34 de esta Ley, con arreglo a la siguiente escala:


|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| De 50 a 100 trabajadores      | 2 Delegados de Prevención |
| De 101 a 500 trabajadores     | 3 Delegados de Prevención |
| De 501 a 1.000 trabajadores   | 4 Delegados de Prevención |
| De 1.001 a 2.000 trabajadores | 5 Delegados de Prevención |
| De 2.001 a 3.000 trabajadores | 6 Delegados de Prevención |
| De 3.001 a 4.000 trabajadores | 7 Delegados de Prevención |
| De 4.001 en adelante          | 8 Delegados de Prevención |

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Según el Art.36. de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales son competencias de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de las decisiones a que se refiere el artículo 33 de la presente Ley.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

2. En el ejercicio de las competencias atribuidas a los Delegados de Prevención, estos estarán facultados para:

- a) Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo, así como, en los términos previstos en el artículo 40 de esta Ley, a los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social en las visitas y verificaciones que realicen en los centros de trabajo para comprobar el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, pudiendo formular ante ellos las observaciones que estimen oportunas.
- b) Tener acceso, con las limitaciones previstas en el apartado 4 del artículo 22 de esta Ley, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones y, en particular, a la prevista en los artículos 18 y 23 de esta Ley. Cuando la información está, sujeta a las limitaciones reseñadas, sólo



podrá ser suministrada de manera que se garantice el respeto de la confidencialidad.

**c)** Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos, pudiendo presentarse, aun fuera de su jornada laboral, en el lugar de los hechos para conocer las circunstancias de los mismos.

**d)** Recibir del empresario las informaciones obtenidas por éste procedentes de las personas u órganos encargados de las actividades de protección y prevención en la empresa, así como de los organismos competentes para la seguridad y la salud de los trabajadores, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 40 de esta Ley en materia de colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.


**e)** Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

**f)** Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

**g)** Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

**h)** Realizar visitas a los lugares de trabajo para ejercer una labor de vigilancia y control del estado de las condiciones de trabajo, pudiendo, a tal fin, acceder a cualquier zona de los mismos y comunicarse durante la jornada con los trabajadores, de manera que no se altere el normal desarrollo del proceso productivo.

**i)** Recabar del empresario la adopción de medidas de carácter preventivo y para la mejora de los niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores,

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

pudiendo a tal fin efectuar propuestas al empresario, así como al Comité de Seguridad y Salud para su discusión en el mismo.

j) Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades a que se refiere el apartado 3 del artículo 21.

3. Los informes que deban emitir los Delegados de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra c) del apartado 1 de este artículo deberán elaborarse en un plazo de quince días, o en el tiempo imprescindible cuando se trate de adoptar medidas dirigidas a prevenir riesgos inminentes. Transcurrido el plazo sin haberse emitido el informe, el empresario podrá poner en práctica su decisión.


4. La decisión negativa del empresario a la adopción de las medidas propuestas por el Delegado de Prevención a tenor de lo dispuesto en la letra f) del apartado 2 de este artículo deberá ser motivada.

En las empresas que, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 38 de esta Ley, no cuenten con Comité de Seguridad y Salud por no alcanzar el número mínimo de trabajadores establecido al efecto, las competencias atribuidas a aquél en la presente Ley serán ejercidas por los Delegados de Prevención.

### **C) LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (Artículos 30 y 31 de la Ley 31/1995)**

1. En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

2. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Los trabajadores a que se refiere el párrafo anterior colaborarán entre sí y, en su caso, con los servicios de prevención.

**3.** Para la realización de la actividad de prevención, el empresario deberá facilitar a los trabajadores designados el acceso a la información y documentación a que se refieren los artículos 18 y 23 de la presente Ley.

**4.** Los trabajadores designados no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa. En el ejercicio de esta función, dichos trabajadores gozarán, en particular, de las garantías que para los representantes de los trabajadores establecen las letras a), b) y c) del artículo 68 y el apartado 4 del artículo 56 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.


Esta garantía alcanzará también a los trabajadores integrantes del servicio de prevención, cuando la empresa decida constituirlo de acuerdo con lo dispuesto en el artículo siguiente.

Los trabajadores a que se refieren los párrafos anteriores deberán guardar sigilo profesional sobre la información relativa a la empresa a la que tuvieron acceso como consecuencia del desempeño de sus funciones.

**5.** En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas en el apartado 1, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades, con el alcance que se determine en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la presente Ley.

**6.** El empresario que no hubiere concertado el Servicio de prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación externa, en los términos que reglamentarios establecidos.

Los Servicios de prevención ajenos, según Artículo 19 del Real Decreto 39/1997 deberán asumir directamente el desarrollo de las funciones señaladas en el apartado 3 del artículo 31 de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que hubieran concertado, teniendo presente la integración de la prevención en el conjunto de actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma, sin perjuicio de que puedan subcontratar los servicios de otros profesionales o entidades cuando sea necesario para la realización de actividades que requieran conocimientos especiales o instalaciones de gran complejidad.

Por otro lado el apartado 3 del Artículo 31 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece:


**7.** Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

#### **D) RECURSOS PREVENTIVOS EN LA OBRA**

##### **D1) Funciones que deberán realizar.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales), estos deberán:

- a) Tener la capacidad suficiente
- b) Disponer de los medios necesarios
- c) Ser suficientes en número


Deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

La presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

En el documento de la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se especifican detalladamente aquellas unidades de esta obra en las que desde el proyecto se considera que puede ser necesaria su presencia por alguno de estos motivos:

- a) Porque los riesgos pueden verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- b) Porque se realizan actividades o procesos que reglamentariamente son considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Serán trabajadores de la empresa designados por el contratista, que poseerán conocimientos, cualificación y experiencia necesarios en las actividades o procesos por los que ha sido necesaria su presencia y contarán con la formación preventiva necesaria y correspondiente, como mínimo a las funciones de nivel básico.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## D2) Forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Para dar cumplimiento al Artículo segundo del RD 604/2006 sobre *Modificación del Real Decreto 1627/1997*, por el que se introduce una disposición adicional única en el RD 1627/1997, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos se realizará del siguiente modo:

- En el documento de la *Memoria de Seguridad* se detallan las unidades de obra para las que es necesaria su presencia, (en función del Artículo 1 apartado Ocho del *R.D. 604/2006*).
- Si en una unidad de obra es requerida su presencia, igualmente en el documento de la *Memoria de Seguridad* se especifican muy detalladamente mediante un **check-list**, las actividades de Vigilancia y Control que deberá realizar el recurso preventivo.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

### 3.3.- SEGUROS.

#### SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.

- Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Empresario Principal (Contratista) debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extra-contractual



a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

- La Empresa Principal (Contratista) viene obligado a la contratación de su cargo en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

### **3.4.- CLÁUSULA PENALIZADORA EN LA APLICACIÓN DE POSIBLES SANCIONES.**

El incumplimiento de la prevención contenida en estos documentos de seguridad y salud aprobado de la obra, será causa suficiente para la rescisión del contrato, con cualquiera de las empresas, o trabajadores autónomos que intervengan en la obra. Por ello el Coordinador de seguridad y salud redactará un informe suficientemente detallado, de las causas que le obligan a proponer la rescisión del contrato, será causa para que el promotor, pueda rescindir el mismo, e incluso reclamar los daños producidos en el retraso de las obras, dando lugar con ello al reclamo del mismo tipo de sanción económica, del pliego de condiciones del proyecto de ejecución de la obra, en lo referente a retrasos en la obra. Como resarcimiento el promotor no estará obligado al devengo de la última certificación pendiente.


## **4.- CONDICIONES FACULTATIVAS.**

### **4.1.- COORDINACIÓN DE LAS ACTIVIDADES EMPRESARIALES.**

Conforme la disposición adicional decimocuarta añadida a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establece la presencia de Recursos Preventivos en esta obra, tal como se especifica en la Memoria de este Plan de Seguridad y Salud.

Los recursos preventivos vigilarán el cumplimiento de las medidas incluidas en este Plan de Seguridad y Salud, así como la eficacia de las mismas, siempre sin perjuicio de las obligaciones del coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.2.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Esta figura de la Seguridad y Salud fue creada mediante los Artículos 3, 4, 5 y 6 de la Directiva 92/57 C.E.E. -Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a las obras de construcciones temporales o móviles-. El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre transpone a nuestro Derecho Nacional esta normativa incluyendo en su ámbito de aplicación cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

En el Artículo 3 del Real Decreto 1627/1997 se regula la figura de los Coordinadores en materia de seguridad y salud, cuyo texto se transcribe a continuación:

##### **Artículo 3. Designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud.**


1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/97, cuando en la elaboración del proyecto de obra intervengan varios proyectistas, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) designará un coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra.

2. Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004), antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

3. La designación de los coordinadores en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra y durante la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

4. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004) de sus responsabilidades.

En el artículo 8 del Real Decreto 1627/1997 igualmente se reflejan los principios generales aplicables al proyecto de obra.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Además, conforme se establece en el Real decreto 1109/2007, el Coordinador de Seguridad deberá:**


a) Ser conocedor de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra.

b) Con relación al libro de subcontratación: Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.

c) Con relación a las anotaciones en el libro de incidencias: Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, la notificará al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

d) Con relación al aviso previo: El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un Coordinador de seguridad y salud o contratistas no identificados en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**4.3.- OBLIGACIONES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA LA OBRA PROYECTADA RELATIVAS A CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

La Empresa contratista con la ayuda de colaboradores, cumplirá y hará cumplir las obligaciones de Seguridad y Salud, y que son de señalar las siguientes obligaciones:

a) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente.


b) Transmitir las consideraciones en materia de seguridad y prevención a todos los trabajadores propios, a las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos de la obra, y hacerla cumplir con las condiciones expresadas en los documentos de la Memoria y Pliego, en los términos establecidos en este apartado.

c) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual especificados en la Memoria, para que puedan utilizarse de forma inmediata y eficaz, en los términos establecidos en este mismo apartado.

d) Montar a su debido tiempo todas las protecciones colectivas establecidas, mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas solo cuando no sea necesaria, siguiendo el protocolo establecido.

e) Montar a tiempo las instalaciones provisionales para los trabajadores, mantenerles en buen estado de confort y limpieza, hacer las reposiciones de material fungible y la retirada definitiva. Estas instalaciones podrán ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de si son trabajadores propios, subcontratistas o autónomos.

f) Establecer un riguroso control y seguimiento en obra de aquellos trabajadores menores de 18 años.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

g) Observar una vigilancia especial con aquellas mujeres embarazadas que trabajen en obra.

h) Cumplir lo expresado en el apartado de actuaciones en caso de accidente laboral.

i) Informar inmediatamente a la Dirección de Obra de los accidentes, tal como se indica en el apartado comunicaciones en caso de accidente laboral.

j) Disponer en la obra de un acopio suficiente de todos los artículos de prevención nombrados en la Memoria y en las condiciones expresadas en la misma.

k) Establecer los itinerarios de tránsito de mercancías y señalizarlos debidamente.

l) Colaborar con la Dirección de Obra para encontrar la solución técnico-preventiva de los posibles imprevistos del Proyecto o bien sea motivados por los cambios de ejecución o bien debidos a causas climatológicas adversas, y decididos sobre la marcha durante las obras.

Además de las anteriores obligaciones, la empresa contratista deberá hacerse cargo de:

**1º-REDACTAR EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD:**


Redactar el Plan de Seguridad, basándose en el Estudio de Seguridad. Una vez finalizado, lo presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.

**2º INFORMAR A LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO DE LA APERTURA DEL CENTRO Y DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Conforme establece el Artículo 19 del RD 1627/97 informará a la autoridad laboral de la apertura del centro.

**3º-AVISO PREVIO A LA AUTORIDAD LABORAL:**

El Promotor deberá realizar el Aviso previo de inicio de obra, el cual se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del Real Decreto 1627/1997 y deberá exponerse en la obra

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de forma visible, actualizándose en el caso de que se incorporen a la obra un coordinador de seguridad y salud o contratistas no identificados en el aviso inicialmente remitido a la autoridad laboral.

El Contratista adquiere la obligación, si se produjera una modificación en el planteamiento inicial de la obra (como la subcontratación de nuevas empresas o trabajadores autónomos no reflejados en el aviso previo inicial), de comunicar al Promotor dichos cambios para que actualice el Aviso previo.

Estas actualizaciones deberán exponerse de forma visible en la obra y remitirse asimismo a la autoridad laboral a requerimiento expreso de ésta.


**4º- COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DEL PLAN DE SEGURIDAD:**

Entregar a las Empresas Subcontratistas el anexo del Plan de Seguridad y Salud que afecte a su actividad, así como las Normas de Seguridad y Salud específicas para los trabajadores que desarrollan dicha actividad.

Se solicitará a todas las empresas subcontratistas la aceptación de las prescripciones establecidas en el Plan de Seguridad para las diferentes unidades de obra que les afecte.

**5º-COMUNICACIÓN A LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS DE LA CONCURRENCIA DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO Y DE SUS ACTUACIONES:**

Se comunicará a las Empresas concurrentes y Trabajadores Autónomos de las situaciones de concurrencia de actividades empresariales en el centro de trabajo y su participación en tales situaciones en la medida en que repercuta en la seguridad y salud de los trabajadores por ellos representados.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En dicha comunicación se solicitará a todas las empresas concurrentes (subcontratistas) información por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

**6º-NOMBRAMIENTO DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Nombrará el representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para esta obra.

**7º- NOMBRAMIENTO POR PARTE DE LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATISTAS) DE SUS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD Y SALUD:**

Deberá exigir que cada Empresa Subcontratista nombre a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma.

**8º-NOMBRAMIENTO DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS DE LA OBRA:**


Designará a los trabajadores que actuarán como Recursos Preventivos en la obra.

**9º-NOMBRAMIENTO DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA:**

Formalizará el Nombramiento de la Comisión de Seguridad y Salud en Obra que estará integrada por:

- Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra designado por la Empresa Contratista
- Recursos Preventivos.
- Representantes de Seguridad y Salud designados por las Empresas Subcontratistas o trabajadores Autónomos.
- Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra nombrado por el Promotor.

Estos miembros se irán incorporando o cesando según se inicie o finalice la actividad de la empresa a la que representan.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **10º-CONTROL DE PERSONAL DE OBRA:**

El control del Personal en la obra se realizará conforme se especifica en este Pliego de Condiciones Particulares: *Procedimiento para el control de acceso de personal a la obra.*

### **OBLIGACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN DESARROLLAR CADA UNA DE LAS DIFERENTES PERSONAS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:**

(Las empresas de prevención, la dirección facultativa, la administración, la inspección, los propios subcontratistas, los trabajadores autónomos, etc. dispondrán de esta información.)

#### **A) OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD.**

El Coordinador de Seguridad y Salud, conforme especifica el R.D. 1627/97 será el encargado de coordinar las diferentes funciones especificadas en el Artículo 9, así como aprobar el Plan de Seguridad.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de ejecución de obras será designado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), conforme se especifica en el Artículo 3 apartado 2 de dicho R.D. 1627/97.


En dicho Artículo 9, quedan reflejadas las "Obligaciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

#### **a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:**

**1º.** Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

**2º.** Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

**b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que el Empresario Principal (contratista) y en su caso, las empresas concurrentes (subcontratistas) y los trabajadores**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

**c)** Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el Empresario Principal (contratista) y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

**d)** Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y ahora desarrollada por el RD 171/2004.

**e)** Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.


**f)** Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

A tenor de lo establecido en el RD 171/2004 por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, y según establece el Artículo 3 del RD 171/2004, el Coordinador de actividades empresariales (en la obra Coordinador de Seguridad y Salud según la disposición adicional primera apartado -c- del RD 171/2004) garantizará el cumplimiento de:

**a)** La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

**b)** La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

c) El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generarse riesgos calificados como graves o muy graves o cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí por su incidencia en la seguridad y salud de los trabajadores.

d) La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y las medidas aplicadas para su prevención.

Conforme se indica en el Artículo 8 del RD 171/2004, deberá dar instrucciones a las empresas concurrentes de la obra.

Además en esta obra deberá autorizar el uso de Medios Auxiliares y Equipos de trabajo con anterioridad a su utilización.

Con relación a las atribuciones específicas recogidas en el RD 1109/2007, deberá:


a) Ser conector de la "*Clave individualizada de identificación registral*" de todas las empresas participantes en la obra.

b) Exigir a cada contratista la obligación de comunicar la subcontratación anotada al Coordinador de seguridad y salud.

c) Efectuada una anotación en el libro de incidencias, notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, especificará si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

**B) OBLIGACIONES DEL TÉCNICO DE SEGURIDAD.**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


El representante de la Empresa Contratista, en materia de Seguridad y Salud, será el Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra. Las funciones específicas del Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre la Empresa Contratista y el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o Dirección Facultativa de la misma.
- Cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud, y hacerlas cumplir.
- Programar y Coordinar las medidas de prevención a instalar en obra según la marcha de la misma. Todo ello con el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Complimentar y hacer cumplimentar la documentación, controles y actas del sistema organizativo implantado en obra.
- Formar parte como miembro y presidente de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a la obra.
- Para poder ejercer de Técnico de Seguridad y Salud se deberá contar con la titulación de Director de ejecución de obras ( Arquitecto Técnico ), así como contar con la suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, realizando las funciones a pie de obra.

El Técnico de Seguridad y Salud en ejecución de obra remitirá una copia de la Autorización del uso de Protecciones colectivas y de la Autorización del uso de Medios, del reconocimiento médico a:

- el Coordinador de Seguridad y Salud ó Dirección Facultativa,
- la Empresa Subcontratista,
- los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista, y
- a la Comisión de Seguridad y Salud en obra.

**C) OBLIGACIONES DE LOS REPRESENTANTES DE SEGURIDAD.**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Cada empresa Subcontratista nombrará a su Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra con carácter exclusivo para la misma, las funciones específicas del Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obra, las cuales comprenderán como mínimo:

- Intermediar entre el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista y la suya propia en materia de Seguridad y Salud.
- Cumplir y hacer cumplir las especificaciones del Plan de Seguridad que afectaran a los trabajadores de su empresa en su especialidad.
- Atender los requerimientos e instrucciones dados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa.
- Complimentar la documentación, controles y actas requeridas por el Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista.
- Formar parte como miembro de la Comisión de Seguridad y Salud en obra y participar en las reuniones mensuales de la misma.
- Realizar el control y seguimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales afectas a su especialidad.
- Fomentar entre sus compañeros la mentalización y cumplimiento de las medidas de protección personales y colectivas.
- Para poder asumir o ejercer el cargo de Representante de Seguridad y Salud en ejecución de obras, deberá ser el encargado o jefe de obra, disponer de suficiente formación y práctica en materia de Seguridad y Salud, y realizar sus funciones con presencia a pie de obra.

#### **D) OBLIGACIONES DE LA COMISIÓN DE SEGURIDAD.**

La Comisión de Seguridad y Salud de obra comprenderán como mínimo las siguientes funciones:

- Control y Seguimiento de las especificaciones del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Participación en la programación de las medidas de Prevención a implantar según la marcha de los trabajos.




- Expresar su opinión sobre posibles mejoras en los sistemas de trabajo y prevención de riesgos previstos en el Plan.
- Recibir y entregar la documentación establecida en el sistema organizativo de Seguridad y Salud de la obra.
- Recibir de los Servicios de Prevención de la Empresa Contratista la información periódica que proceda con respecto a su actuación en la obra.
- Analizar los accidentes ocurridos en obra, así como las situaciones de riesgo reiterado o peligro grave.
- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Fomentar la participación y colaboración del personal de obra para la observancia de las medidas de prevención.
- Comunicar cualquier riesgo advertido y no anulado en obra.
- Se reunirán mensualmente, elaborando un Acta de Reunión mensual.

#### **E) OBLIGACIONES QUE DEBERÁ REALIZAR LA EMPRESA PRINCIPAL (CONTRATISTA) Y LAS EMPRESAS CONCURRENTES (SUBCONTRATAS) DE ESTA OBRA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. El Empresario Principal (contratista principal) elaborará un Plan de Seguridad y Salud, en el que incluirá las unidades de obra realizadas. Para ello se tendrá presente por un lado el Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de trabajo (Promotor), y por otro lado la propia evaluación inicial de Riesgos de esta Empresa Principal.

El empresario Principal antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo, está obligado a exigir formalmente (Artículo 10 RD 171/2004) a las empresas Concurrentes y trabajadores autónomos, acreditación por escrito de que disponen de la evaluación de los riesgos y de planificación de la actividad preventiva y si dichas empresas han cumplido sus obligaciones de formación e información a los trabajadores.

A estos efectos, las subcontratas y trabajadores autónomos desarrollarán el apartado correspondiente al Plan de Seguridad de sus respectivas unidades de obra, partiendo igualmente por un lado del Estudio de Seguridad proporcionado por el Empresario titular del centro de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

trabajo (Promotor), y por otro lado de la propia evaluación inicial de Riesgos de cada empresa o actividad.

El Plan de Seguridad y Salud, del empresario principal se modificará en su caso adaptándolo, en virtud de las propuestas y documentación presentadas por cada Empresa Concurrente y trabajador autónomo. De este modo el Plan de Seguridad y Salud recogerá y habrá tenido en cuenta:

- a) La información recibida del empresario Titular por medio del Estudio de Seguridad o Estudio Básico.
- b) La evaluación inicial de riesgos del empresario Principal.
- c) La evaluación inicial de riesgos de los empresarios concurrentes y trabajadores autónomos.
- d) Los procedimientos de trabajo adaptados a las características particularizadas de la obra de cada empresa concurrente y trabajador autónomo extraídos de sus respectivas evaluaciones iniciales de riesgos.

Así pues, el Plan de Seguridad y Salud de esta obra constituirá una verdadera evaluación de riesgos adaptada a la realidad de la obra y servirá como instrumento básico para la ordenación de la actividad preventiva de la obra.

2. Conforme establece el Artículo 11 del RD 1627/97, los contratistas y subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) deberán:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.



c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

3. A tenor de lo dispuesto en el Artículo 4 de la Ley 171/2004, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales:

a) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de la concurrencia de actividades. La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia. La información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

b) Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

c) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, los empresarios deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o la seguridad de los trabajadores de las empresas presentes en el centro e trabajo.



d) Deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes en el centro, debiendo ser tenida en cuenta por los diferentes empresarios concurrentes en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva, considerando los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven precisamente por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

e) Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

4. Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los empresarios Concurrentes incluidos el Empresario Principal deberán:

- Cumplir y hacer cumplir las medidas de seguridad adoptadas.
- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de sus respectivos Planes de Seguridad y Salud o parte que le corresponda del Plan de Seguridad, así como para la Planificación de su actividad preventiva en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta la Evaluación inicial de Riesgos de su propia empresa.
- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.

5. El Empresario Principal (contratista principal) deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratista y subcontratistas.

6. Los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les



correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas (es decir Empresa Principal y Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004) responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

7. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del Empresario titular del centro de trabajo (promotor) no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas (es decir a la Empresa Principal y a las Empresas Concurrentes según la Ley 171/2004).

8. Conforme se establece en la *LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*, todas las empresas de esta obra deberán en sus contratos tener presente el *CAPÍTULO II Normas generales sobre subcontratación en el sector de la construcción* y en especial las establecidas en el *Artículo 4. Requisitos exigibles a los contratistas y subcontratistas*, para todos los contratos que se celebren, en régimen de subcontratación, en la ejecución de los siguientes trabajos realizados en esta obra de construcción:

Excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento.

9. Conforme se establece en el RD 1109/2007, deberán:

- Con carácter previo al inicio de su intervención en el proceso de subcontratación como contratistas o subcontratistas estarán inscritas en el "*Registro de empresas contratistas*".
- Proporcionar a su Comitente, al Coordinador de Seguridad y/o en su caso a la Dirección Facultativa su "*Clave individualizada de identificación registral*".





- Contar, en los términos que se establecen en dicho RD 1109/2007, con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido no inferior al 30 por ciento de su plantilla.

No obstante, tal como se establece en el *Art. 4 de la ley 32/2006*, se admiten los siguientes porcentajes mínimos de trabajadores contratados con carácter indefinido:

no será inferior al 10% hasta el 18 Octubre 2008

no será inferior al 20% desde el 19 Octubre 2008 al 18 Abril 2010

a partir del 19 Abril 2010 y en lo sucesivo, no será inferior al 30%


- De conformidad con lo previsto en el artículo 10 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se ha descrito anteriormente, las empresas de la obra deberán velar por que todos los trabajadores que presten servicios tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.
- Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un *Libro de Subcontratación* habilitado que se ajuste al modelo establecido.

#### **F) OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

Conforme establece el Artículo 12 del RD 1627/97, los trabajadores autónomos deberán tener presente:

##### **1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:**

**a)** Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**b)** Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

**c)** Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

**d)** Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

**e)** Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y las modificaciones introducidas por el RD 2177/2004 de 12 de noviembre en materia de trabajos temporales en altura.

**f)** Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

**g)** Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

**2.** Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

**3.** Conforme establece el Artículo 9 del RD 171/2004, los Trabajadores autónomos deberán:

- Tener en cuenta la información recibida del empresario Titular del centro de trabajo (Promotor), es decir tener presente el Estudio de Seguridad y Salud proporcionado por el promotor para determinar la evaluación de los riesgos en la elaboración de su



Planificación de su actividad preventiva en la obra en las que evidentemente también habrá tenido en cuenta su Evaluación inicial de Riesgos que como trabajador autónomo deberá tener.

- Tener en cuenta las instrucciones impartidas por el Coordinador de Seguridad y Salud.
- Comunicar a sus trabajadores respectivos (si los tuviere) la información e instrucciones recibidas del Coordinador de Seguridad y Salud.


### **G) OBLIGACIONES DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS.**

Conforme se establece en el Capítulo IV, artículo 32 bis (añadido a la Ley 31/1995 por las modificaciones introducidas por la Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales) y sus posteriores modificaciones mediante el RD 604/2006, estos deberán vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo que se mantenga la situación que determine su presencia.

De este modo la presencia de los recursos preventivos en esta obra servirá para garantizar el estricto cumplimiento de los métodos de trabajo y, por lo tanto, el control del riesgo.

De las actividades de vigilancia y control realizadas en la obra, el recurso preventivo estará obligado conforme se establece en el RD 604/2006 a tomar las decisiones siguientes:

- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, dará las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y pondrá tales circunstancias en conocimiento del contratista para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá poner tales circunstancias en conocimiento del contratista, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y en su caso a la propuesta de modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 del RD 1627/1997

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.4.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Y ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD.**

Los Artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997 regulan el contenido mínimo de los documentos que forman parte de dichos estudios, así como por quién deben de ser elaborados, los cuales reproducimos a continuación:

##### **Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.**

El estudio de seguridad y salud a que se refiere el apartado 1 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.


##### **1. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:**

**a)** Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

##### **b)** Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características la utilización y la conservación de las máquinas, útiles herramientas, sistemas y equipos preventivos.

**c)** Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

**d)** Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.


**e)** Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

**2.** Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

**3.** El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión.

Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista (empresario principal) según el RD 171/2004 en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo.

No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de organismos especializados.

4. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

5. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores.


**Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud.**

1. El estudio básico de Seguridad y Salud a que se refiere el apartado 2 del artículo 4 será elaborado por el técnico competente designado por el promotor (Empresario titular del centro de trabajo según RD 171/2004). Cuando deba existir un coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra, le corresponderá a éste elaborar o hacer que se elabore, bajo su responsabilidad, dicho estudio.

2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra. A tal efecto, deberá contemplar la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. En su caso, tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma, y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II.

3. En el estudio básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsible trabajos posteriores.

Todos los documentos exigibles y su contenido han sido desarrollados para la obra

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

objeto de este Estudio de Seguridad y forman parte del mismo.


**4.5.- REQUISITOS RESPECTO A LA CUALIFICACIÓN PROFESIONAL, FORMACIÓN E INFORMACIÓN PREVENTIVA, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA.**

- La Empresa Principal (contratista) queda obligada a transmitir las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.
- Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:
  - Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
  - Comprender y aceptar su aplicación.
  - Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.
  - Esta empresa Principal (contratista) permitirá la participación a los trabajadores, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo, recogiendo sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la seguridad y la salud a lo largo de la ejecución de la obra.

**1º) ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN DE FORMACIÓN:**

Se establecerá mediante las Fichas del Procedimiento constructivo de todas las unidades de la obra.

A cada operario deberá entregarse la Ficha de Procedimiento constructivo de las faenas y tareas que desempeña, para que tenga conocimiento y sepa cómo realizar la práctica habitual de sus funciones dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva de la obra.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La Ficha de procedimiento incluye:

- El proceso práctico constructivo de realización de la unidad de obra en cuestión.
- Las medidas preventivas a adoptar para realizar la misma con las debidas garantías de seguridad.
  - Los medios auxiliares necesarios para la realización de dicha unidad de obra.
  - Las Protecciones colectivas necesarias.
  - Los EPIS necesarios.
  - Incluye también las fichas de la Maquinaria empleada, Talleres, Operadores, etc. que garantizan la información necesaria sobre todo el proceso.
- Al incluir todas las Fichas de Procedimiento necesarias en el proceso constructivo de la obra, estamos estableciendo en definitiva el Plan de Formación., y se establece como ha de llevarse a cabo las operaciones de trabajo y se justifican todas las medidas de seguridad adoptadas.


## 2º) FORMACIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS:

Conforme se establece en el Artículo 10. *Acreditación de la formación preventiva de los trabajadores* de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, las empresas de esta obra velarán para que todos los trabajadores que presten servicios en el ámbito de la misma, tengan la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo o función en materia de prevención de riesgos laborales, de forma que conozcan los riesgos y las medidas para prevenirlos.

En defecto de convenio colectivo, el requisito de formación de los recursos humanos a que se refiere el Artículo 4.2 a) de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y tal como se especifica en el RD 1109/2007, se justificará en esta obra por todas las empresas participantes mediante alguna de estas dos condiciones:

a) Certificación por el empresario: Que la organización preventiva del empresario expida certificación sobre la formación específica impartida a todos los trabajadores de la empresa que presten servicios en obras de construcción.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

b) Que se acredite la integración de la prevención de riesgos en las actividades y decisiones: Que se acredite que la empresa cuenta con personas que, conforme al plan de prevención de riesgos de aquélla, ejercen funciones de dirección y han recibido la formación necesaria para integrar la prevención de riesgos laborales en el conjunto de sus actividades y decisiones.

La formación se podrá recibir en cualquier entidad acreditada por la autoridad laboral o educativa para impartir formación en materia de prevención de riesgos laborales, deberá tener una duración no inferior a diez horas e incluirá, al menos, los siguientes contenidos:

**1.º** Riesgos laborales y medidas de prevención y protección en el Sector de la Construcción.

**2.º** Organización de la prevención e integración en la gestión de la empresa.

**3.º** Obligaciones y responsabilidades.

**4.º** Costes de la siniestralidad y rentabilidad de la prevención.


**5.º** Legislación y normativa básica en prevención.

Además de dicha formación, a cada operario se entregará para su conocimiento y dentro de las medidas de seguridad establecidas en la Planificación de la actividad preventiva, los manuales siguientes:

- Manual de primeros auxilios.
- Manual de prevención y extinción de incendios.
- Simulacros.

Estos Manuales permitirán a los operarios tener conocimiento sobre las actuaciones y buenas prácticas en el caso de primeros auxilios o en caso de emergencia.

El simulacro de emergencia incluido en la información, permitirá el entrenamiento del operario para estar preparado a hacer frente a situaciones de emergencia.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La entrega de esta documentación a los trabajadores se justificará en un Acta.

También se informará a las empresas concurrentes (subcontratistas) y trabajadores autónomos sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo grave e Inminente.

También se les hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia que tendrá vigor durante el desarrollo de la obra.

Cualquier trabajador que se incorpore a obra como mínimo habrá recibido las instrucciones básicas impartidas por los Servicios de Prevención de la Empresa Principal (Contratista) o el Técnico de Seguridad y Salud a pie de obra. Los trabajadores dejarán constancia con su firma en el Acta correspondiente.

### **3º) INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES:**


Se reunirá al personal de Obra y se le informará y entregará documentación sobre el proceso constructivo, los Riesgos que entraña, los equipos de protección Individual y Colectivo a utilizar por cada uno.

La empresa Principal (contratista) transmitirá las informaciones necesarias a todo el personal que intervenga en la obra, con el objetivo de que todos los trabajadores de la misma, tengan un conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a adoptar en determinadas maniobras, y del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Cuando los trabajadores se incorporen en la obra se les hará entrega de estas normas, debiendo firmarlas para dejar constancia en el Acta correspondiente de esta entrega.

Todo ello realizado con el fin de informar y concienciar a los trabajadores de los riesgos intrínsecos de su actividad y hacerlos partícipes de la seguridad integral de la obra.

También informará sobre las Medidas de Emergencia, las Actuaciones en caso de Riesgo

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

grave e Inminente.

Hará entrega de los Manuales de Primeros Auxilios y del Manual de Emergencia.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores, la Empresa les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:


- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación.
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Independientemente de la información de tipo convencional que reciban los trabajadores de las empresas concurrentes (subcontratistas) y autónomos, la Empresa Principal (contratista) les transmitirá la información específica necesaria, que tendrán los siguientes objetivos:

- a) Conocer los contenidos preventivos establecidos en este documento en materia de Seguridad y Salud.
- b) Comprender y aceptar su aplicación
- c) Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

**4º) ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES:**

Aquí se determina como y de qué modo funcional y operativo, la empresa Principal (contratista) permite y regula la participación a los trabajadores, en el marco de todas las

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

cuestiones que afecten a la Seguridad y a la Salud en el trabajo en esta obra, para ello le dará unas - *Fichas de sugerencia de mejora* -, de tal manera que en ellas el trabajador pueda hacer sugerencias y propuestas de mejoras de los niveles de protección de la Seguridad y la Salud a lo largo de la ejecución de la obra.

#### **4.6.- LIBRO INCIDENCIAS.**

El Artículo 13 del Real Decreto 1627/97 regula las funciones de este documento.


Dicho libro será habilitado y facilitado al efecto por el Colegio Profesional al que pertenezca el técnico que aprueba el Plan de Seguridad y Salud.

Las hojas deberán ser presentadas en la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección Facultativa en el plazo de veinticuatro horas desde la fecha de la anotación. Las anotaciones podrán ser efectuadas por la Dirección Facultativa de la obra, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el Empresario principal (contratistas) y empresas concurrentes (subcontratistas), los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes.

Las anotaciones estarán, únicamente relacionadas con el control y seguimiento y especialmente con la inobservancia de las medidas, instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en los Planes de Seguridad y Salud respectivos.

#### **4.7.- LIBRO DE ÓRDENES.**

Las órdenes de Seguridad y Salud, se recibirán de la Dirección de Obra, a través de la utilización del Libro de Órdenes y Asistencias de la obra. Las anotaciones aquí expuestas, tienen categoría de órdenes o comentarios necesarios para la ejecución de la obra.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4.8.- PARALIZACIÓN DE TRABAJOS.**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá a la Empresa Principal (Contratista) de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 13, apartado 1º del Real Decreto 1627/1997, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.


En el supuesto previsto anteriormente, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a las empresas Concurrentes (contratistas y subcontratistas) afectadas por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

#### **5.- CONDICIONES TÉCNICAS.**

##### **5.1.- REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y SUS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.**

###### **5.1.1.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EPIS.**

- El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, establece en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos laborales, en sus Artículos 5, 6 y 7, las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la elección, utilización por los trabajadores en el trabajo y mantenimiento de los equipos de protección individual (EPI,s).
- Los EPI,s deberán utilizarse cuando existen riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

organización del trabajo.

- El Anexo III del Real Decreto 773/1997 relaciona una -Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección individual-.

- El Anexo I del Real Decreto 773/1997 detalla una -Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual-.

- En el Anexo IV del Real Decreto 773/1997 se relaciona las -Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual-.

- El Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, establece las condiciones mínimas que deben cumplir los equipos de protección individual (EPI,s), el procedimiento mediante el cual el Organismo de Control comprueba y certifica que el modelo tipo de EPI cumple las exigencias esenciales de seguridad requeridas en este Real Decreto, y el control por el fabricante de los EPI,s fabricados, todo ello en los Capítulos II, V y VI de este Real Decreto.


- El Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de Presidencia. Seguridad e Higiene en el Trabajo - Comunidad Europea, modifica algunos artículos del Real Decreto 1407/1992.

- Respecto a los medios de protección individual que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados, se deberán de cumplir las siguientes condiciones:

**A)** Los Equipos deben poseer la marca CE -según R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre.

**B)** Los equipos de protección individual que cumplan las indicaciones del apartado anterior, tienen autorizado su uso durante el periodo de vigencia.

**C)** De entre los equipos autorizados, se utilizarán los más cómodos y operativos, con la finalidad de evitar las negativas a su uso por parte de los trabajadores.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**D)** Se investigarán los abandonos de los equipos de protección, con la finalidad de razonar con los usuarios y hacer que se den cuenta de la importancia que realmente tienen para ellos.

**E)** Cualquier equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será sustituido inmediatamente, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio así como el Nombre de la Empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

**F)** Un vez los equipos hayan llegado a su fecha de caducidad se dejarán en un acopio ordenado, que será revisado por la Dirección de obra para que autorice su eliminación de la obra.

#### **ENTREGA DE EPIS:**

Se hará entrega de los EPIS a los trabajadores. Se normalizará y sistematizará el control de los Equipos de Protección Individual para acreditar documentalmente la entrega de los mismos.


El objetivo fundamental de este protocolo es dejar constancia documental de la entrega de acuse de recibo del equipamiento individual de protección (E.P.I.) que cada Empresa Concurrente (Subcontratista) está obligada a facilitar al personal a su cargo.

### **5.2.- REQUISITOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

#### **5.2.1.- CONDICIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.**

#### **MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.**

Las protecciones colectivas requieren de una vigilancia en su mantenimiento que garantice la idoneidad de su funcionamiento para el fin que fueron instaladas. Esta tarea debe de ser realizada por el Delegado de Prevención, apartado -d-, artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, quien revisará la situación de estos elementos con la periodicidad que se

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

determine en cada caso y que como pauta general se indica a continuación.

Elementos de redes y protecciones exteriores, en general, barandillas, antepechos, etc. (semanalmente).

- Elementos de andamiaje, apoyos, anclajes, arriostramientos, plataformas, etc. (semanalmente).
- Estado del cable de las grúas torre independientemente de la revisión diaria del gruista (semanalmente).
- Instalación provisional de electricidad, situación de cuadros auxiliares de plantas, cuadros secundarios, clavijas, etc. (semanalmente).
- Extintores, almacén de medios de protección personal, botiquín, etc. (mensualmente).
- Limpieza de dotaciones de las casetas de servicios higiénicos, vestuarios, etc. (semanalmente).

#### **CONDICIONES PARTICULARES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.**


##### **A) Visera de protección acceso a obra:**

- La protección del riesgo existente en los accesos de los operarios a la obra se realizará mediante la utilización de viseras de protección.
- La utilización de la visera de protección se justifica en el artículo 190 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Estarán formadas por una estructura metálica como elemento sustentante de los tablonos, de anchura suficiente para el acceso del personal, prolongándose hacia el exterior del borde de forjado 2,5 m y señalizándose convenientemente.

Los tablonos que forman la visera de protección deberán formar una superficie perfectamente cuajada.

##### **B) Instalación eléctrica provisional de obra:**



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**a) Red eléctrica:**

- La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.
- Todos los conjuntos de aparatos empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60.349 -4.
- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24
- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.


**b) Toma de tierra:**

- Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales.
- Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm y la de hierro galvanizado serán de 2,5 mm.
- Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm de diámetro como mínimo, las de cobre de 14 mm de diámetro como mínimo y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm de lado como mínimo.

**C) Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes:**

- Los cables de seguridad, una vez montados en la obra y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.
- Estas pruebas se repetirán cada vez que éstos sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.
- Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

**D) Marquesinas:**

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Deberán cumplir las siguientes características:

a) Longitud mínima de volado 2,5 metros desde el borde del forjado.

b) Separación máxima entre mordazas de 2 metros.

c) Resistencia a un impacto sobre su superficie, igual o menor de 600 Kg.m<sup>2</sup>.

- Las marquesinas estarán formadas por plataformas de tablones de 50 mm de espesor, separados ligeramente entre ellos, de forma que en caso de lluvia impidan que se formen acumulaciones de agua en su superficie, pero al mismo tiempo tendrán que impedir que la herramienta material que impacta en ella, pueda colocarse entre los intersticios de los tablones de la plataforma.

- Para que ésta protección cumpla con lo programado, su longitud deberá ser igual a la fachada (exterior y/o interior) del edificio en construcción.


#### E) Redes:

- La Norma UNE-EN 1263 Partes 1 y 2, establece las características, tipos y requisitos generales que han de satisfacer las redes de seguridad utilizadas en determinados lugares de trabajo para proteger a las personas expuestas a los riesgos derivadas de caída de altura.

- La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de redes sobre pescantes tipo horca. Además se protegerá el desencofrado mediante redes, ancladas al perímetro de los forjados.

- Las redes utilizadas serán de poliamida, de 100 x 100 mm, con soportes tipo horca colocadas a 4,50 m, salvo que el replanteo no lo permita. En ningún caso los pescantes rebasarán los 5,00 m de separación.

- Llevarán cuerda perimetral de cerco anudada a la malla y para realizar los empalmes, así como para el arriostamiento de los tramos de malla a las pértigas, y será mayor de 8 mm.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


- El extremo inferior de la red se amarrará a horquillas metálicas embebidas en el forjado separadas como máximo 1,00 m, el atado de los módulos entre sí será con cuerda de poliamida de diámetro 3 mm.
- Los tramos de malla se coserán entre ellos con el mismo tipo de cuerda de poliamida y nunca con alambres o cable, de forma que no dejen huecos.

**F) Mallazos:**

- Los huecos horizontales interiores se protegerán con mallas electrosoldadas de resistencia y malla adecuada, siendo indicado cuando estos son de reducido tamaño (normalmente menor de 2 m<sup>2</sup>).
- En obra disponemos de mallas de acero electrosoldado, en diferentes elementos estructurales, por lo que es un elemento común.
- Las mallas se componen de dos sistemas de alambre o barras paralelos, de acero estirado en frío, o trefilado, formando retícula ortogonal y unida mediante soldadura eléctrica en sus puntos de contacto.
- Por su condición de resistencia a esfuerzos cortantes de cada nudo soldado, es ideal para la retención de materiales y objetos en la protección de huecos de forjados.
- Las ventajas que pueden obtenerse con el empleo de mallas electrosoldadas son: fácil colocación en obra, ahorro de trabajo, buen anclaje al forjado porque forma parte de él, supresión de ganchos, etc.

**G) Vallado de obra:**

- Deberá realizarse el vallado del perímetro de la obra, según planos y antes del inicio de la obra.
- Tendrán al menos 2 metros de altura.
- Dispondrán de portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o en su caso a su sustitución por el vallado definitivo.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**H) Plataformas de Entrada/Salida de materiales:**


- Se utilizará este tipo de plataformas para la recepción de los materiales en planta.
- Se colocarán en todas las plantas de los forjados, estando perfectamente apuntaladas para garantizar su estabilidad.
- El ancho de la plataforma será al menos de 60 cm e irá provista de barandillas que impidan la caída de los trabajadores.

**I) Protección contra incendios:**

- En los centros de trabajo se observarán las normas que, para prevención y extinción de incendios, establecen los siguientes apartados de éste capítulo y en el Plan de Emergencia que acompaña a este Pliego de Seguridad y Salud. Asimismo, en las industrias o trabajos con riesgo específico de incendio, se cumplirán las prescripciones impuestas por los reglamentos técnicos generales o especiales, dictados por la Presidencia del Gobierno, o por otros departamentos ministeriales, en el ámbito de sus respectivas competencias, así como las correspondientes ordenanzas municipales.
- Los extintores serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente tal como establece el Plan de Emergencia.

**J) Encofrados continuos:**

- La protección efectiva del riesgo de caída en esta obra de los operarios desde un forjado en ejecución al forjado inferior se realizará mediante la utilización de encofrados continuos.
- Se justifica la utilización de éste método de trabajo en base a que el empleo de otros sistemas como la utilización de plataformas de trabajo inferiores, pasarelas superiores o el empleo del arnés de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 192 y 193 de la ordenanza laboral de la construcción, son a todas luces inviables.
- La empresa constructora deberá por medio del Plan de Seguridad, justificar la elección de un determinado tipo de encofrado continuo entre la oferta comercial existente.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Cumplirán lo dispuesto en el apartado 11 de la parte C del anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

**K) Tableros:**

- La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes en el forjado se realizará mediante la colocación de tableros de madera.
- Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de ascensores, montacargas y pequeños huecos para conductos de instalaciones.
- La utilización de éste medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.


**L) Pasillos de seguridad:**

**a) Porticados:**

- Podrán realizarse los pórticos con pies derechos y dintel de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos con tubo o perfiles y la cubierta de chapa).
- Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer ( $600 \text{ Kg.m}^{-2}$ ), pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

**b) Pasarelas:**

- Se utilizarán las pasarelas como elementos de protección colectiva para navegar con seguridad por zanjas de cimentación, cimentaciones, forjados en construcción y en general por aquellos sitios o lugares en los que la circulación de las personas no se realice sobre suelo uniforme y estable.
- Las pasarelas utilizadas en esta obra serán de 60 cm de ancho.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


**M) Barandillas:**

- Se colocarán barandillas en el perímetro de todas las plantas del inmueble, así como en los huecos interiores del mismo que represente un riesgo potencial de caída, a medida que se van realizando los forjados.
- Así mismo se colocarán barandillas en el perímetro de la zona de excavación y en todos aquellos puntos de la obra donde exista un potencial riesgo de caída.
- Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas (150 Kg.ml<sup>-1</sup>).
- Tendrán listón intermedio, rodapié de 20 cm y pasamanos, con la resistencia adecuada para la retención de personas.
- Además las escaleras estarán todas ellas con barandillas tanto en las rampas como en las mesetas.
- La altura será al menos de 90 cm, siendo recomendable la utilización de barandillas con altura de 1,00 metros.

**CRITERIOS GENERALES DE UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:**

Respecto a los medios de protección colectiva que se utilizarán para la prevención de los riesgos detectados en la Memoria de Seguridad, se deberán cumplir las siguientes condiciones:

- A)** La protección colectiva ha sido diseñada en función de la tipología concreta de la obra, teniendo una atención especial a la señalización.
- B)** Las protecciones colectivas de esta obra, estarán disponibles para su uso inmediato antes de la fecha decidida para su montaje, según lo previsto en el plan de ejecución de la obra.
- C)** Las protecciones colectivas serán nuevas, a estrenar, si sus componentes tienen caducidad de uso reconocida.
- D)** Las protecciones colectivas serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

protección colectiva, hasta que esta esté montada completamente dentro del ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

**E)** Para al montaje de las protecciones colectivas, se tendrá en cuenta las directrices de la Dirección de obra.

**F)** Se desmontará inmediatamente, toda protección colectiva que se esté utilizando, en la que se observen deterioros con disminución efectiva de su calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema.

**G)** Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección colectiva prevista. De todas formas, se adoptaran las medidas apropiadas en cada caso con el visto bueno de la Dirección de obra.


**H)** Las protecciones colectivas proyectadas en estos trabajos, están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores de la obra. Es decir, trabajadores de la empresa principal, los de las empresas concurrentes (subcontratadas), empresas colaboradoras, trabajadores autónomos, visitas de los técnicos de la dirección de obra o de la propiedad y visitas de las inspecciones de organismos oficiales o de invitados por diferentes causas.

**I)** La empresa Principal (contratista) realizará el montaje, mantenimiento y retirada de la protección colectiva por sus medios o mediante subcontratación, respondiendo delante de la Dirección de obra, según las cláusulas penalizadoras del contrato de adjudicación de obra y del Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del Proyecto.

**J)** El montaje y uso correcto de la protección colectiva definida, es preferible al uso de equipos de protección individual para defenderse de un riesgo idéntico.

**K)** En caso de accidente a alguna persona por el fallo de las protecciones colectivas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin retardo, a la Dirección de obra.

**L)** La Empresa Principal (contratista) mantendrá en la posición de uso previsto y montadas, las

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

protecciones colectivas que fallen por cualquier causa, hasta que se realice la investigación pertinente del fallo, con la asistencia expresa de la Dirección.

#### **AUTORIZACIÓN PARA UTILIZACIÓN DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS:**

Se revisará y posteriormente se autorizará la utilización de las Protecciones Colectivas. El objetivo fundamental de la formalización del presente protocolo es dejar constancia documental del estado y uso de las protecciones colectivas a utilizar en la obra.

Será necesaria la previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa para la utilización de las protecciones.

Mensualmente se revisarán todas las protecciones colectivas presentes en obra para su autorización de uso.

#### **5.3.- REQUISITOS DE LA SEÑALIZACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD, VIAL, ETC.**

Los medios a adoptar en la organización de esta obra son los encaminados a la señalización visual. Los camiones y máquinas suelen disponer de bocinas y señales acústicas, ciertos productos pueden emanar mal olor, pero suelen llegar a la obra con las señalizaciones montadas. Los medios utilizados frecuentemente están tipificados y el mercado ofrece una amplia gama de productos que cubren perfectamente las demandas en los siguientes grupos de medios de señalización:


##### **1) BALIZAMIENTO**

Se utilizará en esta obra para hacer visibles los obstáculos u objetos que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.

##### **2) ETIQUETAS, CINTAS, GUIRNALDAS, LUMINOSOS Y DESTELLANTES**

En esta obra se utilizarán las señales que se estimen oportunas, acompañadas con frases que se pueden redactar en colores distintos, llamativos, que especifiquen peligros o indicaciones



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de posición, situación, advertencia, utilización o modo de uso del producto contenido en los envases.

### 3) SEÑALES

Las que se utilizarán en esta obra responderán a convenios internacionales y se ajustarán a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos.

#### 3.1) Señalización de obra.

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997 que desarrolle los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de Noviembre de 1.995 de prevención de riesgos laborales.

#### 3.2) Señalización vial.

Esta señalización cumplirá con el nuevo -Código de Circulación- y la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.


#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS SEÑALES.

Se utilizarán señales nuevas y normalizadas según la Instrucción de Carreteras 8.3-IC.

En el montaje de las señales deberá tenerse presente:

a) Se ha de tener en cuenta tanto el riesgo de ser atropellado por los vehículos que circulen por la zona de las obras como el riesgo de caer desde una determinada altura mientras se instala una señal.

b) Se tendrá siempre presente, que normalmente la señalización vial se monta y desmonta con la zona de las obras abierta al tráfico rodado, y que los conductores que no saben que se encontrarán con esta actividad, circulen confiadamente, por tanto, es una operación crítica con un alto riesgo tanto para a los operarios que trabajen como para a los usuarios de la vía que se pueden ver sorprendidos inesperadamente.


|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **5.4.- REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS ÚTILES Y HERRAMIENTAS**

##### **PORTÁTILES.**

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de equipos de trabajo. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de los Equipos de Trabajo en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior R.D. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.


- Se elegirán los equipos de trabajo más adecuados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras.
- Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir la circulación sin peligro.
- Los Equipos de Trabajo a utilizar en obra deberán ser nuevos siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ningún equipo de trabajo motorizado que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para los equipos de obra, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.
- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de los Equipos de Trabajo y su fecha de caducidad.
- El control afectará a todo equipo incluido en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 56/1995, de 20 de enero por el que se modifica el anterior RD. 1.215/1997, de 18 de junio sobre utilización de Equipos de Trabajo a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra, y se realizará por el empresario responsable del equipo, asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.

#### **5.5.- REQUISITOS DE UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA.**


- La Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de 9 de marzo de 1971, regula las características y condiciones de estos elementos en sus artículos 100 a 124.
- Reales Decretos 1435/1992 y 56/1995 sobre seguridad en máquinas.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas, Real Decreto 1595/1986, de 26 de mayo, modificado por el Real Decreto 830/1991 de 24 de mayo.
- Aplicación de la Directiva del Consejo 89-392-CEE, Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba la nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Instrucción Técnica Complementaria -MIE-AEM-2- del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### AUTORIZACIÓN DE UTILIZACIÓN DE MÁQUINAS:

Se revisará y posteriormente se autorizará el uso de máquinas a utilizar en la obra. El objetivo fundamental es dejar constancia documental de la conformidad de recepción de las Máquinas, en función del cumplimiento de los requisitos de seguridad establecidos en el R.D. 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas a emplear en los distintos tajos vinculados a esta obra.

- Las Máquinas a utilizar en obra deberán ser nuevas siempre que sea posible. En caso de que estos equipos sean reutilizados y en función de sus tipos deberán disponer de sus proyectos técnicos específicos de instalación y puesta en marcha o los certificados del fabricante o empresa de alquiler de maquinaria en el que se indique que han sido revisados y que se encuentran en perfecto estado de utilización en obra.
- No se podrá utilizar ninguna máquina motorizada que no cumpla con los requisitos indicados en el párrafo anterior, los cuales deberán ser comprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud o Dirección Facultativa, quien procederá a dar su visto bueno.
- Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.
- Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.
- Existirá en el almacén una reserva de accesorios y recambios para la maquinaria, con el fin de garantizar la reposición de los mismos.


|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- En esta previsión se tendrá en cuenta la vida útil de las Máquinas, su fecha de caducidad.
- El control afectará a toda máquina incluida en el ámbito de aplicación de los Reales Decretos 1.495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas, así como en el R.D. 1.435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, y se realizará por el empresario responsable de la máquina asegurándose de que han sido comprendidas las condiciones de recepción, montaje, utilización y mantenimiento por parte de sus operadores y usuarios.
- En el caso de las grúas torre, se llevará a cabo el control, a partir de las disposiciones establecidas, exigencias y requisitos del R.D. 836/2003 de 27 de junio.

**5.6.- REQUISITOS DE MATERIALES Y OTROS PRODUCTOS SOMETIDOS A REGLAMENTACIÓN ESPECÍFICA QUE VAYAN A SER UTILIZADOS EN LA OBRA.**

Será de aplicación cualquier normativa técnica con contenidos que afecten a la prevención de riesgos labores. Entre otras serán también de aplicación:

- Real Decreto 53/1992, -Reglamento sobre protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 230/1998, -Reglamento de explosivos.
- Real Decreto 664/1997 y Orden 25-3-98, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Ley 10/1998, Residuos.
- Orden de 18-7-91, Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- Orden de 21-7-92, sobre Almacenamiento de botellas de gases a presión.
- Real Decreto 1495/1991, sobre Aparatos a presión simple.
- Real Decreto 1513/1991, sobre Certificados y marcas de cables, cadenas y ganchos.
- Real Decreto, 216/1999, Seguridad y Salud en el ámbito de las empresas del trabajo

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

temporal.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

**5.7.- PROCEDIMIENTO QUE PERMITE VERIFICAR, CON CARÁCTER PREVIO A SU UTILIZACIÓN EN LA OBRA, QUE DICHS EQUIPOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES DISPONEN DE LA DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA SER CATALOGADOS COMO SEGUROS DESDE LA PERSPECTIVA DE SU FABRICACIÓN O ADAPTACIÓN.**

**Equipos de trabajo:**

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Equipos de Trabajo deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.


El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.


Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

***No se utilizará ningún equipo de trabajo que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.***

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**Medios auxiliares:**

|                                                                                     |                                                   |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|
|  | <p>Anejo Nº 10.- Estudio de Seguridad y Salud</p> | <p>Página   233</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------|

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, los Medios Auxiliares deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas.

El Empresario principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

***No se utilizará ningún medio auxiliar que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.***

La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

**Máquinas:**

Cuando no exista una norma oficial de certificación administrativa de Seguridad, las Máquinas deberán disponer de la garantía escrita del fabricante o suministrador, que certifique que los mismos responden a las prestaciones de seguridad requeridas por la reglamentación vigente en nuestro país, en las condiciones de servicio y utilización por él descritas. El Empresario Principal (Contratista) elegirá entre los productos del mercado aquel que reúna las condiciones de calidad y seguridad en su utilización según sus prestaciones, exigiendo al fabricante o suministrador los certificados que lo avalen.

Para dicha normalización interna deberá contar con el VºBº del Coordinador en materia de Seguridad y Salud para esta obra.

***No se utilizará ninguna máquina en la obra que no haya sido previamente autorizado su uso en la obra por el Coordinador de Seguridad y Salud.***



La Autorización deberá ser formalizada mediante un Acta.

### 5.8.- ÍNDICES DE CONTROL.

En esta obra se llevarán los índices siguientes:

#### 1. Índice de incidencia:

Es el promedio del número total de accidentes con respecto al número medio de personas expuestas por cada mil personas.

$$L...L. = (\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} / \text{N}^\circ \text{ medio de personas expuestas}) \times 1000$$

#### 2. Índice de frecuencia:

Para representar la accidentabilidad de la empresa, y corresponde al número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

$$I.F. = (\text{N}^\circ \text{ total de accidentes} / \text{N}^\circ \text{ total de horas trabajadas}) \times 1000000$$

Considerando como el número de horas trabajadas:

**Nº total de horas trabajadas = Nº trabajadores expuestos al riesgo x Nº medio horas trabajador**

#### 3. Índice de gravedad:





Representa la gravedad de las lesiones, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada mil trabajadas.

$$\text{I.G.} = (\text{N}^\circ \text{ jornadas no trabajadas por accidente en jornada de trabajo con baja} / \text{N}^\circ \text{ total horas trabajadas}) \times 1000$$

#### 4. Duración media de incapacidad:

Representa el tiempo promedio que han durado los accidentes de la empresa, y corresponde al número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{D.M.I.} = \text{Jornadas no trabajadas} / \text{N}^\circ \text{ de accidentes}$$

#### Estadísticas:

a) Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

b) Los partes de accidentes, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

c) Los índices de control se llevarán en un estadillo mensual con gráficos de dientes de sierra, que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismos con una somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores numéricos del índice correspondiente.

#### **5.9.- INTERPRETACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.**



La interpretación de los documentos de Seguridad y Salud de la presente obra, serán de responsabilidad exclusiva del Coordinador de Seguridad y Salud.

El Coordinador de Seguridad y Salud podrá solicitar cualquier informe o aclaración al respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos), así como a la Dirección Facultativa.

### **5.10.- TRATAMIENTO DE RESIDUOS.**

#### **5.10.1.- NORMAS Y CONTENIDOS TÉCNICOS DE TRATAMIENTOS DE RESIDUOS.**

La gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra se llevarán a cabo en los términos establecidos por el Real Decreto 105/2008 de 1 de Febrero.


En este sentido, se exigirá a cada contratista el Plan que refleje cómo se llevarán a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que vaya a producir.

Este Plan una vez aprobado por la dirección facultativa y tal como establece el RD 105/2008, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con las partes implicadas (contratistas, subcontratistas, trabajadores autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de los residuos de la construcción, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento y manipulación en obra de los mismos, todo ello conforme al "Estudio de Gestión de Residuos de construcción y demolición" incluido en el proyecto de ejecución y de acuerdo al Plan de ejecución presentado por el contratista:

**a) Escombros propios de la ejecución de la obra, restos de materiales deteriorados, rotos, fraccionados, etc.:**

|                   |                                                                          |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Hormigón          | Señalización de las zonas de acopio de productos residuales de hormigón. |
| Ladrillos, tejas, | Disposición de contenedores para tal fin,                                |

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. de Cogolludo (Guadalajara)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                             |                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>materiales cerámicos</b> | señalizando su ubicación, delimitando espacios e impidiendo el paso de personas.                                                                                          |
| <b>Metales</b>              | Señalización de las zonas de acopio de residuos de ferralla y otros productos metálicos.<br><br>Prohibición de accesos a la zona por personas y vehículos no autorizados. |
| <b>Maderas</b>              | Señalización de las zonas de acopio de maderas.                                                                                                                           |
| <b>Vidrios</b>              | Depósito en contenedores específicos y debidamente señalizados.<br><br>Prohibición de accesos y manipulación de residuos por personas y vehículos no autorizados.         |
| <b>Plásticos</b>            | Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación.                                                                                                       |
| <b>Papel y cartón</b>       | Disposición de contenedores para tal fin, señalizando su ubicación.                                                                                                       |


**b) Restos de productos con tratamientos especiales:**

|                        |                                                                                                                                                                                         |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Basura orgánica</b> | Contenedores de basura específicos para tal fin, los cuales se retirarán con frecuencia.                                                                                                |
| <b>Fibrocemento</b>    | Prohibición de acopiar, almacenar o depositar cualquier producto de fibrocemento sin seguir las especificaciones específicamente establecidas por el "Plan de trabajo" de desamiantado. |

**5.10.2.- NORMAS Y CONTENIDOS TÉCNICOS DE TRATAMIENTOS DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS.**

El Coordinador de Seguridad y Salud realizará, en colaboración con respecto a las partes implicadas (empresa contratista, subcontratista, autónomos) una identificación de los riesgos procedentes de la evacuación de materiales y sustancias peligrosas de la obra, e indicará unas normas y condiciones para el tratamiento de los mismos:

- Fibrocemento: Deberá manipularse, retirarse, recogerse y envasarse conforme se especifica en el Plan de Trabajo elaborado por la empresa que procede al desamiantado,

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

todo ello conforme al RD 396/2006 así como a la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.

- Aditivos y sustancias químicas: Deberá seguirse las recomendaciones establecidas en las fichas de los envases del producto, o en su defecto recogerse conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Alquitrán: Deberá recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica establecida en la memoria de Seguridad y Salud.
- Fibras: Deberán recogerse conforme las recomendaciones establecidas por el fabricante de las mismas, o en su defecto conforme se especifica en la ficha técnica.

Guadalajara, julio de 2015

LA ALUMNA

Fdo.: *Carmen E. Palomar López*




Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.  
M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

## MEDIDAS DE EMERGENCIA: PLAN DE EMERGENCIA

**Medidas de emergencia y dispositivos de lucha contra incendios, medios técnicos y humanos, vías y salidas de emergencia, señalización, actuaciones a desarrollar en situaciones de emergencia. Designación del personal encargado de poner en práctica estas medidas.**

De conformidad con la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **1.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

### **1.1.- DATOS DE OBRA.**

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Descripción</b>                                                                      | PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA) |
| <b>Nombre o razón social</b>                                                            |                                                                                                                                                                                               |
| <b>Situación</b>                                                                        | ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO (GUADALAJARA)                                                                                                                                                 |
| <b>Técnico autor del proyecto</b>                                                       | CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ                                                                                                                                                                       |
| <b>Coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de redacción del proyecto</b> | CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ                                                                                                                                                                       |

## **2.- MEDIOS TÉCNICOS DE PROTECCIÓN.**

### A) MEDIOS MATERIALES DE EXTINCIÓN:

La obra dispondrá de los siguientes medios de extinción de incendios:

- 1 Extintores de incendios
- 1 Sistema de extinción por polvo

### B) MEDIOS EXTERNOS DE EXTINCIÓN:

Los medios externos se solicitan al TELÉFONO DE EMERGENCIA 112.

Por la ubicación de la obra, le corresponden los siguientes parques de bomberos:

#### B.1) PARQUE PRINCIPAL:

Colegio San José, planta 5ª



C/ Atienza, 4

19071 - Guadalajara

Tlf/Fax: 949 887 112

[bomberos@dguadalajara.es](mailto:bomberos@dguadalajara.es)

- Distancia en Km. : 44

### C) TELÉFONOS DE EMERGENCIA:

Emergencias: 112

Parque bomberos: 112

Policía municipal: 092

Centros sanitarios próximos:

- Centro de Salud de Jadraque.
- Centro de Salud de Espinosa de Henares.

Policía nacional: 091

### **3.- PLAN DE ACTUACIÓN.**

#### **ACTUACIONES ESPECÍFICAS.**

ACTUACIONES EN CASO DE ASFIXIA, la asfixia es la falta de oxígeno necesario para vivir.

Las causas más frecuentes son:

1) Obstrucción de las vías respiratorias superiores (ahogamiento, cuerpos extraños, etc.).



- 2) Paro de los movimientos respiratorios.
- 3) Paro de los movimientos cardíacos.
- 4) Inhalación de gases tóxicos (óxido de carbono, grisú, etc.).

### Conducta a seguir

- Suprimir el obstáculo externo (cuerpo extraño, dentadura postiza, etc.).
- Liberar las vías respiratorias inclinando la cabeza hacia atrás.
- Si el tórax y el abdomen no se mueven, y la cara está azulada o morada hay que practicar la respiración artificial.
- Si además, la pupila está dilatada y no se palpa el pulso carotídeo debe efectuarse masaje cardíaco.
- Para realizar el masaje cardíaco, el lesionado debe estar sobre una superficie dura.
- En caso de asfixia por gas tóxico, primero hay que evacuar al herido e impedir que se acerque la gente a la zona de origen.

La reanimación debe ser:

- a) Urgente e inmediata, al ser posible en el mismo lugar.
- b) Sin interrupción, hasta que el lesionado respire por sí mismo o hasta que trasladado, se hagan cargo de él en un centro asistencial especializado.

Existen diversos métodos de reanimación en caso de asfixia. Se deberá practicar aquel en el que lo vaya a practicar, tenga más confianza.

Los métodos habituales son:





### **Boca a boca:**

*Posición de accidentado:* Acostado de espaldas sobre un plano duro o el suelo.

*Posición del socorrista :* A un lado de la cabeza del accidentado e inclinado sobre el mismo

La reanimación del accidentado deberá realizarse para facilitar apertura de las vías respiratorias superiores del siguiente modo :

- 1)** Inclinar al máximo la cabeza hacia atrás, apoyando una mano sobre la frente y colocando la otra bajo la nuca.
- 2)** Si se observa que la entrada o expulsión del aire no es normal, se deberá comprobar si algún cuerpo extraño o la lengua obstruyen las vías respiratorias. En este caso, se coloca de lado y se golpeará fuertemente en la espalda entre los omoplatos para que salga el cuerpo extraño.

### **Reanimación cardiaca:**

Si después de realizar las diez primeras insuflaciones de aire, se observa el pulso carotideo y la pupila y observamos que o no existe pulso o la pupila está muy dilatada debe efectuarse el masaje cardíaco simultáneamente con la respiración boca a boca.

- 1)** Colocar el talón de la mano derecha a la altura de 1/3 inferior del esternón.
- 2)** Apoyar encima de la mano derecha, a la izquierda.
- 3)** Inclinarsse hacia adelante haciendo presión vertical hacia abajo de forma que el esternón

descienda 3-5 centímetros, con lo cual originamos una contracción del corazón.

- El ritmo aproximado es de una vez cada segundo, es decir 60 veces cada minuto.

- En el caso concreto de encontrarse una sola persona para actuar de socorrista, el ritmo de compresiones debe ser de 15, seguidas de 2 insuflaciones de aire.



- En caso de ser dos socorristas el ritmo será de 5 compresiones cardiacas por una insuflación de aire.

ACTUACIONES EN CASO DE FRACTURAS, las fracturas son las roturas de uno o varios huesos provocadas por un traumatismo.

Puede existir fractura si se dan alguna de estas circunstancias en el herido:

- 1) Si hay dolor intenso.
- 2) Si hay deformidad de la región afectada.
- 3) Si hay imposibilidad para el movimiento.
- 4) En caso de duda, debe actuarse como si hubiera fractura.

En caso de duda hay que tratar al herido como si efectivamente tuviese una fractura.


Una vez hemos llegado a él, lo que no debe hacerse es:

- 1) Levantar al lesionado
- 2) Hacerle andar
- 3) Transportarlo sin haber inmovilizado la parte afectada.
- 4) Intentar corregir la deformidad.

Por otro lado, lo que si deberemos hacer es:

a) Si hay herida colocar vendaje sobre la misma, evitando:

- Tocar los extremos óseos.
- Cohibir la hemorragia si la hubiera.
- Inmovilizar la parte afectada por la fractura.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**b) Si no hay herida, deberemos:**

- Inmovilizar la parte afectada por la fractura, evitando que se muevan las articulaciones que estén próximas tanto por encima como por debajo del punto de fractura. Para que ello se sujetarán con alguna ligadura, recordando que la ligadura nunca deberá colocarse en el punto donde se localice la fractura.
- Comprobar que no existen varias fracturas en el accidentado. Observar con detenimiento que esto es así.
- Miembros superiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro superior mediante cabestrillo.
- Miembros inferiores fracturados: Inmovilizar la fractura del miembro inferior, con especial cuidado de inmovilizar conveniente el pie.

#### ACTUACIONES EN CASO DE FRACTURAS DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Cuando se observa indicios de fractura en la columna vertebral, deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- a) Evitar cualquier incurvación del cuello o de la columna vertebral.**
- b) No doblar jamás al herido. Apoyarlo sobre la espalda en una zona dura, lisa y plana preferiblemente el suelo. Si ha perdido el conocimiento, colocarle con la cabeza vuelta de lado para evitar que pueda ahogarse.**

En principio nunca hay que tratar de trasladar al herido, ya que puede ser fatal. Deberá llamarse a una ambulancia.

No obstante si es cuestión de vida o muerte y *solo por esa circunstancia* deberemos trasladar al herido, siguiendo antes las siguientes observaciones:



- a) Colocar los brazos doblados sobre el cuerpo.
- b) Dos personas tiran de la cabeza y de los pies realizando una cierta tracción, para evitar la curvación de la columna vertebral, mientras que otros tres proceden a levantarlo. *(Nunca hacerlo si puede acudir una ambulancia al lugar del suceso.)*
- c) Cogerse las manos entre los socorristas que tienen que izar al herido.
- d) Dejarlo muy lentamente sobre una camilla rígida y dura. Si no se tiene, improvisarla.
- e) Colocar un rollo de ropa en la región lumbar y hombros del lesionado.
- f) Sujetar con ligaduras para que quede inmóvil durante el transporte y taparlo con una manta.

#### ACTUACIONES EN CASO DE FRACTURA DEL CRÁNEO


Cuando se observa indicios de fractura del cráneo (poco habituales en despachos y oficinas), deberá siempre inmovilizarse al accidentado. Actuando de igual manera en caso de dudas sobre el alcance o gravedad.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

- a) Tumbarse al lesionado del lado que se sospeche que no hay fractura.
- b) Apoyarle la cabeza mediante un cojín o trapos doblados. Mantener la cabeza baja si el herido está pálido.
- c) No darle nada de beber
- d) Trasladar al herido rápidamente, aunque preferentemente deberá solicitarse una ambulancia.
- e) Si ha perdido el conocimiento, trasladarlo con la cabeza vuelta de lado.

#### ACTUACIONES EN CASO DE INTOXICACIÓN Y ENVENENAMIENTO

Las vías de penetración en el organismo son, bucales o digestivas, respiratorias y

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

cutáneas.

Las actuaciones a seguir en tales circunstancias son las siguientes:

**a)** Actuar con la máxima rapidez. El tratamiento que reciba será tanto más eficaz cuanto mas rápida y enérgica sea la actuación.

**b)** Es fundamental conocer la naturaleza del tóxico, para ello deberemos:

- 1) Interrogar al accidentado si es posible por su estado.
- 2) Descubrir el tóxico por el olor.
- 3) Descubrirlo buscando alrededor envoltorios, frascos vacíos, restos de tóxico. (Esta información puede beneficiar el tratamiento inmediato al entrar en un hospital.)

**c)** Si la intoxicación es por la vía bucal debe hacerse:

- Procurar la expulsión del tóxico por vómito.
- Intentar la inactividad del tóxico por el antídoto (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
- Proteger el estómago por emolientes (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
- Reanimar al intoxicado con tónicos (ver etiqueta adhesiva del producto ingerido).
- Trasladarlo rápido a un centro sanitario.

#### ACTUACIONES EN CASO DE HERIDAS

Se trata sin duda del accidente más frecuente, y suelen ser causados normalmente por el mal uso o uso indebido de elementos de corte, manipulación de piezas cortantes, etc.

La forma correcta de curar una herida en un accidentado es la siguiente:

- 1) El socorrista deberá lavarse las manos y desinfectárselas posteriormente con alcohol.
- 2) Hervir las pinzas y tijeras que vamos a utilizar, durante 15 minutos. Verter un poco de



alcohol sobre las mismas y hacerlas arder (flameado).

**3)** Limpiar la herida con agua y jabón empezando en el centro y después hacia los extremos, con una compresa de gasa (nunca con algodón, ya que puede dejar restos).

**4)** Quitar los restos de cuerpos extraños de la herida; restos de tierra, etc, mediante unas pinzas estériles.

**5)** Finalmente se pincelará la herida con mercurocromo (mercromina). Después se colocará una gasa por encima y un apósito - siempre que sea posible (sino sangra o rezuma)- es mejor dejarla al aire libre.

No obstante, si observamos aparentemente que la herida reviste gravedad, deberemos proceder del siguiente modo:


**1)** Con carácter general: Se cubrirá con un apósito lo más rápidamente posible (estéril) o un pañuelo o trapo cualquiera lo más limpio que pueda y se le hará trasladar de inmediato al centro asistencial.

**2)** En las heridas penetrantes de tórax debe evitarse la entrada de aire por la herida mediante vendaje impermeable (esparadrapo) y trasladar al lesionado en la postura de semisentado.

**3)** En las heridas de abdomen con salida de vísceras (intestinos) nunca hay que intentar reintroducirlas, simplemente cubrirlas y trasladar al lesionado echado boca arriba con las piernas flexionadas. No olvide que bajo ninguna circunstancia deberá dar de beber a estos heridos.

#### ACTUACIONES EN CASO DE HEMORRAGIAS

La hemorragia es la pérdida de sangre por rotura de una arteria o vena importante. Para determinar si la rotura es de una arteria o vena observaremos lo siguiente:

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**a)** Si la sangre es roja y sale en forma intermitente es de una *arteria*.

**b)** Si la sangre es oscura y sale en forma continua, es de una *vena*. Debemos tener en cuenta estas diferencias, y actuar en consecuencia:

1. Las hemorragias venosas se cohiben siempre por compresión directa o colocando un vendaje sobre la misma confeccionado con una gasa estéril y unas vueltas de algodón o celulosa para después darles circulares con venda sobre la misma (vendaje compresivo).

2. Sólo en hemorragias arteriales importantes hay que recurrir primeramente a la compresión y en último extremo, al torniquete.

En caso de tener que recurrir a un torniquete, deberá antes saber:

**a)** Este debe ser colocado sólo en la raíz de las extremidades (superiores o inferiores) y jamás en ningún otro punto (antebrazo, codo, muñeca, dedos, pierna, tobillo o pie).

**b)** Debe aflojarse cada 10 minutos.

**c)** Tener en cuenta que en heridas de los dedos, aunque sean arteriales, nunca hace falta torniquete, basta siempre con colocar un vendaje compresivo (tal como hemos descrito) y elevar la extremidad afecta.

#### ACTUACIONES EN CASO DE QUEMADURAS

Quando se produzcan quemaduras en alguna parte del cuerpo, deberá procederse del siguiente modo:

**a)** Si observamos que la quemadura es poco extensa y la piel está roja, espolvorear con polvos antisépticos y vigilar unos días. Las compresas de alcohol y curas de grasas son útiles.

Se recomienda no obstante visitar al médico con objeto de observarla y que nos de las indicaciones o medicación oportuna.



**b)** Si la quemadura origina pequeñas ampollas, no romperlas, ya que se pueden infectar. Aplicar en tales casos antisépticos, apósitos esterilizados y vigilar. Si está rota la ampolla, con manos limpias y material esterilizado, se recorta la piel necrosada. Aplicar antisépticos y tapar durante 48 horas; luego, dejar al aire libre.

Igualmente después de la cura inicial es recomendable asistir al médico para que nos de las indicaciones o medicación oportuna.

**c)** En las quemaduras graves la piel está carbonizada y el resto más o menos atacado. No es frecuente por las funciones desarrolladas en un puesto de trabajo de oficinas que tales quemaduras tengan lugar, pero si por las causas que fuesen tuvieren lugar, deberán seguirse estas normas:

**c1)** No desnudar al quemado ni aplicar ningún producto en las quemaduras.

**c2)** Envolver la zona quemada con una tela esterilizada.

**c3)** Calmar su angustia (calmantes), cubrirle con mantas.

**c4)** Transportarle al centro sanitario más próximo, con urgencia.

## ACTUACIONES EN CASOS ESPECÍFICOS

### **Accidentes digestivos**

Las indigestiones se curan solas con dietas. No emplear nunca purgas ni lavativas.

Si no remite el problema asistir al médico al menor tiempo posible.

### **Desmayos**

Poner al desmayado acostado con la cabeza baja, los pies ligeramente elevados y aflojados los vestidos. No levantarlo demasiado pronto, manteniéndole en esta posición más de 10 minutos.





### **Crisis de nervios**

Aislar al enfermo. Rocíarle la cara con agua, colocarle unas gotas de colonia o vinagre en las fosas nasales.

### **Ataques epilépticos**

No impedir al enfermo que realice su crisis.

Proteger al enfermo, apartando los objetos con los que pueda dañarse. Colocarle entre los dientes un trapo arrollado, para evitar que se muerda la lengua, y aflojarle la ropa.

### **Cuerpos extraños**

Los cuerpos extraños son introducidos en alguno de estos órganos:

#### Ojos:


- a) Si el cuerpo extraño está en el parpado, lavar el ojo bajo el grifo.
- b) Si el cuerpo extraño está clavado en la córnea, colocar unas gotas de colirio anestésico, taparlo con compresa y llevar urgentemente el paciente al oftalmólogo.
- c) Si son sustancias ácidas o alcalinas, lavar el ojo abundantemente con un chorro de agua y después con agua con bicarbonato si la sustancia era ácida, o con agua y vinagre si era alcalina. En cualquier caso llevar al oftalmólogo. *Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.*

#### Vías respiratorias:

Dejar toser al accidentado, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. *Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.*

#### Vías digestivas :

Cuando se ha ingerido algún producto que puede ocasionar heridas, deberá hacer

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ingerir miga de pan o espárragos con objeto de que envuelva el objeto si es puntiagudo. En caso de monedas, botones, no hacer nada. Llevarlo urgentemente al médico. *Es recomendable en cualquier caso asistir al médico.*

Heridas especificadas:

**A)** De la nariz (epistaxis): Algunas personas son propensas a estos efectos. En tales casos aplicar la presión digital exterior. Si no cede efectuar un taponamiento con gasas y agua oxigenada.

**B)** En varices: En el caso de que se provoque una herida en varices, de debe elevar el miembro afectado por encima de la altura del corazón del paciente. Comprimir con gasas la herida y efectuar un buen vendaje.

**C)** Por forúnculos: En el caso de forúnculos, se deberá aplicar calor local. No apretarlo, ni exprimirlo. Que lo vea el médico.

**ACCIDENTE LABORAL.**

**Comunicaciones**

Comunicaciones en caso de accidente laboral:

**A) ACCIDENTE LEVE.**

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

**B) ACCIDENTE GRAVE.**

- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.



- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

### C) ACCIDENTE MORTAL.

- Al Juzgado de Guardia.
- Al Coordinador de Seguridad y Salud.
- A la Dirección de Obra, para investigar las causas y adoptar las medidas correctoras adecuadas.
- A la Autoridad Laboral según la legislación vigente.

#### Actuaciones administrativas

Actuaciones administrativas en caso de accidente laboral:

El Jefe de Obra, en caso de accidente laboral, realizará las siguientes actuaciones administrativas:

#### A) Accidente sin baja laboral.

Se redactará la hoja oficial de accidentes de trabajo sin baja médica, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del plazo de los 5 primeros días del mes siguiente.

#### B) Accidente con baja laboral.

Se redactará un parte oficial de accidente de trabajo, que se presentará a la entidad gestora o colaboradora dentro del plazo de 5 días hábiles, contados a partir de la fecha del accidente.

#### C) Accidente grave, muy grave o mortal.

Se comunicará a la Autoridad Laboral, por teléfono o fax, dentro del plazo de 24 horas contadas a partir de la fecha del accidente.



### **ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA.**

Actuaciones de todo el personal de esta obra en caso de emergencia:

#### **1. SI SE DETECTA UN ACCIDENTE**

- PRESTAR asistencia al herido.
- ALERTAR al equipo de primeros auxilios.
- DAR parte al Jefe de Emergencia.

#### **2. SI SE DETECTA UN INCENDIO**

- Dar la voz de ALARMA
- Identificarse
- Detallar el lugar, naturaleza y tamaño de la Emergencia.
- Comprobar que reciben el aviso.
- UTILIZAR inmediatamente el extintor adecuado.
- INDICAR la situación del fuego, al Jefe de Intervención o miembros del Equipo de Intervención.
- REGRESAR a su puesto de trabajo y esperar las órdenes oportunas.

#### **3. SI SUENA LA ALARMA**

- MANTENER el orden.
- ATENDER las indicaciones del Equipo de Evacuación
- NO REZAGARSE a recoger objetos personales.
- SALIR ordenadamente y sin correr.
- NO HABLAR durante la evacuación.
- Si la obra ya está cerrada, REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).



### **ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO GRAVE.**

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo grave:

- MANTENER el orden.
- ATENDER las indicaciones del Equipo de Evacuación.
- NO REZAGARSE a recoger objetos personales.
- SALIR ordenadamente y sin correr.
- NO HABLAR durante la evacuación.
- REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de obra cerrada y presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).

### **ACTUACIONES EN CASO DE RIESGO INMINENTE.**

Actuaciones de Todo el Personal de esta obra en caso de Riesgo inminente:

- Si descubre el Riesgo o peligro inminente, dar la voz de ALARMA
- ABANDONAR inmediatamente el tajo, ordenadamente y en el menor tiempo posible.
- MANTENER en todo momento el orden.
- NUNCA REZAGARSE a recoger objetos personales.
- Si la obra ya está cerrada, REALIZAR la evacuación a ras de suelo en caso de presencia de humos.
- DIRIGIRSE AL LUGAR DE CONCENTRACIÓN FIJADO Y PERMANECER EN ÉL HASTA RECIBIR INSTRUCCIONES (Muy importante para saber si la evacuación se ha completado).



### **ASISTENCIA MÉDICA.**

**Centro asistencia: HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GUADALAJARA**

Dirección: C/ DONANTE DE SANGRE S/N

Teléfono: 949209200

Teléfono asistencia 24h: 949209229

Las medidas tomadas para realizar en el mínimo tiempo posible la evacuación del accidentado que presente lesiones graves son las siguientes:

- A) En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- B) En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- C) Rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- D) Teléfono móvil.
- E) En determinados lugares de la obra debidamente señalizados se dejará un maletín de primeros auxilios con los artículos que se especifiquen a continuación:

Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, yodo, mercurocromo o cristalmina, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo antialérgico, torniquetes antihemorrágicos, guantes esterilizados, termómetro clínico, apósitos autoadhesivos.

También se instalarán una serie de rótulos donde se suministre la información necesaria para conocer los centros asistenciales, su dirección, el teléfono de contacto, etc.



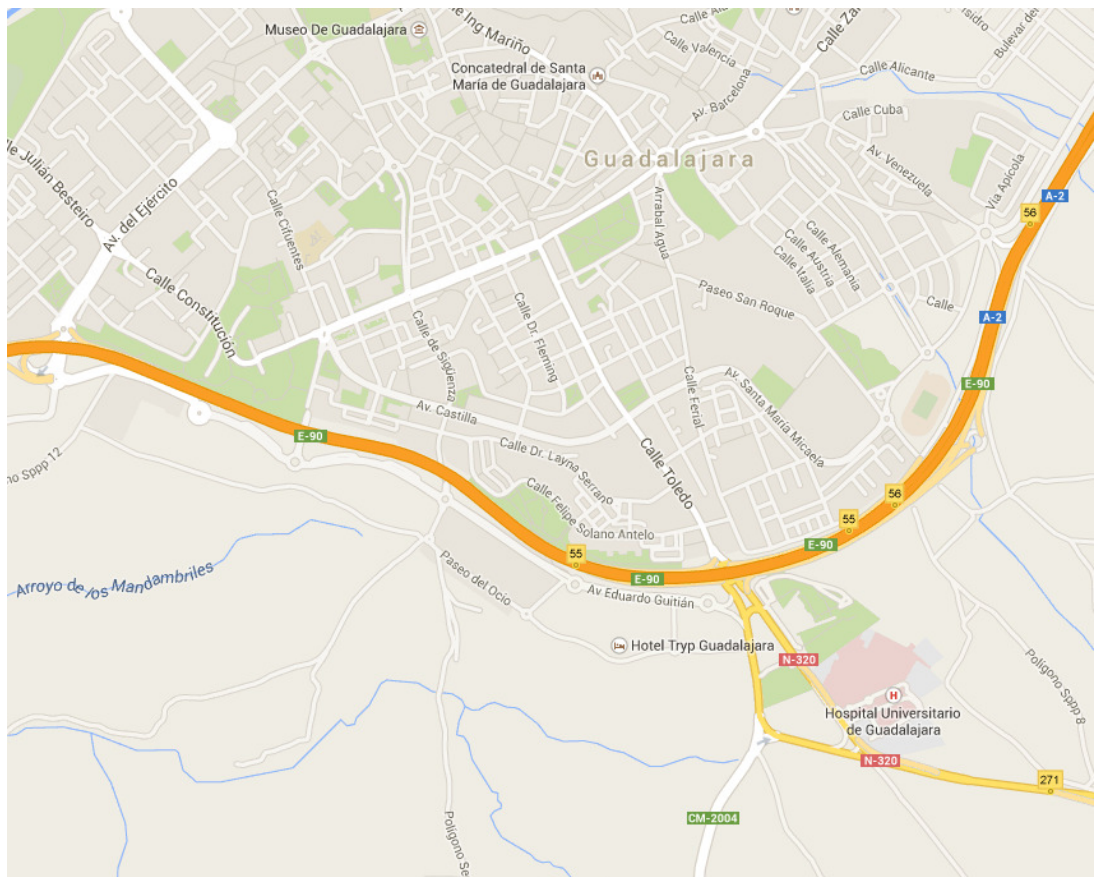
**ASISTENCIA MÉDICA:**

**Centro asistencia: HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GUADALAJARA**

Dirección: C/ DONANTE DE SANGRE S/N

Teléfono: 949 20 92 00

Teléfono asistencia 24h: 949 20 92 29



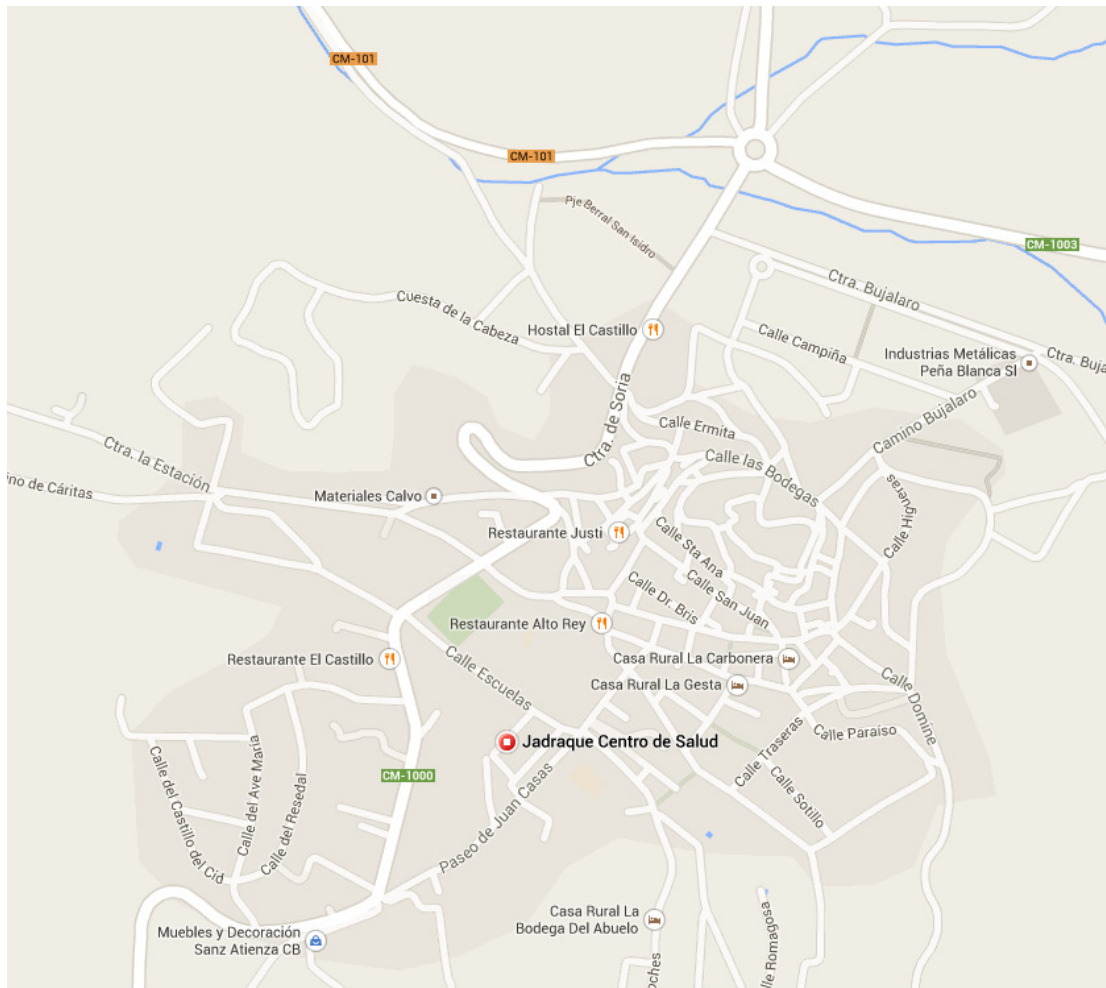




**Centro de Asistencia: Centro de Salud de Jadraque (Guadalajara)**

Dirección: C/Alcalde Eladio de Agustín Delgado, 0 S/N, 19240 Jadraque, Guadalajara

Teléfono: 949 89 00 25



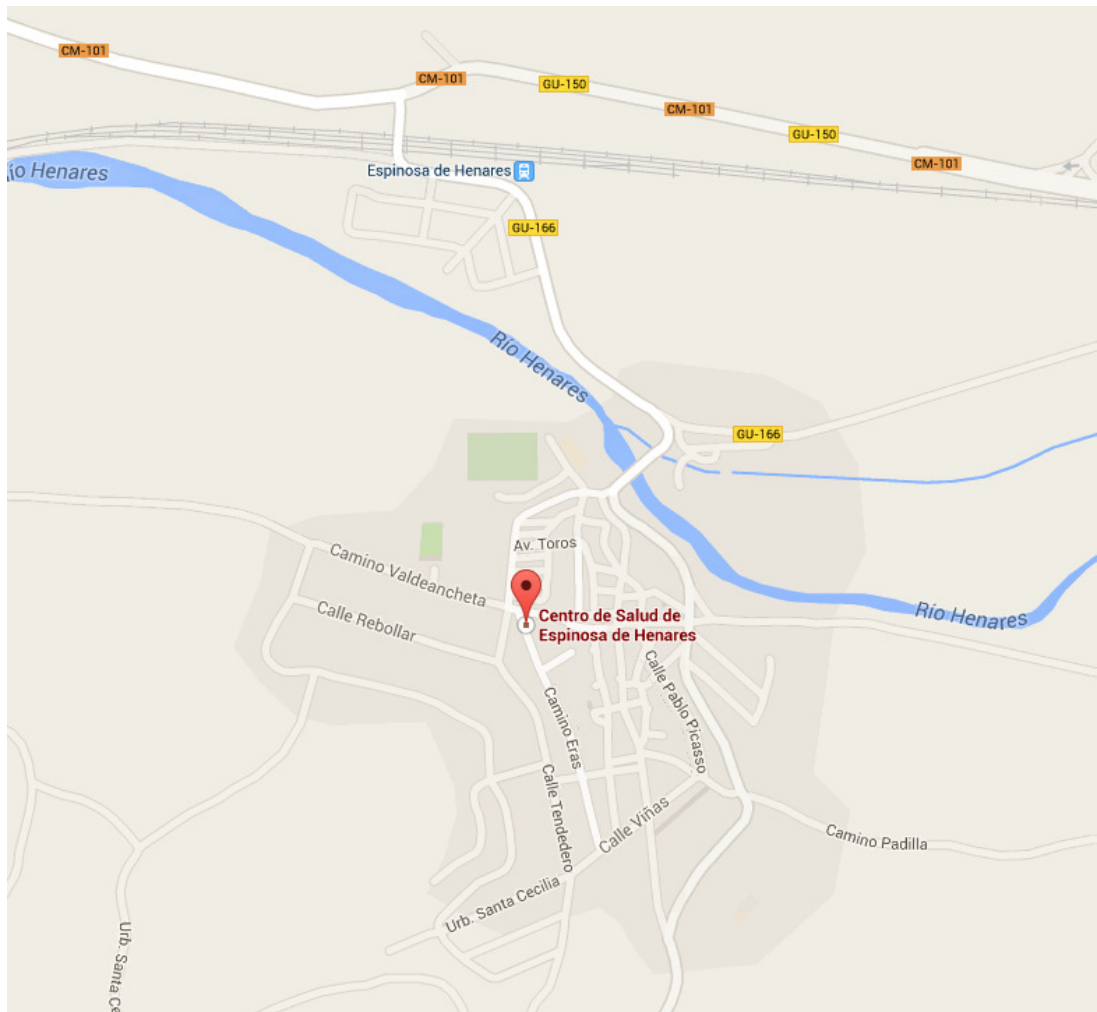




**Centro de Asistencia: Centro de Salud de Espinosa de Henares (Guadalajara)**

Dirección: C/Vicente Saiz, 0, 19292, Espinosa de Henares, Guadalajara

Teléfono: 949 85 88 32





Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.  
M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

## PRESUPUESTOS

De conformidad con la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                                                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cantidad | Precio | Importe |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO SYS ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |         |
| <b>SUBCAPÍTULO VII.1 Protecciones individuales y colectivas</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |         |
| L01033                                                          | <b>ud Tapón plástico protección redondos</b><br>Tapón de plástico para protección de cabeza de redondo.                                                                                                                                                                                          |          |        |         |
| L01043                                                          | <b>m<sup>2</sup> Valla provisional obra. Montaje y desmontaje</b><br>Valla de cerramiento provisional de obra de 2 m de altura, de chapa plegada de acero galvanizado colocada en guías metálicas verticales, incluso cimentación, mantenimiento y retirada.                                     | 200,00   | 1,67   | 334,00  |
| L01044                                                          | <b>ud Valla normalizada desviación tráfico, colocada</b><br>Valla normalizada 1,95x0,45, para desviación de tráfico, colocada.                                                                                                                                                                   | 20,00    | 22,84  | 456,80  |
| L01046                                                          | <b>ud Señal normalizada tráfico con soporte, colocada</b><br>Señal normalizada de tráfico con soporte, colocada.                                                                                                                                                                                 | 10,00    | 31,78  | 317,80  |
| L01048                                                          | <b>ud Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado</b><br>Cartel indicativo de riesgo normalizado de 0.3 x 0.3 m, con soporte metálico 2.5 m, colocado.                                                                                                                                     | 5,00     | 74,50  | 372,50  |
| L01049                                                          | <b>m Cordón balizamiento, colocado</b><br>Cordón de balizamiento, incluidos soportes de 2,5 m, colocado                                                                                                                                                                                          | 10,00    | 17,86  | 178,60  |
| L01050                                                          | <b>ud Cono balizamiento de plástico, colocado</b><br>Cono de balizamiento de plástico de 75 cm, reflectante s/Norma 83 IC.MOPU, colocado                                                                                                                                                         | 150,00   | 0,89   | 133,50  |
| L01051                                                          | <b>ud Jalón de señalización, colocado</b><br>Jalón de señalización, colocado.                                                                                                                                                                                                                    | 25,00    | 14,79  | 369,75  |
| L01057                                                          | <b>ud Extintor portátil anhídrido carbónico 5 kg, colocado</b><br>Extintor portátil de anhídrido carbónico de 5 Kg. de CO2 y eficacia extintora 34 B o C, instalado.                                                                                                                             | 15,00    | 7,00   | 105,00  |
| L01066                                                          | <b>ud Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco</b><br>Casco de seguridad fabricado en ABS o PE de alta densidad, con atalaje de 6 cintas, bandas antisudor, agujeros de aireación, ruleta de ajuste y el anagrama en 7 colores, incluido en el precio. Color blanco. Norma UNE-EN 397. | 3,00     | 78,97  | 236,91  |
| L01072                                                          | <b>ud Cubre nuca adaptable a casco de seguridad</b><br>Cubre nuca adaptable a los cascos anteriores, color amarillo. Norma UNE-EN 352-3.                                                                                                                                                         | 20,00    | 5,81   | 116,20  |
| L01073                                                          | <b>ud Protector auditivo tapones con banda</b><br>Protector auditivo de tapones con banda (que pueda colocarse sobre la cabeza), con tapones desechables. Atenuación media 25-30db. Norma UNE-EN 352-2.                                                                                          | 20,00    | 1,73   | 34,60   |
| L01075                                                          | <b>ud Protector auditivo de orejeras</b><br>Protector auditivo de orejeras, compuesto por dos casquetes ajustables con elementos almohadillados; sujetos por amés; recambiables; atenuación media mínima de 28 dBA.                                                                              | 2,00     | 2,22   | 4,44    |

## PRESUPUESTOS PARCIALES

| Código | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cantidad | Precio | Importe |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|---------|
|        | Normas UNE-EN 352-1, UNE-EN 458.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |        |         |
| L01076 | <b>ud Mascarilla doble filtro comp por cuerpo, yugo, válv y atalaje</b><br>Mascarilla compuesta de cuerpo, yugo de cuatro puntos, válvula de inhalación / exhalación y atalaje con doble filtro de inhalación recambiable. Clase P3. Con funda de lona (algodón 100%) verde para llevar en el cinturón. No se incluyen los filtros.<br>Normas UNE-EN 140, UNE-EN 141                                                                                      | 5,00     | 8,11   | 40,55   |
| L01090 | <b>ud Gafas antipolvo montura integral</b><br>Gafas de montura integral. Campo de uso: líquidos; gotas; proyecciones; partículas mayores de 5 micras. Con resistencia a impactos de baja energía (F). Ocular de visión lateral ininterrumpida, con filtro de protección (3-1,2), Clase óptica (1). Resistencia al deterioro superficial por partículas finas (K) y al empañamiento (N). Adaptable sobre gafas correctoras. Normas UNE-EN 166, UNE-EN 170. | 5,00     | 9,03   | 45,15   |
| L01091 | <b>ud Ropa de trabajo: mono tipo italiano</b><br>Ropa de trabajo de una pieza: mono tipo italiano, 100% algodón, con cremallera de aluminio, con anagrama en siete colores. Gramaje mínimo 280 gr/m2. Norma UNE-EN 340.                                                                                                                                                                                                                                   | 5,00     | 6,93   | 34,65   |
| L01194 | <b>ud Ropa de trabajo de alta visibilidad: chaquetilla y pantalón</b><br>Ropa de trabajo de alta visibilidad: chaquetilla y pantalón                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20,00    | 8,01   | 160,20  |
| L01101 | <b>ud Traje impermeable en PVC</b><br>Traje impermeable en PVC, chaqueta y pantalón, para trabajos en tiempo lluvioso. Norma UNE-EN 343                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20,00    | 17,16  | 343,20  |
| L01104 | <b>ud Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak</b><br>Vestuario de protección contra el mal tiempo: anorak acolchado, con forro interior de lana polar, impermeable y aislante. Con capucha integrada en el cuello. Con anagrama en 7 colores. Normas UNE-EN 340, UNE-EN 343                                                                                                                                                                     | 5,00     | 2,41   | 12,05   |
| L01121 | <b>ud Cinturón antilumbago con velcro</b><br>Cinturón de seguridad antivibratorio para protección de la zona lumbar con velcro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5,00     | 15,70  | 78,50   |
| L01127 | <b>par Guantes para motoserrista</b><br>Guante para motoserrista con protección dorsal y las siguientes resistencias mínimas a riesgos mecánicos: a la abrasión, 3; al corte, 1; al rasgado, 3; y a la perforación, 2. Protección mano izquierda. Normas UNE-EN 381, UNE-EN 388                                                                                                                                                                           | 20,00    | 5,76   | 115,20  |
| L01143 | <b>par Guantes goma o PVC</b><br>Guantes de protección de longitud media fabricados en goma o PVC para trabajos húmedos de albañilería. Normas UNE-EN 388, UNE-EN 420.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3,00     | 21,78  | 65,34   |
| L01153 | <b>par Botas de seguridad Categoría S1+HI+HRO</b><br>Botas de seguridad en piel (Clase I); puntera 200 J (SB); antiestática (A); protección del talón contra choques (E); suela antideslizante con resaltes; aislamiento al calor (HI); resistencia de la suela al calor (HRO)). S1 +HI+HRO (SB+A+E+HI+HRO).                                                                                                                                              | 40,00    | 0,35   | 14,00   |
| L01158 | <b>par Botas motoserrista Categoría S5+Case 3</b><br>Botas de seguridad en caucho o polímero (Clase II); para trabajos con motosierra. Calse 3 (28 m/sg). Categoría: S5 (SB+A+E+P)+ Clase 3                                                                                                                                                                                                                                                               | 20,00    | 15,77  | 315,40  |

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código        | Descripción                                                                                                                                                                                 | Cantidad | Precio | Importe         |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
|               |                                                                                                                                                                                             | 3,00     | 58,51  | 175,53          |
|               | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO VII.1.....</b>                                                                                                                                                         |          |        | <b>4.059,87</b> |
|               | <b>SUBCAPÍTULO VII.2 Medicina preventiva y primeros auxilios</b>                                                                                                                            |          |        |                 |
| <b>L01059</b> | <b>ud Botiquín portátil de obra</b><br>Botiquín portátil de obra para primeros auxilios, conteniendo el material que especifica el RD 486/1997                                              |          |        |                 |
|               |                                                                                                                                                                                             | 3,00     | 39,53  | 118,59          |
| <b>L01060</b> | <b>ud Reposición material sanitario</b><br>Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.                                                                                  |          |        |                 |
|               |                                                                                                                                                                                             | 3,00     | 28,03  | 84,09           |
| <b>L01061</b> | <b>ud Reunión mensual Comité Seguridad</b><br>Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene según lo exija el Convenio Provincial.                                                      |          |        |                 |
|               |                                                                                                                                                                                             | 4,00     | 144,10 | 576,40          |
| <b>L01062</b> | <b>h Formación en Seguridad y Salud</b><br>Formación específica en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo según riesgos previsibles en la ejecución de la obra.                         |          |        |                 |
|               |                                                                                                                                                                                             | 40,00    | 15,86  | 634,40          |
| <b>L01063</b> | <b>ud Reconocimiento médico obligatorio</b><br>Reconocimiento médico obligatorio efectuado a los trabajadores al comienzo de la obra o transcurrido un año desde el reconocimiento inicial. |          |        |                 |
|               |                                                                                                                                                                                             | 20,00    | 51,25  | 1.025,00        |
|               | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO VII.2.....</b>                                                                                                                                                         |          |        | <b>2.438,48</b> |
|               | <b>TOTAL CAPÍTULO SYS.....</b>                                                                                                                                                              |          |        | <b>6.498,35</b> |
|               | <b>TOTAL.....</b>                                                                                                                                                                           |          |        | <b>6.498,35</b> |

## RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

| CAPITULO                                                 | RESUMEN                                  | IMPORTE<br>EUROS |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------|
| <b>SYSESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>                   |                                          | <b>6.498,35</b>  |
| -VII.1                                                   | -Protecciones individuales y colectivas  | 4.059,87         |
| -VII.2                                                   | -Medicina preventiva y primeros auxilios | 2.438,48         |
| <b>COSTES TOTALES</b>                                    |                                          | <b>6.498,35</b>  |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>           |                                          | <b>6.498,35</b>  |
| I.V.A.21,00% s/ 6.498,35 .....                           |                                          | 1.364,65         |
| Suma                                                     |                                          | 7.863,00         |
| <b>Total Presupuesto de Ejecución por ADMINISTRACIÓN</b> |                                          | <b>7.863,00</b>  |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS

Guadalajara, julio de 2015.

LA AUTORA

Fdo: CARMEN ENGRACIA PALOMAR LÓPEZ



Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.  
M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

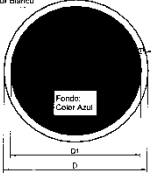
## SEÑALIZACIÓN

De conformidad con la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.



SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Esquema y  
Borbotón  
Color Blanco



| DIMENSIONES EN mm |     |    |
|-------------------|-----|----|
| D                 | D1  | m  |
| 594               | 504 | 20 |
| 420               | 378 | 21 |
| 297               | 267 | 15 |
| 210               | 188 | 11 |
| 148               | 132 | 8  |
| 105               | 95  | 5  |







USO GAFAS



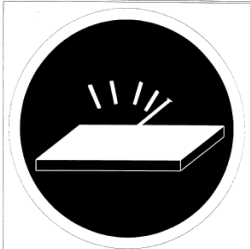
USO PROTECTORES  
AUDITIVOS



USO GUANTES



USO BOTAS



ELIMINAR PUNTAS



USO CINTURÓN  
SEGURIDAD



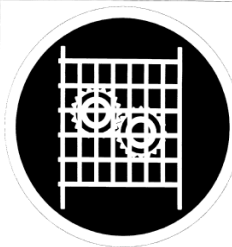
USO DE GAFAS  
O PANTALLA



USO PANTALLA



OBLIGACIÓN  
LAVARSE LAS  
MANOS



USO DE PROTECTOR  
FIJO



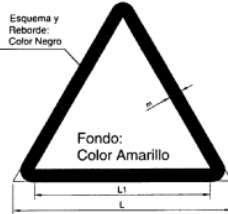
USO DE PROTECTOR  
AJUSTABLE



EMPUJAR  
NO ARRASTRAR



SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



| DIMENSIONES EN mm |     |    |
|-------------------|-----|----|
| L                 | L1  | m  |
| 594               | 492 | 30 |
| 420               | 348 | 21 |
| 297               | 246 | 15 |
| 210               | 174 | 11 |
| 148               | 121 | 8  |
| 105               | 87  | 5  |



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSIÓN



RIESGO  
INTOXICACIÓN



RIESGO RADIACIÓN



RIESGO CARGAS  
SUSPENDIDAS



RIESGO CORROSIÓN



DESPRENDIMIENTOS



RIESGO ELÉCTRICO



CAIDA DE OBJETOS



PELIGRO  
INDETERMINADO



MAQUINA PESADA  
EN MOVIMIENTO



ALTA TEMPERATURA



CAIDA A DISTINTO  
NIVEL



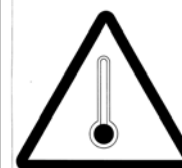
PASO DE  
CARRETILLAS



CAIDA AL MISMO  
NIVEL



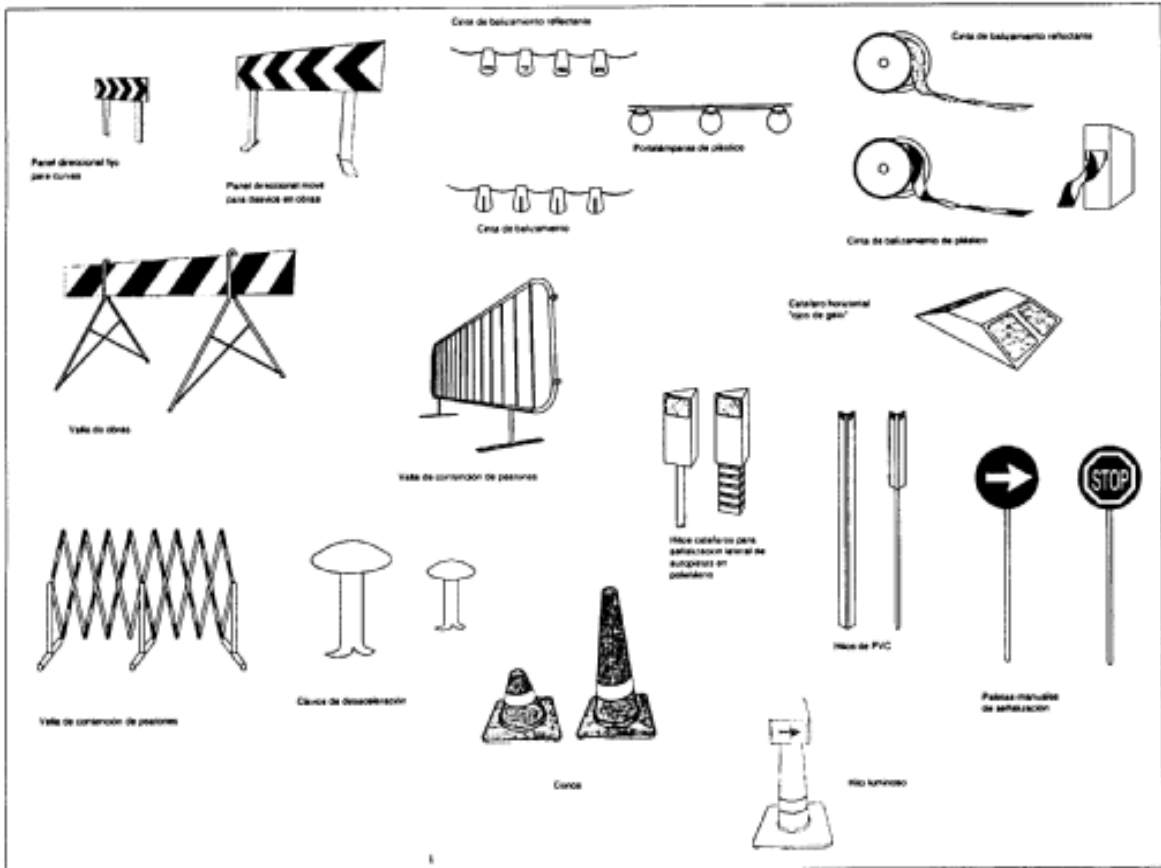
ALTA PRESIÓN



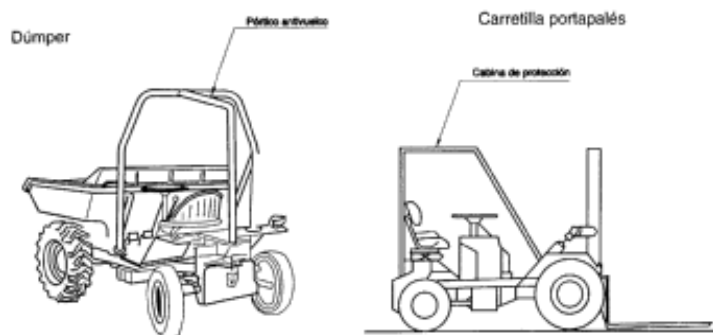
BAJA TEMPERATURA



TIERRAS PUESTAS



### Cabinas y pórticos de seguridad



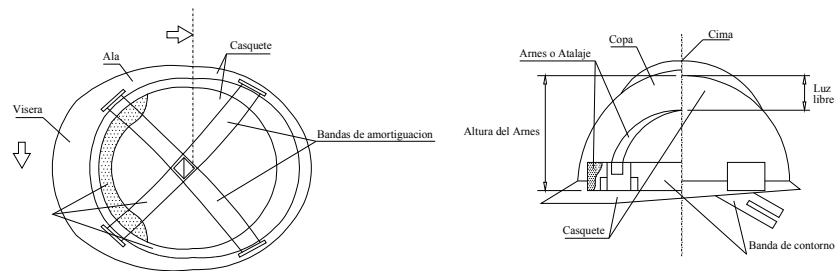
Estos vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor, deberán ser provistos de pórticos de seguridad para caso de vuelco (art. 124 O.G.S.M.)

**Calzo**

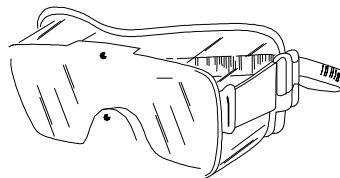


## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

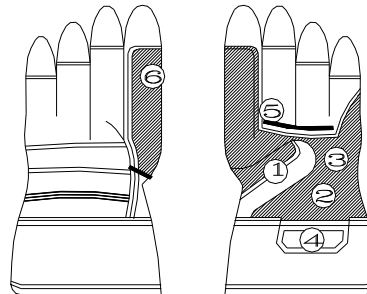
### CASCO DE SEGURIDAD



### GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS



### GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

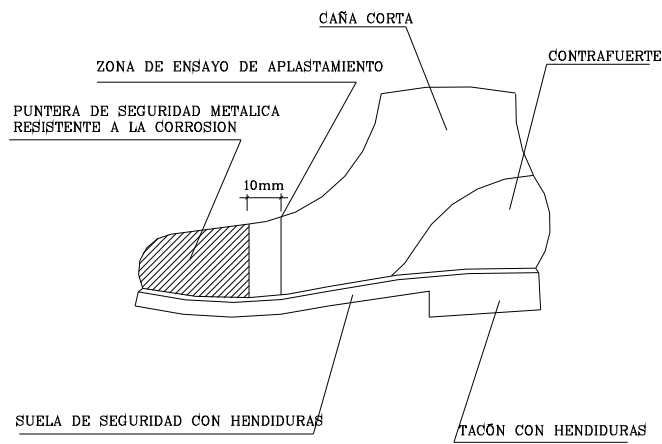


- ① REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ② PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ③ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- ④ REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ⑤ PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ⑥ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

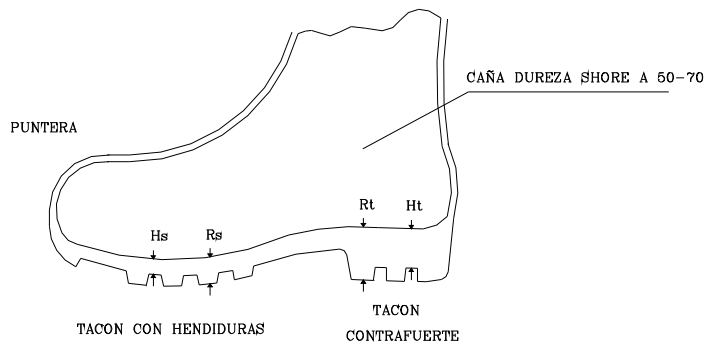


## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

### BOTAS DE SEGURIDAD (REFUERZOS)



### BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



|    |                             |
|----|-----------------------------|
| Hs | HENDIDURA DE LA SUELA = 5mm |
| Rs | RESALTE DE LA SUELA = 9mm   |
| Ht | HENDIDURA DEL TACÓN = 20mm  |
| Rt | RESALTE DEL TACÓN = 25mm    |



Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES  
Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.  
M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

Guadalajara, julio de 2015

LA ALUMNA

Fdo: Carmen E. Palomar López



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**


## ANEJO Nº 11.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD



### ÍNDICE ANEJO N° 11.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

|      |                                             |   |
|------|---------------------------------------------|---|
| 1.   | OBJETO .....                                | 3 |
| 2.   | MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....              | 4 |
| 2.1. | CONTROLES PREVIOS A LA PUESTA EN OBRA ..... | 4 |
| 2.2. | CONTROLES DURANTE LA EJECUCIÓN .....        | 4 |
| 3.   | EMISIÓN DE INFORMES .....                   | 5 |



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


## **ANEJO Nº 11.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### **1.- OBJETO.**

El objeto de este anejo es el establecimiento de las directrices para llevar a cabo la puesta en obra de los diferentes materiales, así como el seguimiento y control de las operaciones a realizar.

Como referencias básicas para la elaboración de este documento se han tomado los criterios establecidos en las siguientes normas:

- UNE-103503: Ejecución de Terraplenes. Densidad alcanzada en compactación.
- UNE –EN 13242:2002+A1:2007: Materiales para capas granulares.
- UNE-103-502-95: Índice CBR suelo explanación.
- ASTM-D-3017: Determinación “in situ” densidad isótopos radioactivos.
- UNE-103-101-95: Análisis granulométrico material explanación.
- UNE-103-103-94: Determinación Límite Líquido.
- UNE-103-104-93: Determinación Límite Plástico.
- UNE-103201:1996: Contenido sulfatos material a estabilizar.
- UNE-103204:1993: Contenido materia orgánica material a estabilizar.
- NLT-302: Contenido humedad suelos estabilizados.
- UNE-103502:1995: Índice CBR suelos estabilizados.
- UNE-103501:1994: Próctor modificado suelos estabilizados.
- NLT-301: Resistencia a compresión suelos estabilizados.
- UNE-EN 1097-2-95: Determinación Coeficiente de los Ángeles para áridos.
- UNE-EN 933-3-97: Determinación índice de lajas para áridos.
- UNE-EN 933-5-99: Determinación caras de fractura para áridos.
- Norma de carreteras 8.1-IC/8.3-IC: Ubicación, colocación y fijación de señales verticales.
- UNE-EN 12899-1/12899-2/12899-3/12966-1: Marcado CE señales verticales.
- UNE-EN 13244: Certificado de producto. Aspecto, color y marcado de los tubos de PE de saneamiento.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- EHE-08: Documentación CE materiales constituyentes del hormigón no estructural. Condiciones de ejecución del pavimento de hormigón y resistencia a compresión.
- UNE-EN 12350-2: Consistencia o docilidad del hormigón.
- Directiva Europea 89/106/CEE: Marcado CE elementos prefabricados de hormigón (no estructural).

## **2.- MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.**

### **2.1. CONTROLES PREVIOS A LA EJECUCIÓN.**

En el terreno natural, se realizarán determinaciones del CBR cada kilómetro. Para la zahorra artificial, cada 1.000 m se analizará el coeficiente de los ángulos, el índice de lajas, las caras de fractura y los límites de Atterberg. Para el hormigón, cada 175 m<sup>3</sup>, se cogerán probetas para realizar un análisis de la consistencia del hormigón fresco, y realizar ensayos de la resistencia a flexotracción y compresión en laboratorio.


Para los materiales prefabricados para la construcción de las obras de fábrica, tubos de PEAD corrugado y embocaduras de hormigón, se exigirá el marcado CE y además deberán disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante.

Todos los parámetros ensayados deben estar dentro de los límites mínimos exigidos que se establecen en el pliego de condiciones técnicas particulares.

### **2.2. CONTROLES POSTERIORES A LA EJECUCIÓN.**

Una vez finalizados los trabajos de terraplenado se realizará un ensayo de la densidad “in situ” con isótopos radiactivos cada 500 m, siendo el criterio de aceptación la consecución de una densidad del 95% P.N.

Antes de iniciar el aporte de zahorra artificial se controlará que tanto la plataforma del camino como las cunetas están perfectamente perfiladas y no exista presencia de materia orgánica, tratándose de un control visual. Una vez aportada la zahorra, se tomarán muestras

|                                                                                   |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><b>Universidad de Valladolid</b><br/> <b>Escuela Universitaria</b><br/> <b>de Ingenierías</b><br/> <b>Agrarias de Soria</b></p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

para realizar el ensayo de índice CBR y se hará, cada 500 m, un análisis de compactación del próctor modificado.

A medida que se va ejecutando el pavimento de hormigón se hará un seguimiento visual continuo, comprobando que las dimensiones del mismo se ajustan a las descritas en el proyecto.

En cuanto a la señalización se comprobará que las señales estén verticales y bien ancladas. Será una inspección visual.

Los parámetros ensayados deben estar dentro de los límites mínimos exigidos que se establecen en el pliego de condiciones técnicas particulares.

### **3. EMISIÓN DE INFORMES.**

Sin perjuicio de los ensayos descritos, la empresa constructora redactará, antes del inicio de los trabajos, un Plan de Calidad con la descripción de todos los elementos a controlar, tanto materiales como operaciones.

Al terminar la obra, se emitirá un informe de control de calidad, que contendrá al menos los siguientes documentos:

- 1.- CERTIFICADO OFICIAL FINAL DE OBRA.
- 2.- INFORME-DICTAMEN FINAL DE OBRA.
  - 2.1.- OBJETO.
  - 2.2.- CONDICIONES RELATIVAS A LA CONSTRUCCIÓN.
  - 2.3.- INSPECCIONES A OBRA.
  - 2.4.- CONCLUSIONES.
  - 2.5.- PROTOCOLO DE CALIDAD.
- 3.-REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

## **ANEJO Nº 12: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



### **ANEJO Nº 12.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

Con este reportaje se pretende mostrar algunas de las máquinas, operaciones y materiales de las que consta el presente proyecto.

Foto Nº 1.- Motoniveladora.







Foto Nº 2.- Rodillo compactador.





Foto Nº 3.- Cuba de riego.







Foto Nº 4.- Estado del camino en la actualidad. Se aprecia la necesidad del desyerbe previo al movimiento de tierras y de la necesidad de una nueva apertura de cunetas.







Foto Nº 5.- Entronque del Tramo I con la carretera CM-101.





Foto Nº 6.- Motoniveladora perfilando cunetas.





Foto Nº 7.- Material granular recién aportado, preparado para extender, perfilar, regar y compactar.







Foto Nº 8.- Motoniveladora extendiendo y perfilando el material granular.





Foto Nº 9.- Material granular aportado recién sellado.





Foto Nº 10.- Camino hormigonado, a expensas de revestir las cunetas.







Foto Nº 11.- Obra de fábrica de diámetro 60 cm, con embocaduras prefabricadas de hormigón.





Foto Nº 12.- Marco prefabricado de hormigón, de sección 2x1, con embocaduras de mampostería careada.







**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



**Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**



## ÍNDICE PLANOS

- PLANO Nº 1.- LOCALIZACIÓN
- PLANO Nº 2.- SITUACIÓN. CASCO URBANO
- PLANO Nº 3.- ESTADO ACTUAL. CURVAS DE NIVEL. UBICACIÓN DE CURVAS HORIZONTALES
- PLANO Nº 4.- PLANO GEOLÓGICO
- PLANO Nº 5.- CUENCAS DEL BARRANCO DEL SAZ Y DE CARRASCOSA
- PLANO Nº 6.- PERFILES LONGITUDINALES
  - 6.1.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO I (1)
  - 6.2.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO I (2)
  - 6.3.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO I (3)
  - 6.4.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO II
  - 6.5.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO III
  - 6.6.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO IV (1)
  - 6.7.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO IV (2)
  - 6.8.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO IV (3)
  - 6.9.- PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO V
- PLANO Nº 7.- PERFILES TRANSVERSALES
  - 7.1.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (1)
  - 7.2.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (2)
  - 7.3.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (3)
  - 7.4.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (4)
  - 7.5.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (5)
  - 7.6.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (6)
  - 7.7.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (7)
  - 7.8.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO II (1)
  - 7.9.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO II (2)
  - 7.10.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO III (1)

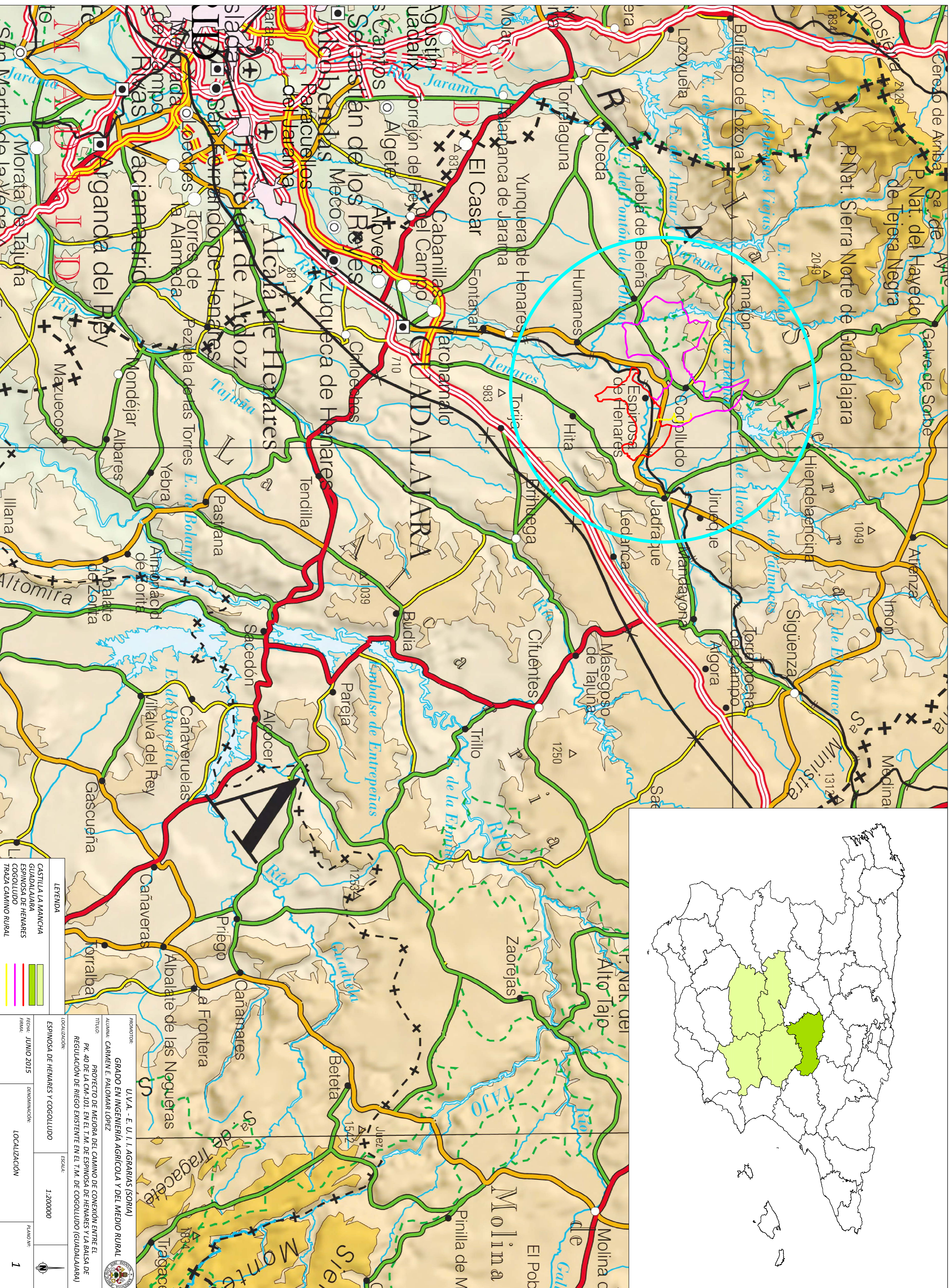
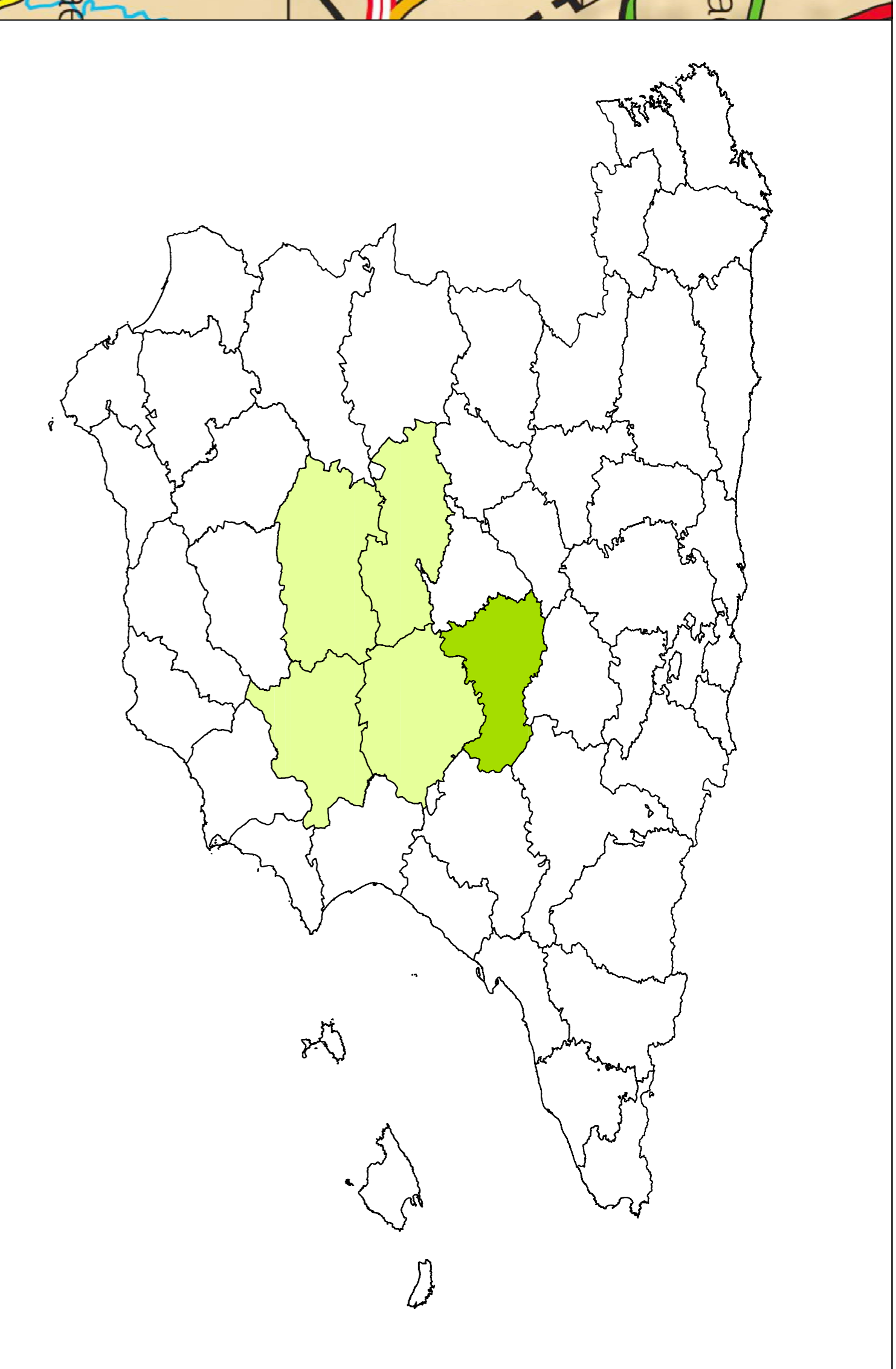


Universidad de Valladolid  
Escuela Universitaria  
de Ingenierías  
Agrarias de Soria

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)

- 7.11.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO III (1)
- 7.12.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO III (3)
- 7.13.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (1)
- 7.14.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (2)
- 7.15.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (3)
- 7.16.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (4)
- 7.17.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (5)
- 7.18.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (6)
- 7.19.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO V (1)
- 7.20.- PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO V (2)
- PLANO Nº 8.- SECCIÓN TIPO
- PLANO Nº 9.- DETALLE OBRAS DE FÁBRICA
  - 9.1.- DETALLE OBRAS DE FÁBRICA. EMBOCADURA CAÑOS Ø 60
  - 9.2.- DETALLE OBRAS DE FÁBRICA. EMBOCADURA SALVACUNETAS Ø 40
  - 9.3.- DETALLE OBRAS DE FÁBRICA. MARCO BIAPOYADO 2X1
- PLANO Nº 10.- SEÑALIZACIÓN. ACOPIOS





**LEYENDA**

|  |                     |
|--|---------------------|
|  | CASTILLA LA MANCHA  |
|  | GUADALAJARA         |
|  | ESPINOSA DE HENARES |
|  | COGOLLUDO           |
|  | TRAZA CAMINO RURAL  |

**PROYECTO:** U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)  
**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**  
**ALUMNA:** CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

**TITULO:** PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXION ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACION DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

**LOCALIZACION:** ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

**ESCALA:** 1:200000

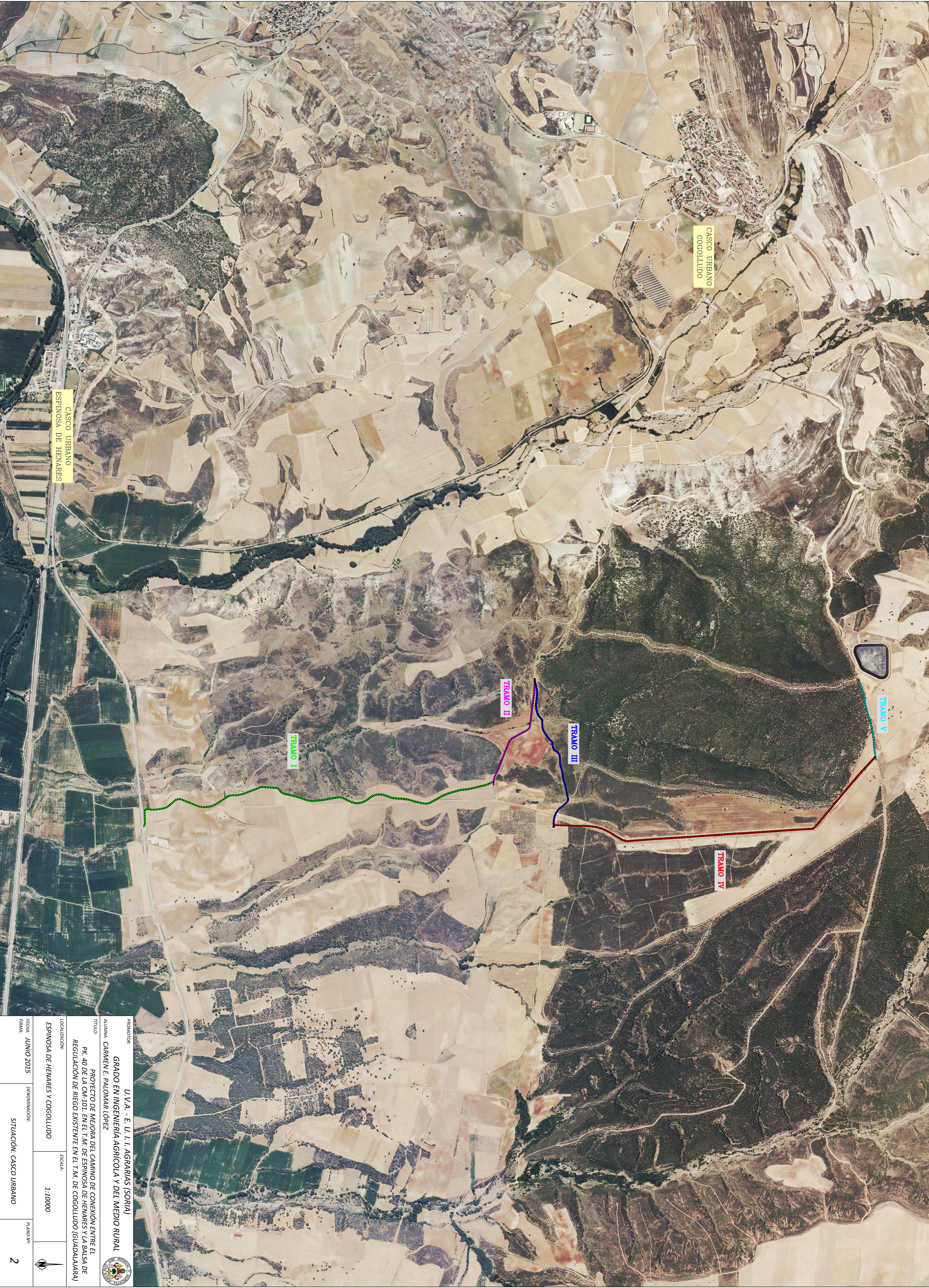
**FECHA:** JUNIO 2015

**DENOMINACION:** LOCALIZACION

**PLANO Nº:** 1







|                                                                  |                                                 |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| PROMOTOR:<br><b>U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)</b>           |                                                 |
| TÍTULO:<br><b>GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL</b> |                                                 |
| ALUMNA:<br><b>CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ</b>                        |                                                 |
| LOCALIZACIÓN:<br><b>ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO</b>          |                                                 |
| FECHA:<br><b>JUNIO 2015</b>                                      | DENOMINACIÓN:<br><b>SITUACIÓN, CASCO URBANO</b> |
| ESCALA:<br><b>1:10000</b>                                        | PLANO Nº:<br><b>2</b>                           |



PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101, EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE  
REGULACIÓN DE RIESGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

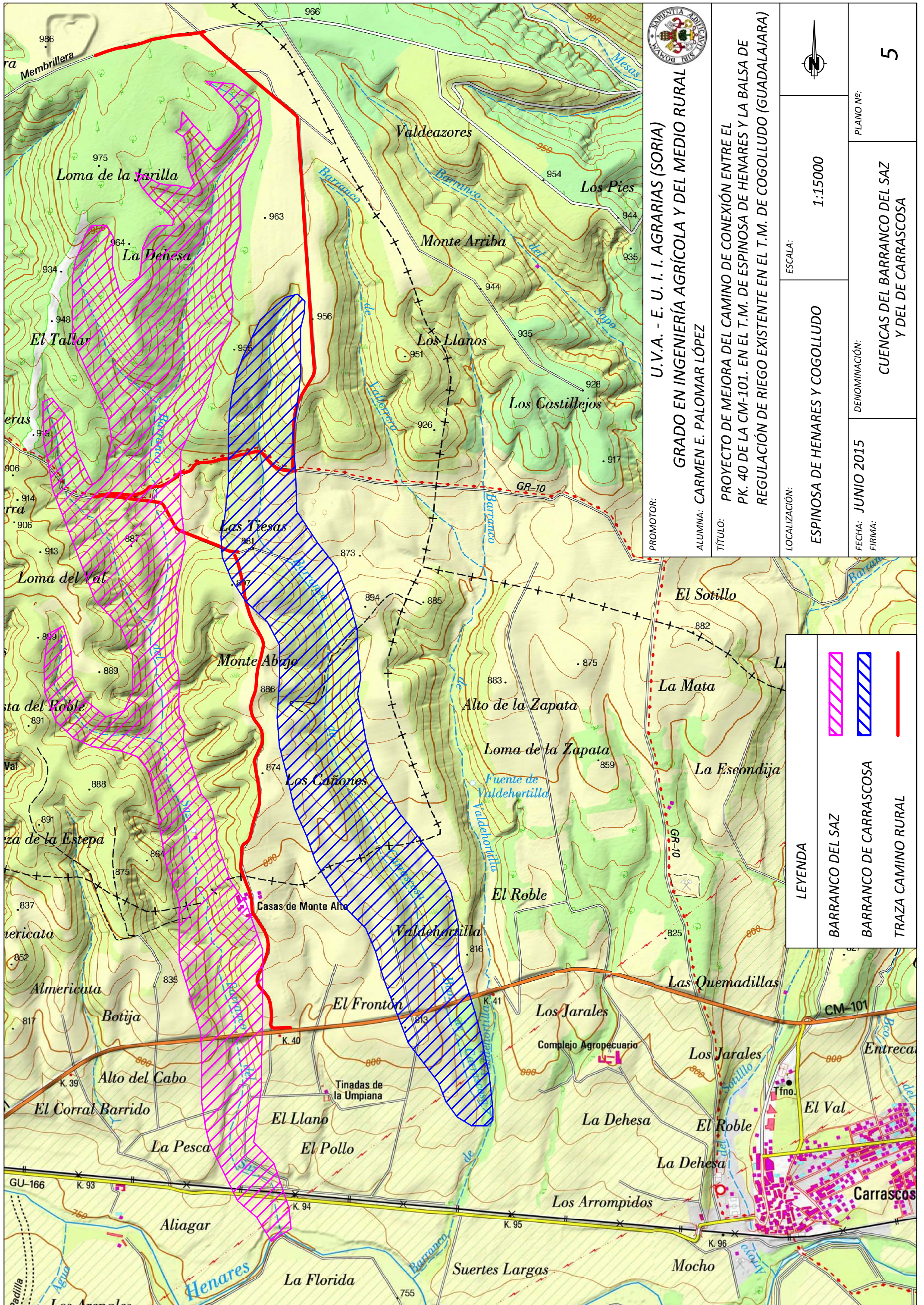












PROMOTOR:  
**U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)**  
 GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

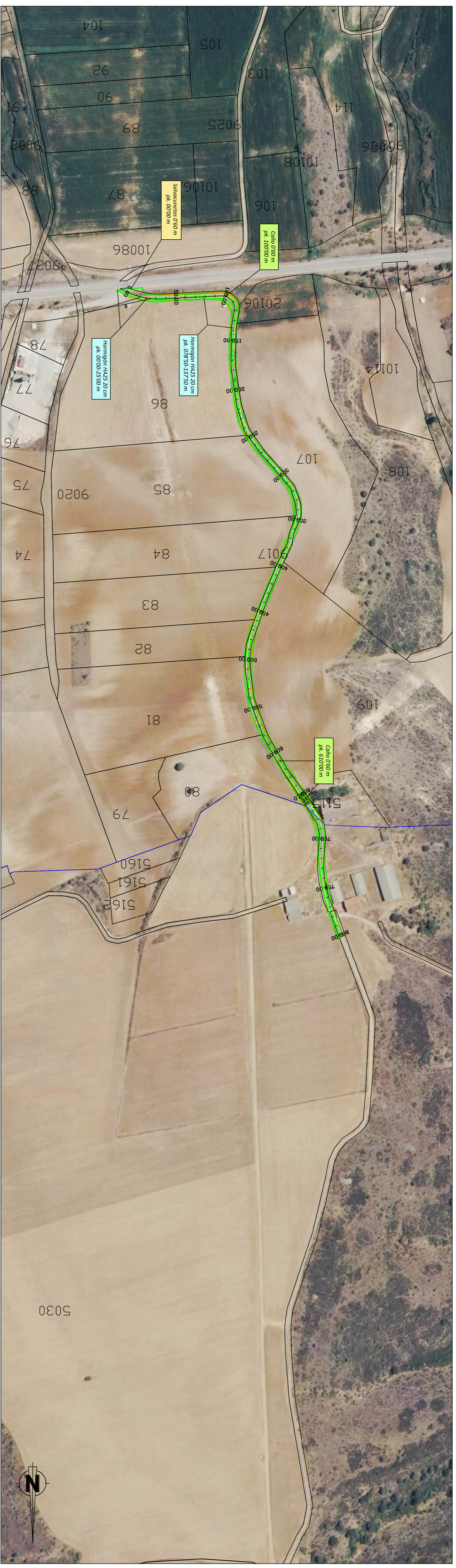
TÍTULO:  
 PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
 PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE  
 REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACIÓN:  
 ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO  
 ESCALA:  
 1:15000

FECHA:  
 JUNIO 2015  
 FIRMA:  
 PLANO Nº:  
**5**  
 DENOMINACIÓN:  
 CUENCAS DEL BARRANCO DEL SAZ  
 Y DEL DE CARRASCOSA

| LEYENDA |                        |
|---------|------------------------|
|         | BARRANCO DEL SAZ       |
|         | BARRANCO DE CARRASCOSA |
|         | TRAZA CAMINO RURAL     |

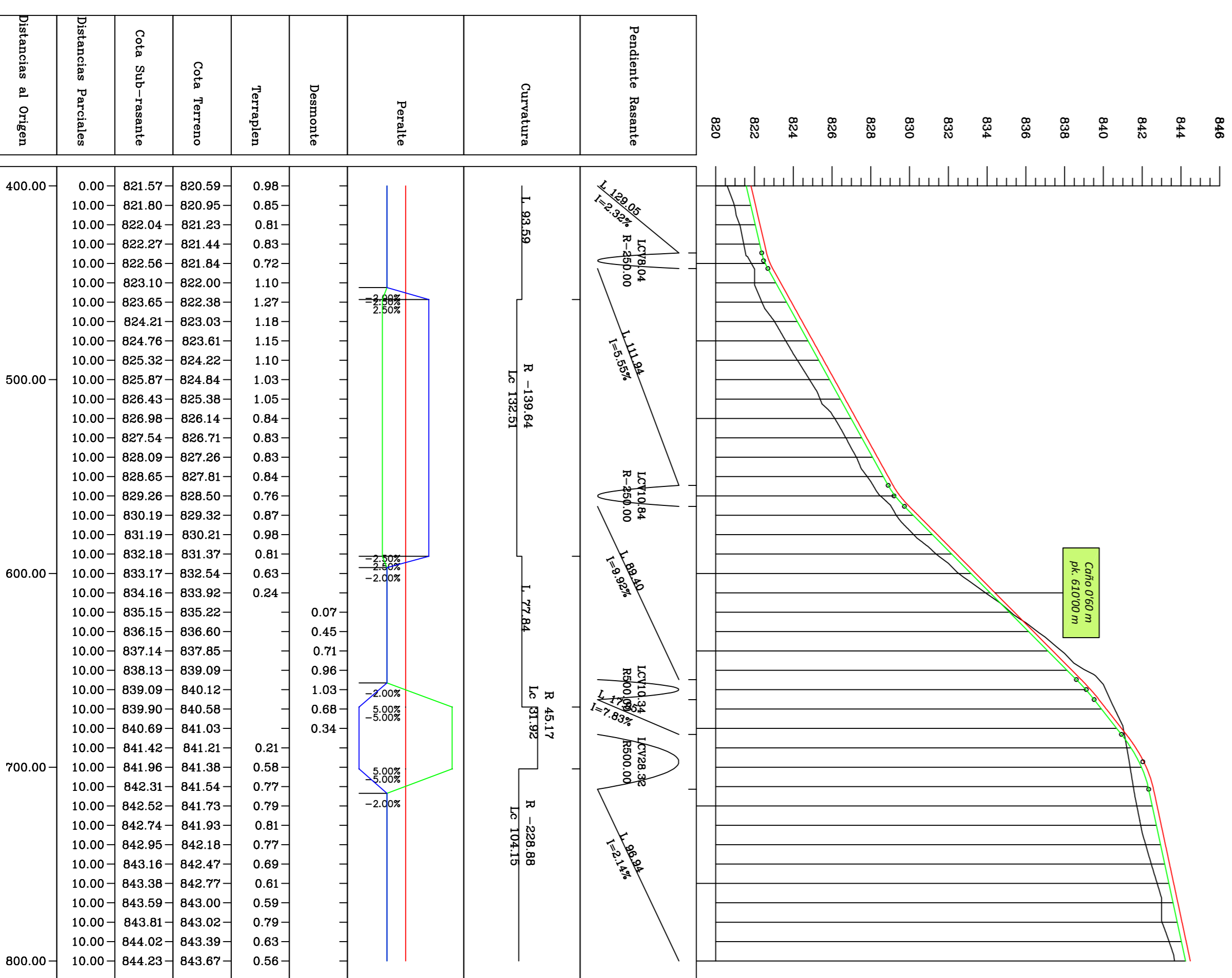
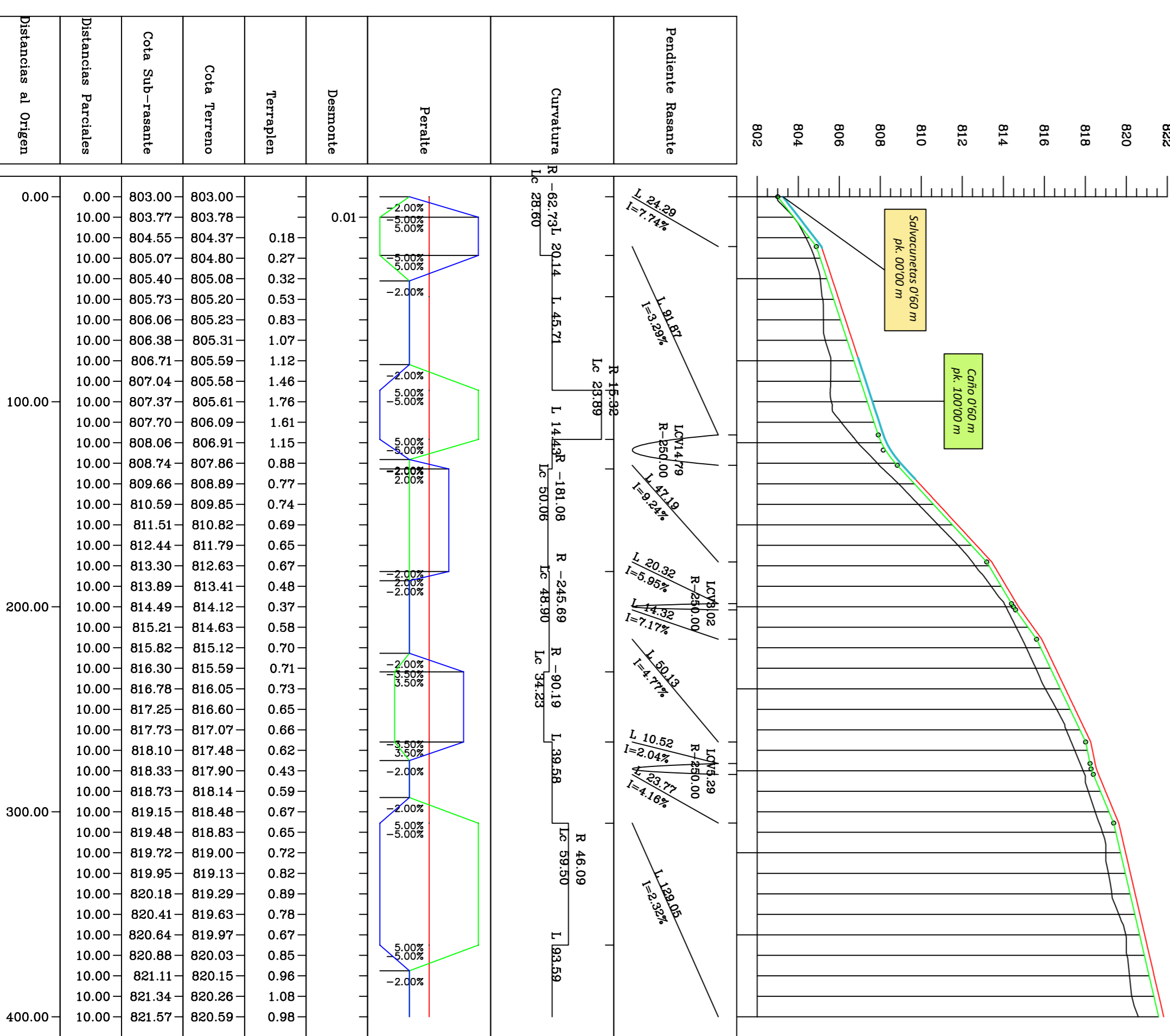




NOTA: las líneas oblicuas de la leyenda "pendiente rasante" solo indican si la pendiente es ascendente o descendente a lo largo de su recorrido, no definen el porcentaje de la misma.

**LEYENDA**

|                     |  |
|---------------------|--|
| TERRENO NATURAL     |  |
| SUB-RASANTE         |  |
| ZAHORRA ARTIFICIAL  |  |
| HORMIGÓN 20 cm HA25 |  |



| Pendiente Rasante | Curvatura                  |
|-------------------|----------------------------|
| 1.77%             | R=68.79 L=201.4 Lc=287.0   |
| 1.32%             | R=14.48 L=181.08 Lc=342.23 |
| 1.47%             | R=245.69 L=38.58 Lc=393.20 |
| 1.17%             | R=90.19 L=38.58 Lc=393.20  |
| 1.20%             | R=46.09 L=82.58 Lc=393.20  |

| Pendiente Rasante | Curvatura                   |
|-------------------|-----------------------------|
| 1.20%             | R=83.59 L=132.91 Lc=192.91  |
| 1.17%             | R=139.64 L=177.84 Lc=252.91 |
| 1.47%             | R=45.17 L=101.19 Lc=151.19  |

| Demonte | Terraplen | Cota Terreno | Cota Sub-rasante | Distancias Parciales | Distancias al Origen |
|---------|-----------|--------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 0.00    | 0.00      | 803.00       | 803.00           | 0.00                 | 0.00                 |
| 0.00    | 0.00      | 803.77       | 803.77           | 0.00                 | 10.00                |
| 0.00    | 0.00      | 804.37       | 804.37           | 0.00                 | 20.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.07       | 805.07           | 0.00                 | 30.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.40       | 805.40           | 0.00                 | 40.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.20       | 805.20           | 0.00                 | 50.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.23       | 805.23           | 0.00                 | 60.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.31       | 805.31           | 0.00                 | 70.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.58       | 805.58           | 0.00                 | 80.00                |
| 0.00    | 0.00      | 805.74       | 805.74           | 0.00                 | 90.00                |
| 0.00    | 0.00      | 806.09       | 806.09           | 0.00                 | 100.00               |
| 0.00    | 0.00      | 806.09       | 806.09           | 0.00                 | 110.00               |
| 0.00    | 0.00      | 806.16       | 806.16           | 0.00                 | 120.00               |
| 0.00    | 0.00      | 806.08       | 806.08           | 0.00                 | 130.00               |
| 0.00    | 0.00      | 806.88       | 806.88           | 0.00                 | 140.00               |
| 0.00    | 0.00      | 806.88       | 806.88           | 0.00                 | 150.00               |
| 0.00    | 0.00      | 806.99       | 806.99           | 0.00                 | 160.00               |
| 0.00    | 0.00      | 807.25       | 807.25           | 0.00                 | 170.00               |
| 0.00    | 0.00      | 808.18       | 808.18           | 0.00                 | 180.00               |
| 0.00    | 0.00      | 808.28       | 808.28           | 0.00                 | 190.00               |
| 0.00    | 0.00      | 808.82       | 808.82           | 0.00                 | 200.00               |
| 0.00    | 0.00      | 809.11       | 809.11           | 0.00                 | 210.00               |
| 0.00    | 0.00      | 811.79       | 811.79           | 0.00                 | 220.00               |
| 0.00    | 0.00      | 813.63       | 813.63           | 0.00                 | 230.00               |
| 0.00    | 0.00      | 813.99       | 813.99           | 0.00                 | 240.00               |
| 0.00    | 0.00      | 814.18       | 814.18           | 0.00                 | 250.00               |
| 0.00    | 0.00      | 814.49       | 814.49           | 0.00                 | 260.00               |
| 0.00    | 0.00      | 815.21       | 815.21           | 0.00                 | 270.00               |
| 0.00    | 0.00      | 815.12       | 815.12           | 0.00                 | 280.00               |
| 0.00    | 0.00      | 815.82       | 815.82           | 0.00                 | 290.00               |
| 0.00    | 0.00      | 815.59       | 815.59           | 0.00                 | 300.00               |
| 0.00    | 0.00      | 816.12       | 816.12           | 0.00                 | 310.00               |
| 0.00    | 0.00      | 816.05       | 816.05           | 0.00                 | 320.00               |
| 0.00    | 0.00      | 816.60       | 816.60           | 0.00                 | 330.00               |
| 0.00    | 0.00      | 817.17       | 817.17           | 0.00                 | 340.00               |
| 0.00    | 0.00      | 817.48       | 817.48           | 0.00                 | 350.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.10       | 818.10           | 0.00                 | 360.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.33       | 818.33           | 0.00                 | 370.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.73       | 818.73           | 0.00                 | 380.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.14       | 818.14           | 0.00                 | 390.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.73       | 818.73           | 0.00                 | 400.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 410.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 420.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 430.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 440.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 450.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 460.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 470.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 480.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 490.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 500.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 510.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 520.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 530.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 540.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 550.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 560.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 570.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 580.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 590.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 600.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 610.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 620.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 630.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 640.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 650.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 660.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 670.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 680.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 690.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 700.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 710.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 720.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 730.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 740.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 750.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 760.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 770.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 780.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 790.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 800.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 810.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 820.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 830.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 840.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 850.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 860.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 870.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 880.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 890.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 900.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 910.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 920.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 930.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 940.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 950.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 960.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 970.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 980.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.48       | 818.48           | 0.00                 | 990.00               |
| 0.00    | 0.00      | 818.18       | 818.18           | 0.00                 | 1000.00              |

| Demonte | Terraplen | Cota Terreno | Cota Sub-rasante | Distancias Parciales | Distancias al Origen |
|---------|-----------|--------------|------------------|----------------------|----------------------|
| 0.00    | 0.00      | 820.59       | 820.59           | 0.00                 | 0.00                 |
| 0.00    | 0.00      | 821.80       | 821.80           | 0.00                 | 10.00                |
| 0.00    | 0.00      | 822.04       | 822.04           | 0.00                 | 20.00                |
| 0.00    | 0.00      | 822.27       | 822.27           | 0.00                 | 30.00                |
| 0.00    | 0.00      | 822.56       | 822.56           | 0.00                 | 40.00                |
| 0.00    | 0.00      | 823.10       | 823.10           | 0.00                 | 50.00                |
| 0.00    | 0.00      | 823.65       | 823.65           | 0.00                 | 60.00                |
| 0.00    | 0.00      | 824.21       | 824.21           | 0.00                 | 70.00                |
| 0.00    | 0.00      | 824.76       | 824.76           | 0.00                 | 80.00                |
| 0.00    | 0.00      | 825.32       | 825.32           | 0.00                 | 90.00                |
| 0.00    | 0.00      | 825.87       | 825.87           | 0.00                 | 100.00               |
| 0.00    | 0.00      | 826.43       | 826.43           | 0.00                 | 110.00               |
| 0.00    | 0.00      | 826.98       | 826.98           | 0.00                 | 120.00               |
| 0.00    | 0.00      | 827.54       | 827.54           | 0.00                 | 130.00               |
| 0.00    | 0.00      | 828.09       | 828.09           | 0.00                 | 140.00               |
| 0.00    | 0.00      | 828.65       | 828.65           | 0.00                 | 150.00               |
| 0.00    | 0.00      | 829.26       | 829.26           | 0.00                 | 160.00               |
| 0.00    | 0.00      | 829.82       | 829.82           | 0.00                 | 170.00               |
| 0.00    | 0.00      | 830.39       | 830.39           | 0.00                 | 180.00               |
| 0.00    | 0.00      | 831.19       | 831.19           | 0.00                 | 190.00               |
| 0.00    | 0.00      | 832.18       | 832.18           | 0.00                 | 200.00               |
| 0.00    | 0.00      | 833.17       | 833.17           | 0.00                 | 210.00               |
| 0.00    | 0.00      | 834.16       | 834.16           | 0.00                 | 220.00               |
| 0.00    | 0.00      | 835.15       | 835.15           | 0.00                 | 230.00               |
| 0.00    | 0.00      | 836.15       | 836.15           | 0.00                 | 240.00               |
| 0.00    | 0.00      | 837.14       | 837.14           | 0.00                 | 250.00               |
| 0.00    | 0.00      | 838.13       | 838.13           | 0.00                 | 260.00               |
| 0.00    | 0.00      | 839.09       | 839.09           | 0.00                 | 270.00               |
| 0.00    | 0.00      | 840.12       | 840.12           | 0.00                 | 280.00               |
| 0.00    | 0.00      | 840.58       | 840.58           | 0.00                 | 290.00               |
| 0.00    | 0.00      | 840.69       | 840.69           | 0.00                 | 300.00               |
| 0.00    | 0.00      | 841.42       | 841.42           | 0.00                 | 310.00               |
| 0.00    | 0.00      | 841.96       | 841.96           | 0.00                 | 320.00               |
| 0.00    | 0.00      | 842.31       | 842.31           | 0.00                 | 330.00               |
| 0.00    | 0.00      | 842.52       | 842.52           | 0.00                 | 340.00               |
| 0.00    | 0.00      | 842.74       | 842.74           | 0.00                 | 350.00               |
| 0.00    | 0.00      | 842.95       | 842.95           | 0.00                 | 360.00               |
| 0.00    | 0.00      | 843.16       | 843.16           | 0.00                 | 370.00               |
| 0.00    | 0.00      | 843.38       | 843.38           | 0.00                 | 380.00               |
| 0.00    | 0.00      | 843.59       | 843.59           | 0.00                 | 390.00               |
| 0.00    | 0.00      | 843.81       | 843.81           | 0.00                 | 400.00               |
| 0.00    | 0.00      | 844.02       | 844.02           | 0.00                 | 410.00               |
| 0.00    | 0.00      | 844.23       | 844.23           | 0.00                 | 420.00               |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

TÍTULO: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

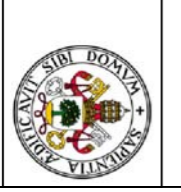
LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

ESCALA: HTAL 1:2000  
VICAL 1:200

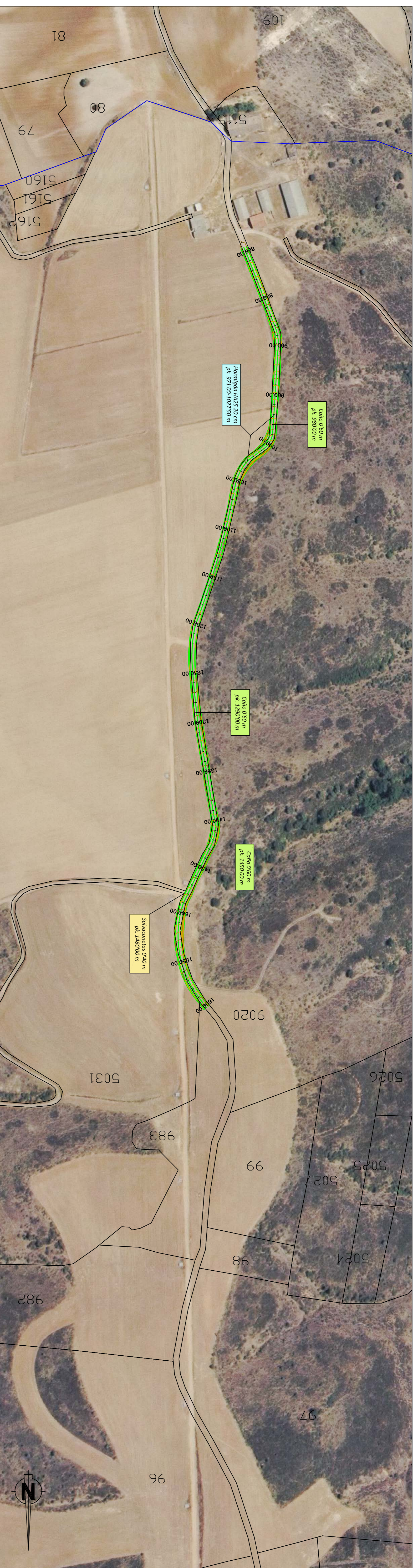
FECHA: JUNIO 2015

FIRMA: PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO (1)

PLANO Nº: 6.1



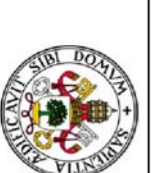
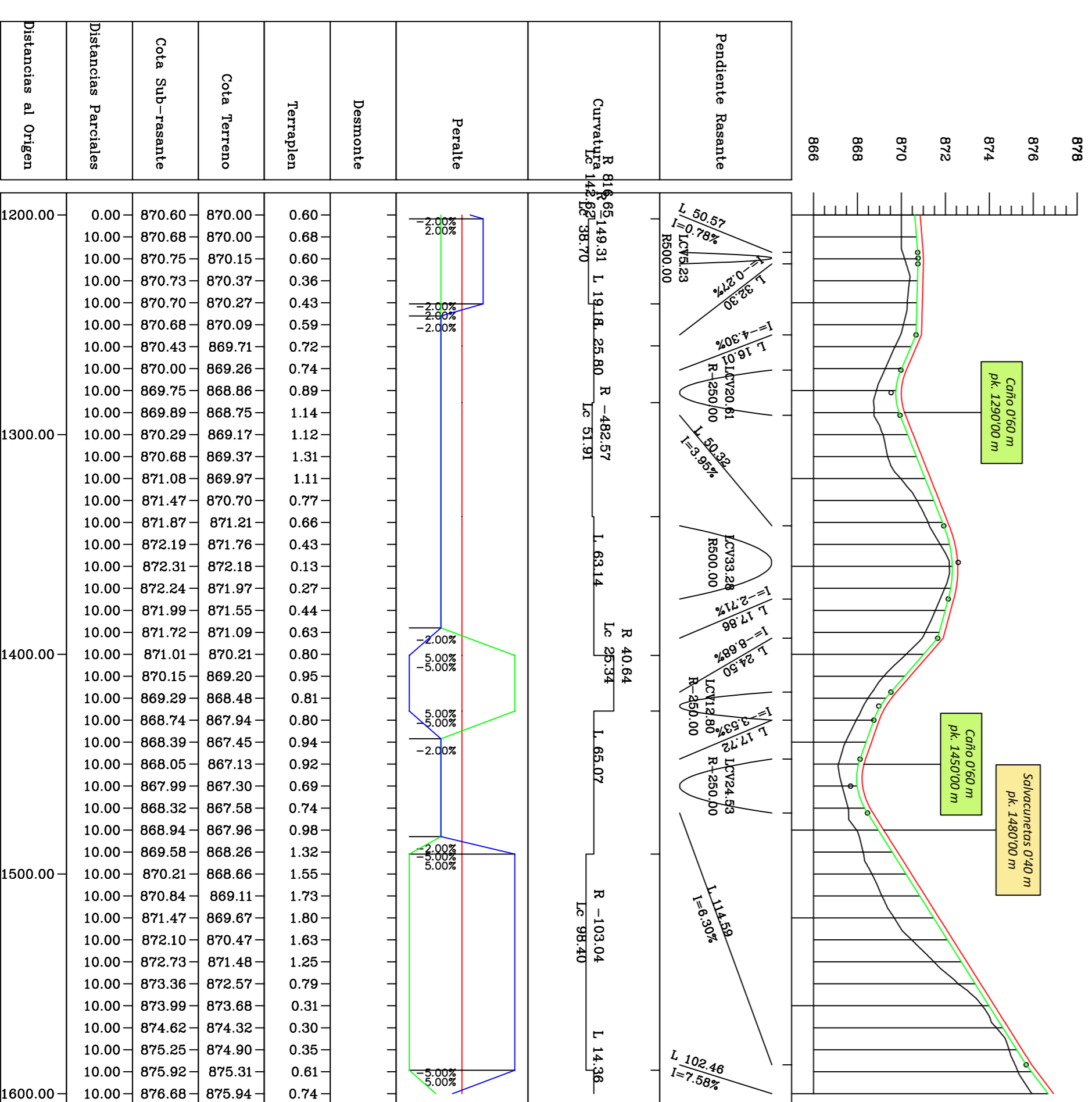
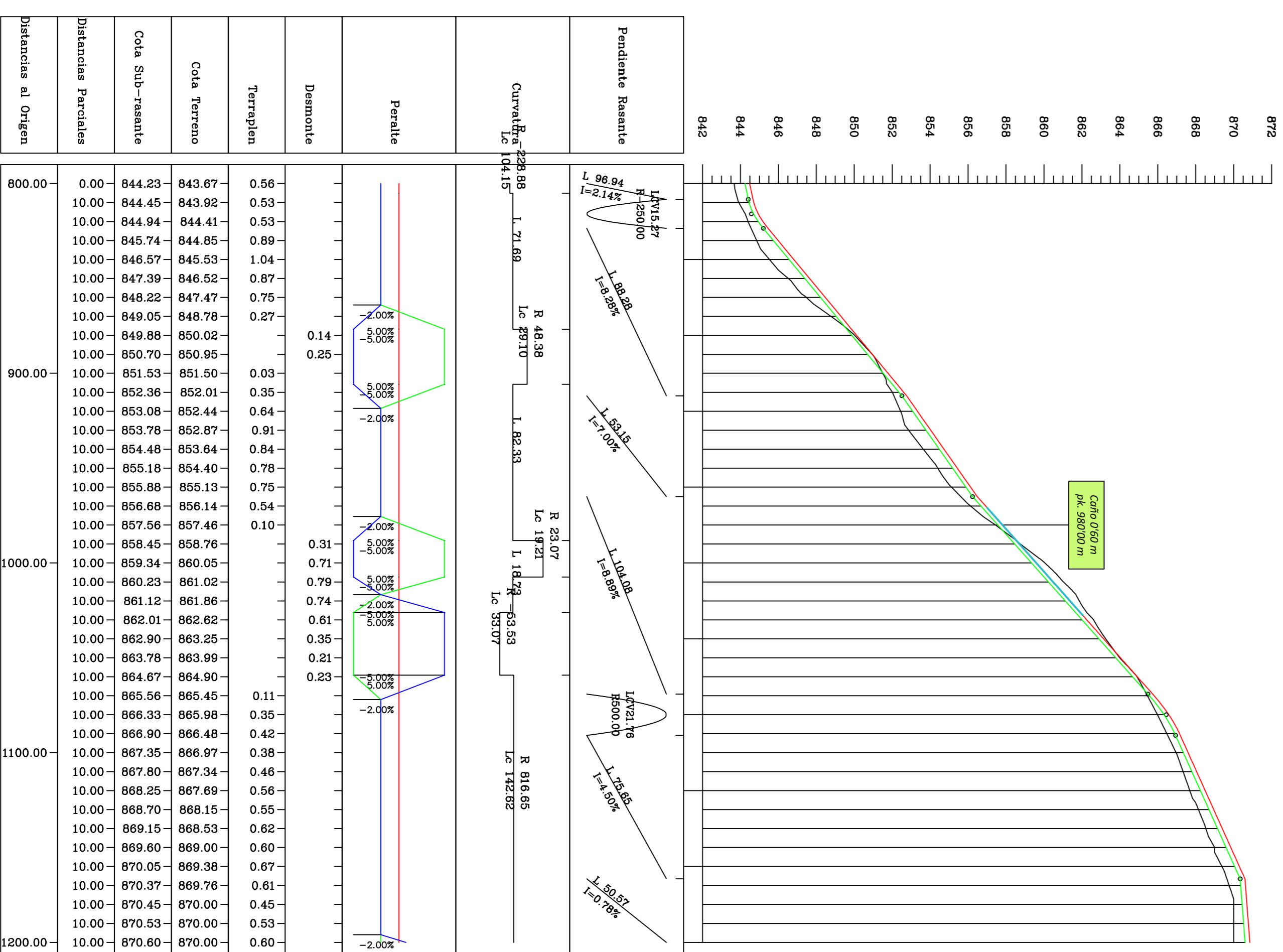




NOTA: las líneas oblicuas de la leyenda "pendiente rasante" solo indican si la pendiente es ascendente o descendente o lo largo de su recorrido, no definen el porcentaje de la misma.

**LEYENDA**

- TERRENO NATURAL
- SUB-RASANTE
- ZAHORRA ARTIFICIAL
- HORMIGÓN 20 cm HA25



PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNO: GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

TITULO: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXION ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACION DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

FECHA: JUNIO 2015  
 PLANO Nº: 6.2

ESCALA: HTAL 1:2000  
 VCAL 1:200

DENOMINACION: PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO I (2)





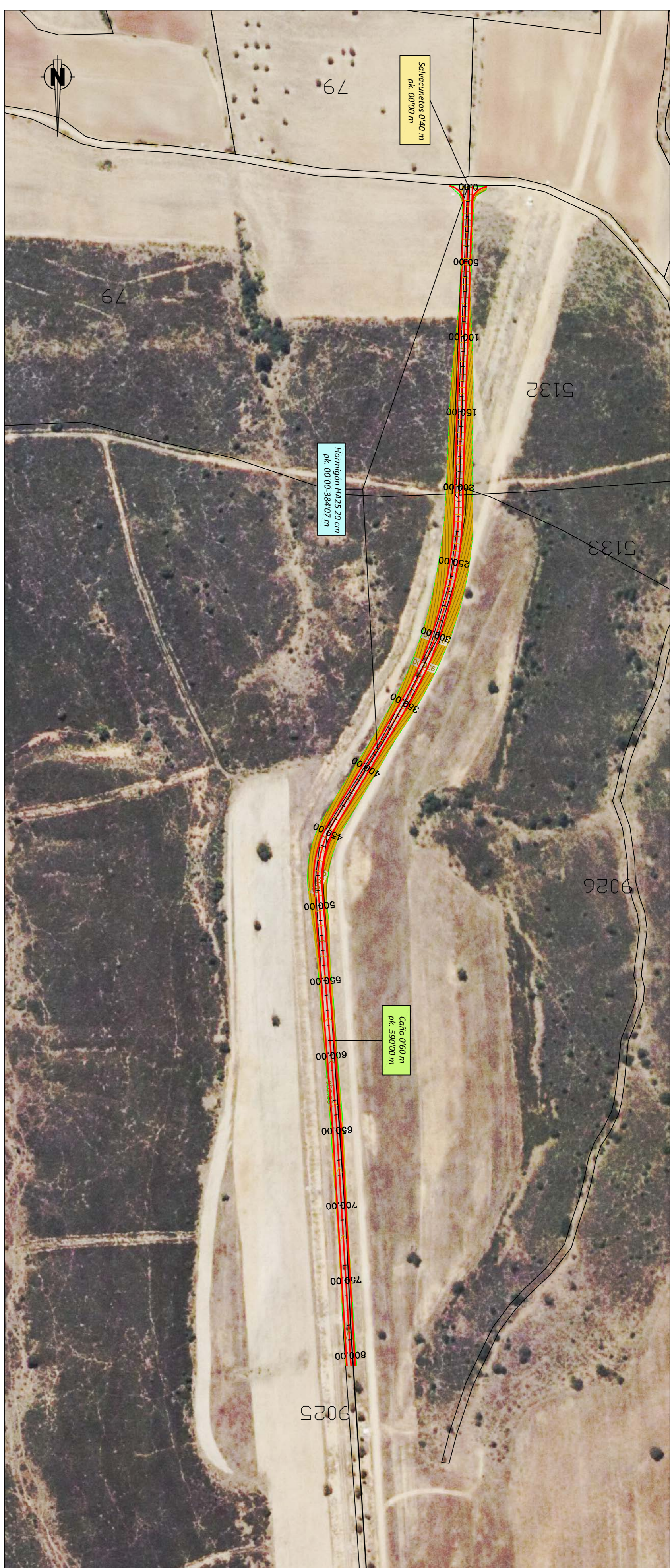
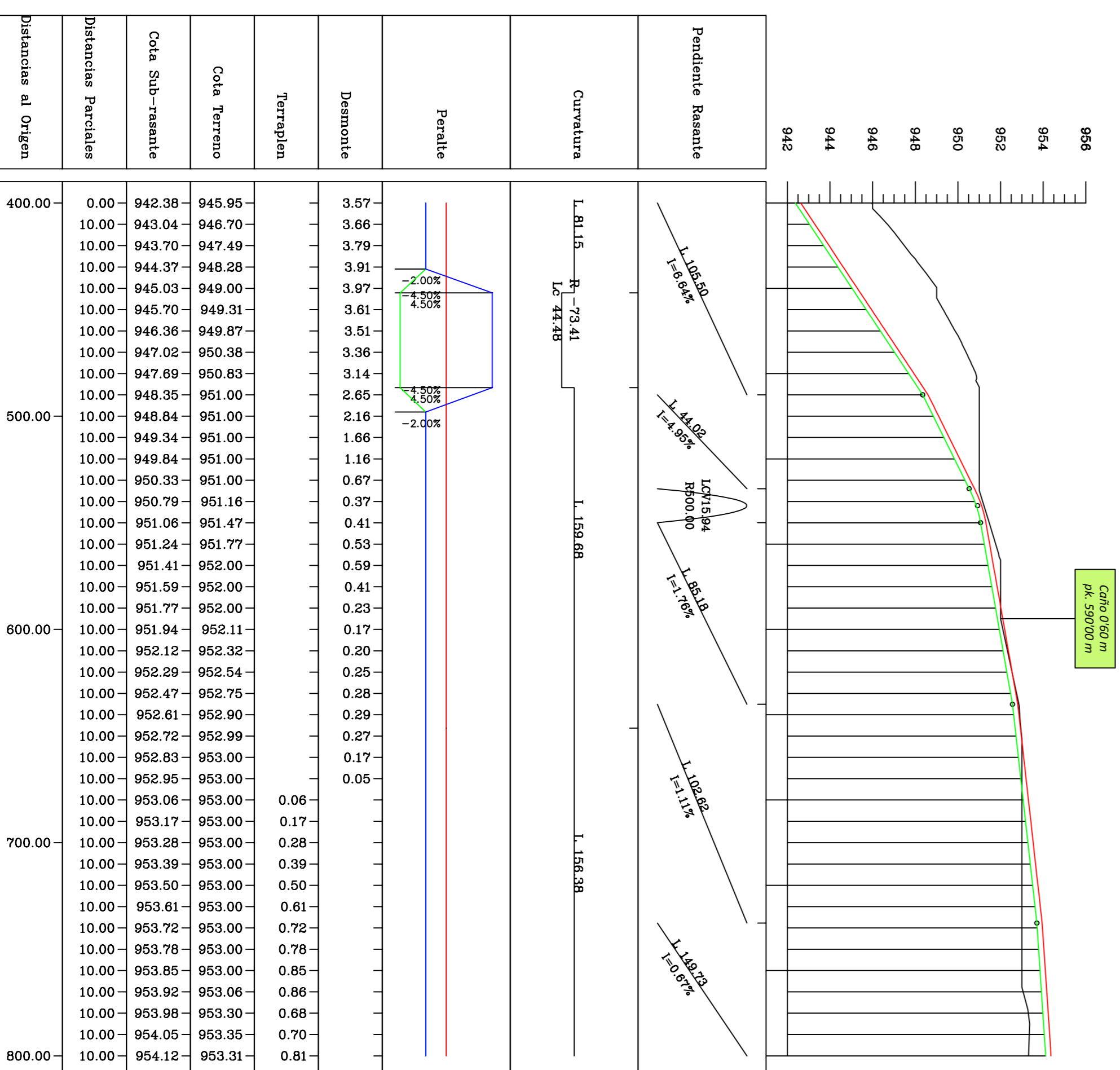
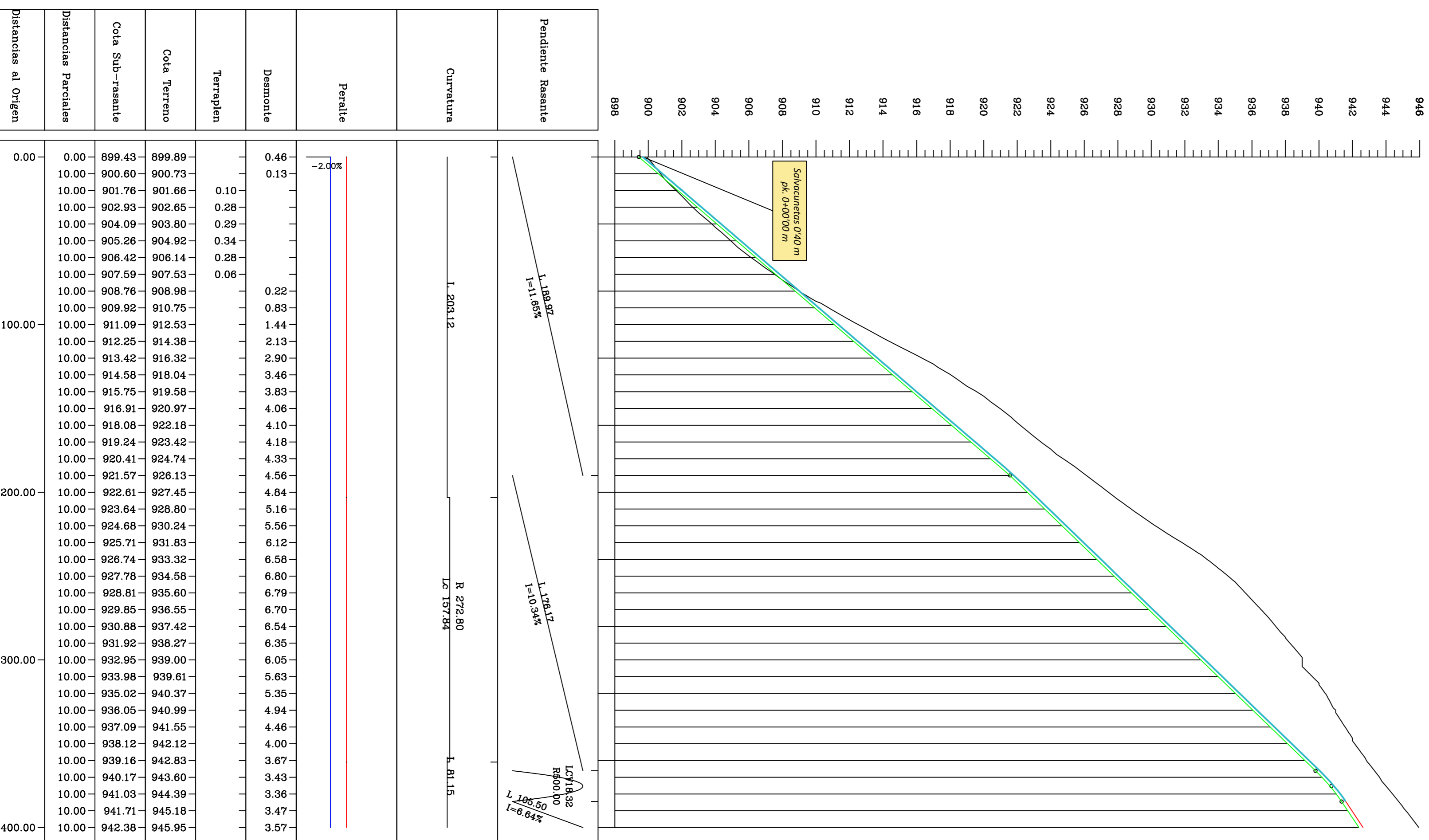












**LEYENDA**

|                     |   |
|---------------------|---|
| TERRENO NATURAL     | — |
| SUB-RASANTE         | — |
| ZAHORRA ARTIFICIAL  | — |
| HORMIGÓN 20 cm HA25 | — |

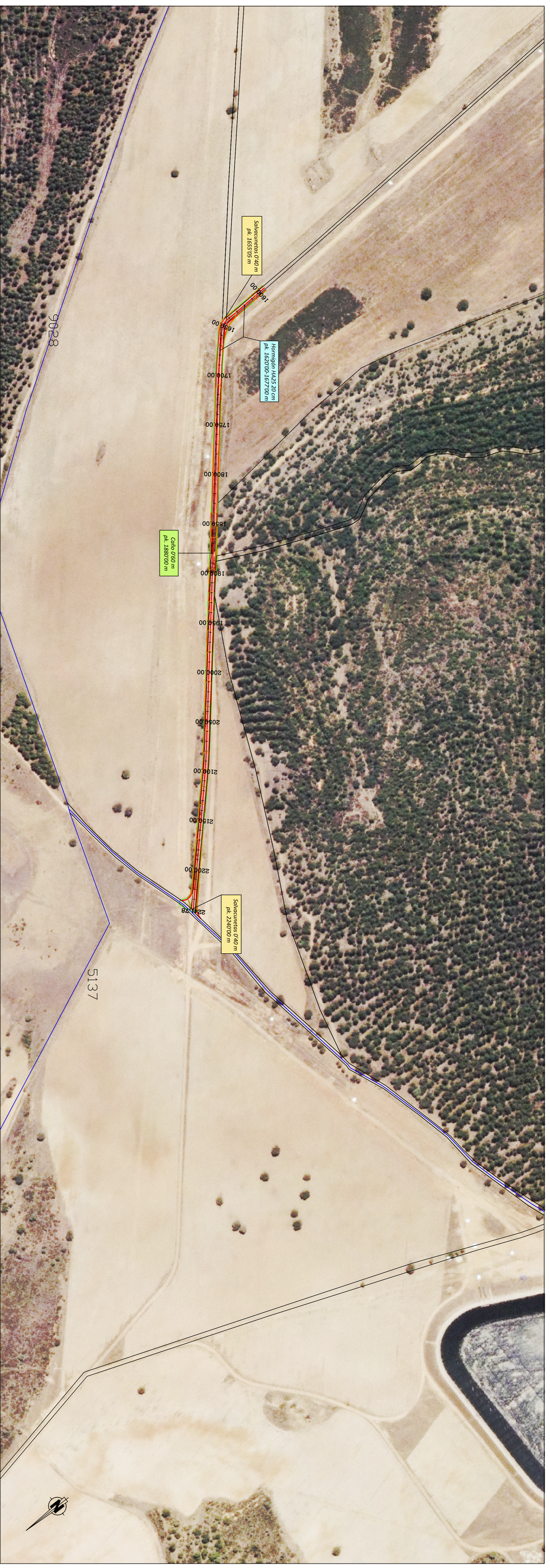
|               |                                                                                    |                     |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| PROMOTOR:     | U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)                                              |                     |
| ALUMNO:       | GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL                                     |                     |
| TITULO:       | CARMEN E. PALOMAR LOPEZ                                                            |                     |
| LOCALIZACION: | PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXION ENTRE EL ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO |                     |
| FECHA:        | JUNIO 2015                                                                         | ESCALA: HTAL 1:2000 |
| FIRMA:        | PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO IV (1)                                                  | VCAL 1:200          |
| PLANO Nº:     | 6.6                                                                                |                     |







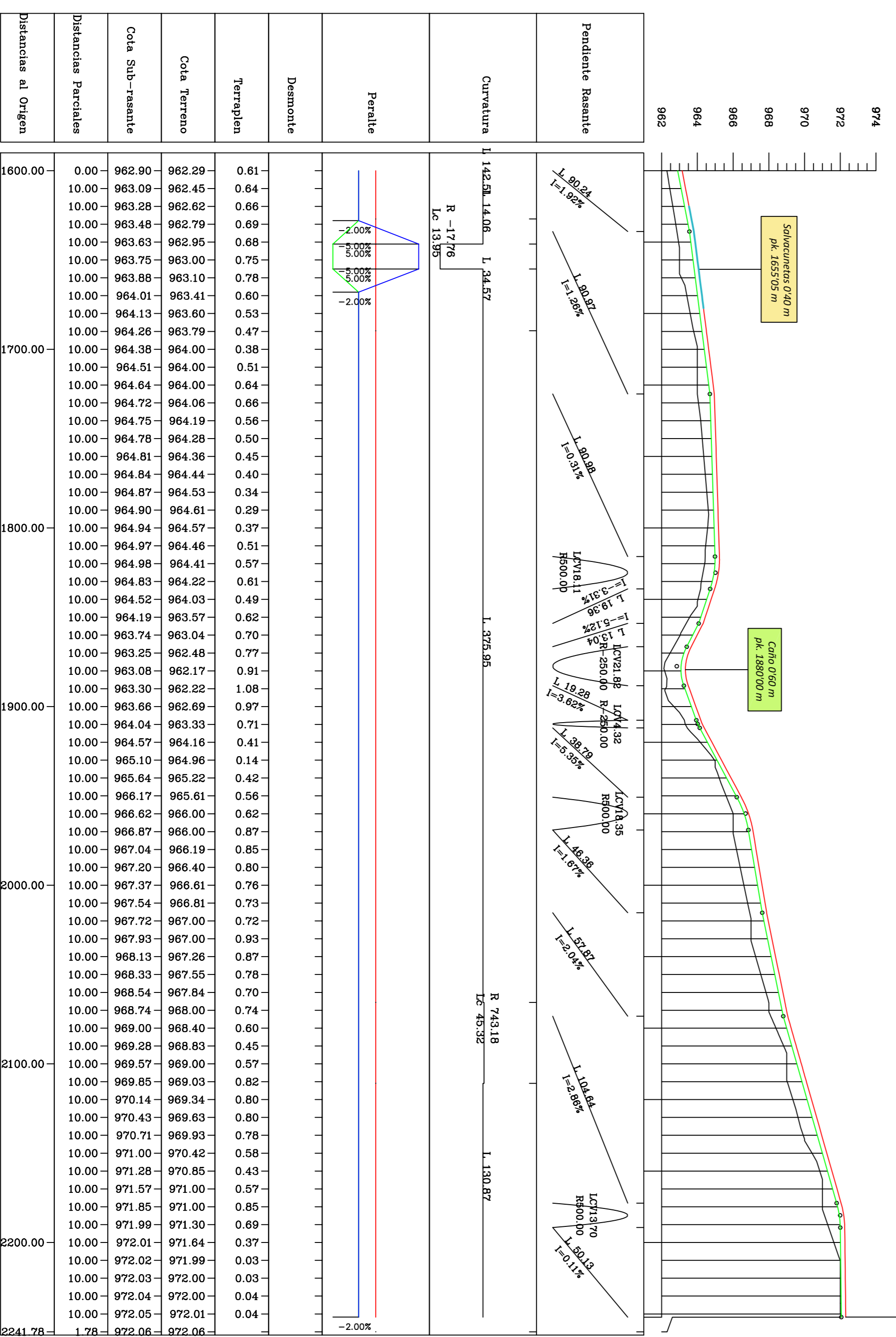




NOTA: las líneas oblicuas de la leyenda "pendiente rasante" solo indican si la pendiente es ascendente o descendente a lo largo de su recorrido, no definen el porcentaje de la misma.

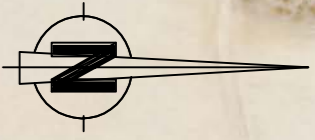
**LEYENDA**

|                     |  |
|---------------------|--|
| TERRENO NATURAL     |  |
| SUB-RASANTE         |  |
| ZAHORRA ARTIFICIAL  |  |
| HORMIGÓN 20 cm HA25 |  |

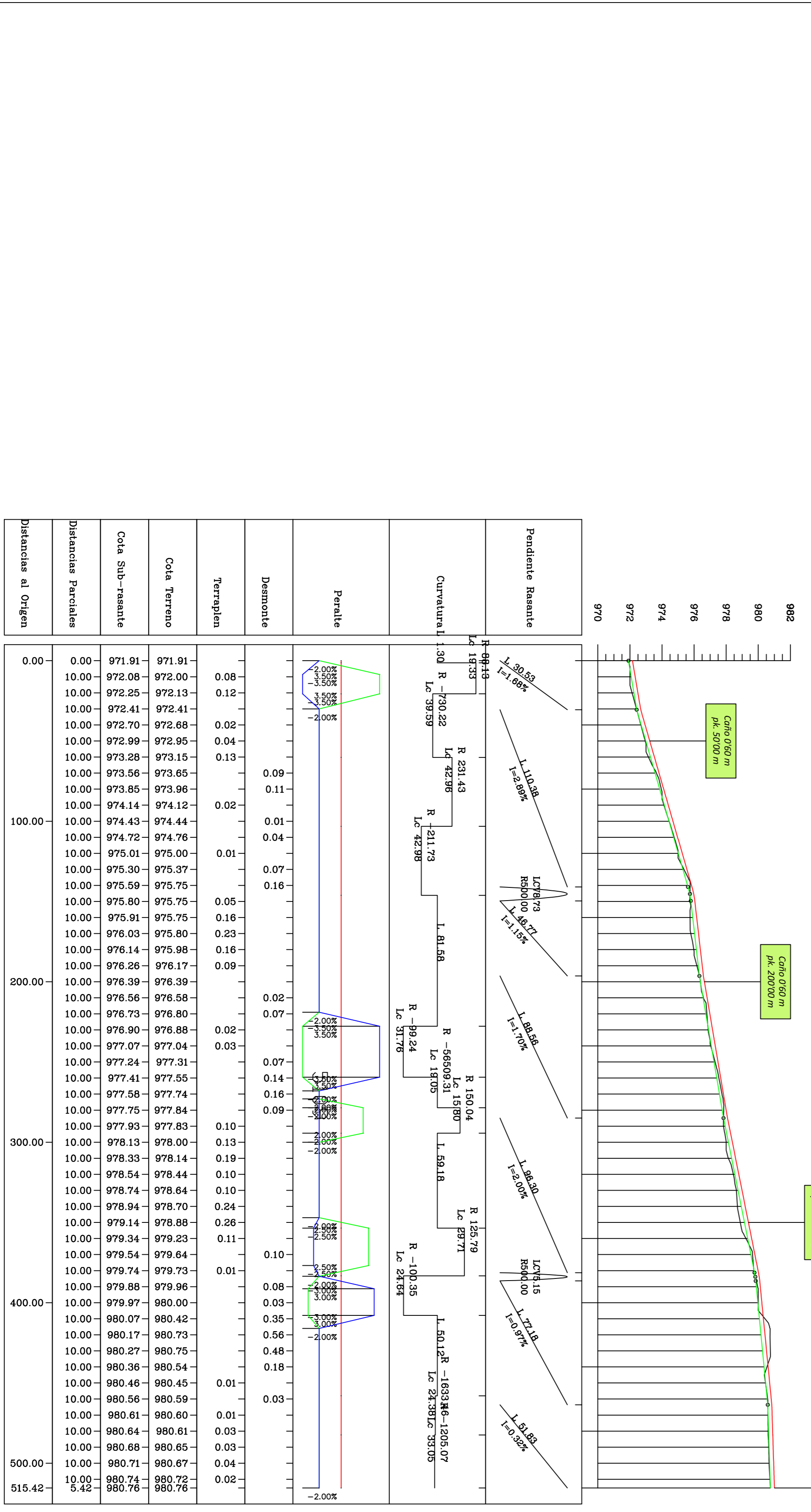


| Pendiente Rasante | Curvatura     | Peralte | Demonte | Terraplen | Cola Terreno | Cola Sub-rasante | Distancias Parcelas | Distancias al Origen |
|-------------------|---------------|---------|---------|-----------|--------------|------------------|---------------------|----------------------|
| 974               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 972               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 970               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 968               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 966               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 964               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 962               |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |
| 962.29            | 142.24, 14.08 | 0.61    |         |           | 962.90       | 962.29           |                     | 1600.00              |
| 962.45            |               | 0.64    |         |           | 963.09       | 962.45           |                     | 10.00                |
| 962.62            |               | 0.66    |         |           | 963.28       | 962.62           |                     | 10.00                |
| 962.79            |               | 0.68    |         |           | 963.48       | 962.79           |                     | 10.00                |
| 962.95            |               | 0.68    |         |           | 963.63       | 962.95           |                     | 10.00                |
| 963.10            |               | 0.75    |         |           | 963.75       | 963.10           |                     | 10.00                |
| 963.41            |               | 0.78    |         |           | 963.88       | 963.41           |                     | 10.00                |
| 963.60            |               | 0.60    |         |           | 964.01       | 963.60           |                     | 10.00                |
| 963.79            |               | 0.53    |         |           | 964.13       | 963.79           |                     | 10.00                |
| 964.00            |               | 0.47    |         |           | 964.26       | 964.00           |                     | 10.00                |
| 964.38            |               | 0.38    |         |           | 964.38       | 964.38           |                     | 10.00                |
| 964.51            |               | 0.51    |         |           | 964.51       | 964.51           |                     | 10.00                |
| 964.72            |               | 0.84    |         |           | 964.64       | 964.72           |                     | 10.00                |
| 964.08            |               | 0.66    |         |           | 964.72       | 964.08           |                     | 10.00                |
| 964.19            |               | 0.56    |         |           | 964.75       | 964.19           |                     | 10.00                |
| 964.28            |               | 0.50    |         |           | 964.78       | 964.28           |                     | 10.00                |
| 964.44            |               | 0.45    |         |           | 964.81       | 964.44           |                     | 10.00                |
| 964.53            |               | 0.40    |         |           | 964.84       | 964.53           |                     | 10.00                |
| 964.61            |               | 0.34    |         |           | 964.87       | 964.61           |                     | 10.00                |
| 964.57            |               | 0.29    |         |           | 964.90       | 964.57           |                     | 10.00                |
| 964.46            |               | 0.37    |         |           | 964.94       | 964.46           |                     | 10.00                |
| 964.41            |               | 0.51    |         |           | 964.97       | 964.41           |                     | 10.00                |
| 964.22            |               | 0.57    |         |           | 964.98       | 964.22           |                     | 10.00                |
| 964.03            |               | 0.61    |         |           | 964.99       | 964.03           |                     | 10.00                |
| 963.57            |               | 0.49    |         |           | 965.02       | 963.57           |                     | 10.00                |
| 963.04            |               | 0.62    |         |           | 965.05       | 963.04           |                     | 10.00                |
| 962.17            |               | 0.70    |         |           | 965.08       | 962.17           |                     | 10.00                |
| 962.22            |               | 0.77    |         |           | 965.11       | 962.22           |                     | 10.00                |
| 962.69            |               | 0.91    |         |           | 965.14       | 962.69           |                     | 10.00                |
| 962.69            |               | 1.08    |         |           | 965.17       | 962.69           |                     | 10.00                |
| 963.33            |               | 0.97    |         |           | 965.20       | 963.33           |                     | 10.00                |
| 964.16            |               | 0.71    |         |           | 965.23       | 964.16           |                     | 10.00                |
| 964.96            |               | 0.41    |         |           | 965.26       | 964.96           |                     | 10.00                |
| 965.22            |               | 0.14    |         |           | 965.29       | 965.22           |                     | 10.00                |
| 965.61            |               | 0.42    |         |           | 965.32       | 965.61           |                     | 10.00                |
| 966.00            |               | 0.56    |         |           | 965.35       | 966.00           |                     | 10.00                |
| 966.61            |               | 0.62    |         |           | 965.38       | 966.61           |                     | 10.00                |
| 966.87            |               | 0.87    |         |           | 965.41       | 966.87           |                     | 10.00                |
| 966.19            |               | 0.85    |         |           | 965.44       | 966.19           |                     | 10.00                |
| 966.40            |               | 0.80    |         |           | 965.47       | 966.40           |                     | 10.00                |
| 966.61            |               | 0.76    |         |           | 965.50       | 966.61           |                     | 10.00                |
| 966.81            |               | 0.73    |         |           | 965.53       | 966.81           |                     | 10.00                |
| 967.00            |               | 0.72    |         |           | 965.56       | 967.00           |                     | 10.00                |
| 967.26            |               | 0.93    |         |           | 965.59       | 967.26           |                     | 10.00                |
| 967.55            |               | 0.87    |         |           | 965.62       | 967.55           |                     | 10.00                |
| 967.84            |               | 0.87    |         |           | 965.65       | 967.84           |                     | 10.00                |
| 968.00            |               | 0.78    |         |           | 965.68       | 968.00           |                     | 10.00                |
| 968.33            |               | 0.70    |         |           | 965.71       | 968.33           |                     | 10.00                |
| 968.54            |               | 0.74    |         |           | 965.74       | 968.54           |                     | 10.00                |
| 968.74            |               | 0.60    |         |           | 965.77       | 968.74           |                     | 10.00                |
| 968.90            |               | 0.45    |         |           | 965.80       | 968.90           |                     | 10.00                |
| 969.00            |               | 0.57    |         |           | 965.83       | 969.00           |                     | 10.00                |
| 969.34            |               | 0.82    |         |           | 965.86       | 969.34           |                     | 10.00                |
| 969.63            |               | 0.80    |         |           | 965.89       | 969.63           |                     | 10.00                |
| 969.93            |               | 0.80    |         |           | 965.92       | 969.93           |                     | 10.00                |
| 970.42            |               | 0.78    |         |           | 965.95       | 970.42           |                     | 10.00                |
| 970.85            |               | 0.58    |         |           | 965.98       | 970.85           |                     | 10.00                |
| 971.00            |               | 0.58    |         |           | 966.01       | 971.00           |                     | 10.00                |
| 971.57            |               | 0.43    |         |           | 966.04       | 971.57           |                     | 10.00                |
| 971.85            |               | 0.57    |         |           | 966.07       | 971.85           |                     | 10.00                |
| 971.99            |               | 0.69    |         |           | 966.10       | 971.99           |                     | 10.00                |
| 972.01            |               | 0.37    |         |           | 966.13       | 972.01           |                     | 10.00                |
| 972.02            |               | 0.03    |         |           | 966.16       | 972.02           |                     | 10.00                |
| 972.03            |               | 0.03    |         |           | 966.19       | 972.03           |                     | 10.00                |
| 972.04            |               | 0.04    |         |           | 966.22       | 972.04           |                     | 10.00                |
| 972.05            |               | 0.04    |         |           | 966.25       | 972.05           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.28       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.31       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.34       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.37       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.40       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.43       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.46       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.49       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.52       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.55       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.58       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.61       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.64       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.67       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.70       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.73       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.76       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.79       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.82       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.85       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.88       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.91       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.94       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 966.97       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.00       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.03       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.06       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.09       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.12       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.15       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.18       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.21       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.24       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.27       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.30       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.33       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.36       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.39       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.42       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.45       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.48       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.51       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.54       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.57       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.60       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.63       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.66       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.69       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.72       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.75       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.78       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.81       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.84       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.87       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.90       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.93       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.96       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 967.99       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.02       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.05       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.08       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.11       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.14       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.17       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.20       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.23       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.26       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.29       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.32       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.35       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.38       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.41       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.44       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.47       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.50       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.53       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.56       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.59       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.62       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.65       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.68       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.71       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.74       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.77       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.80       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.83       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               | 0.04    |         |           | 968.86       | 972.06           |                     | 10.00                |
| 972.06            |               |         |         |           |              |                  |                     |                      |





NOTA: las líneas oblicuas de la leyenda "pendiente rasante" solo indican si la pendiente es ascendente o descendente a lo largo de su recorrido, no definen el porcentaje de la misma.

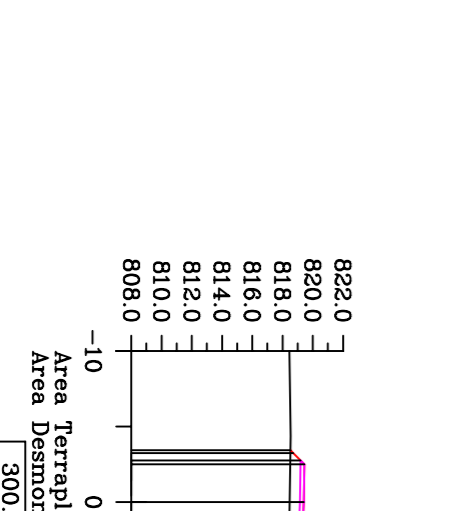
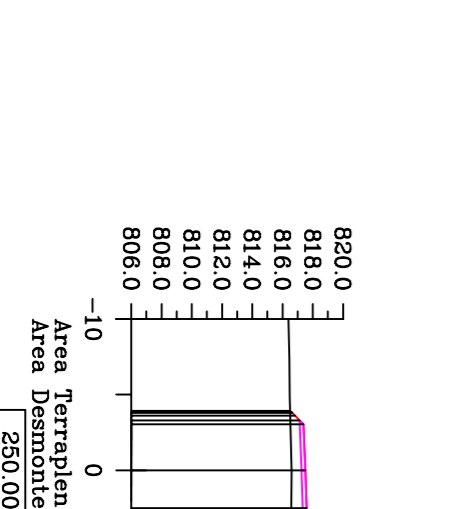
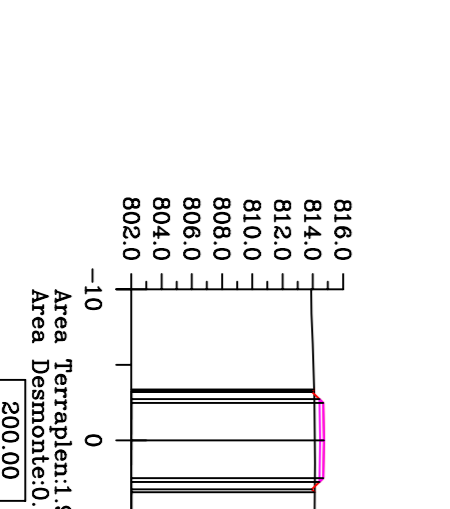
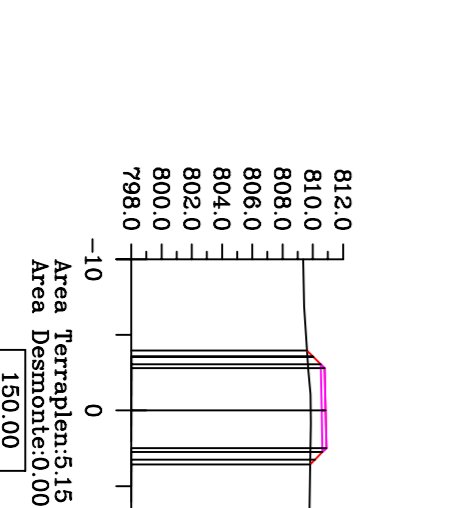
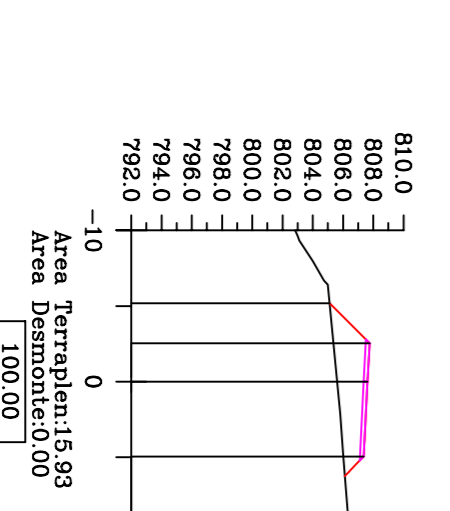
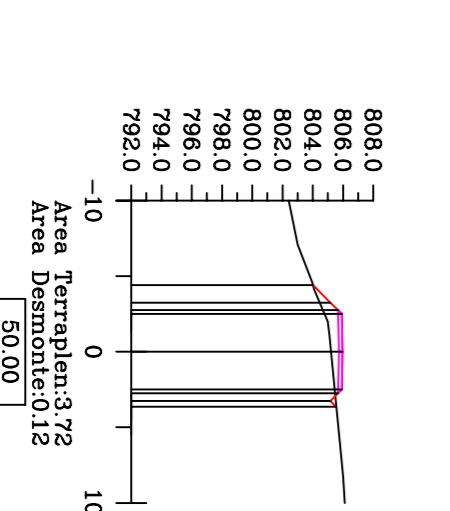
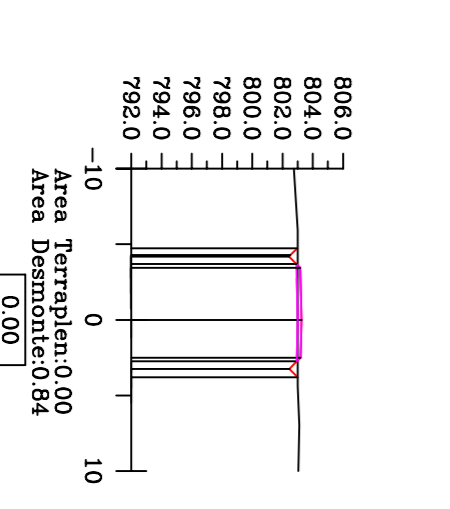
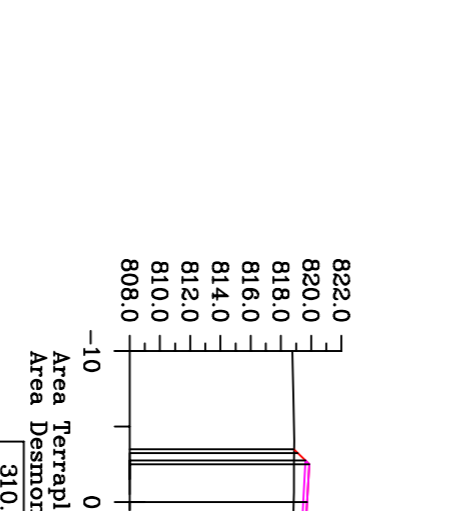
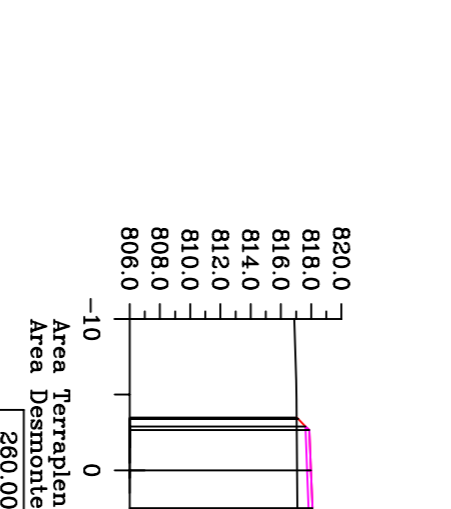
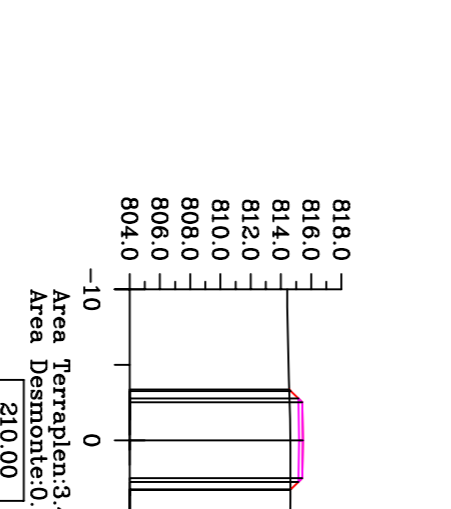
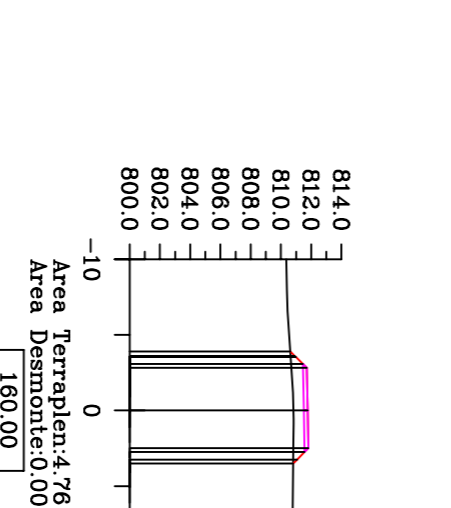
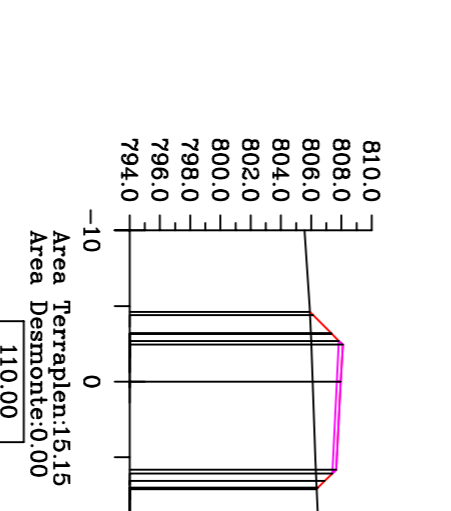
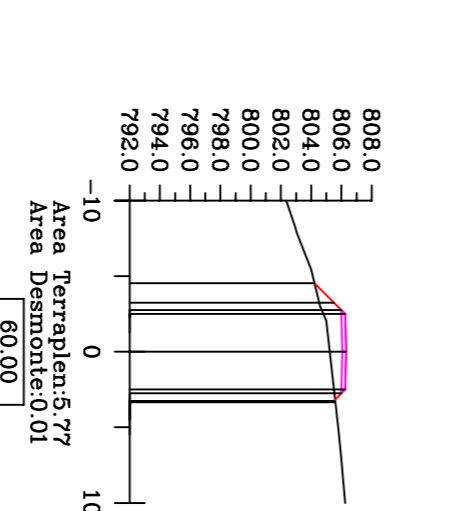
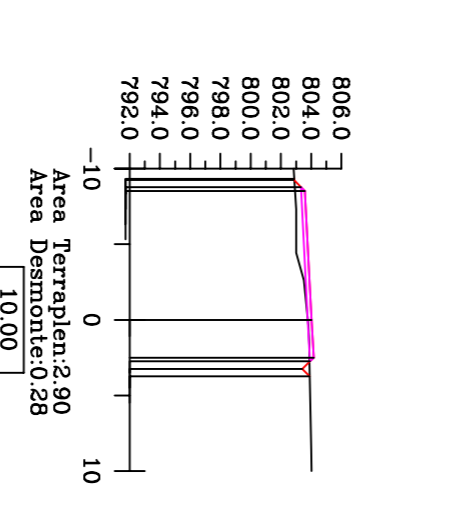
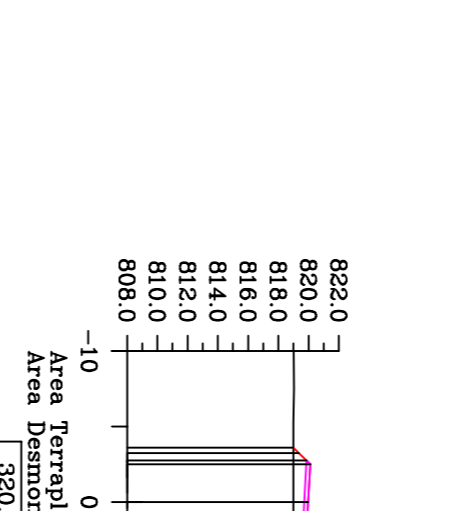
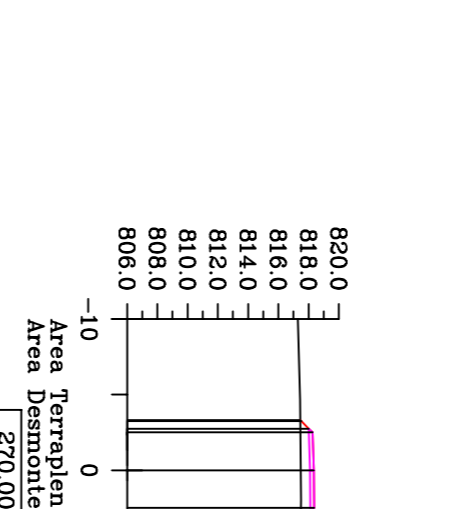
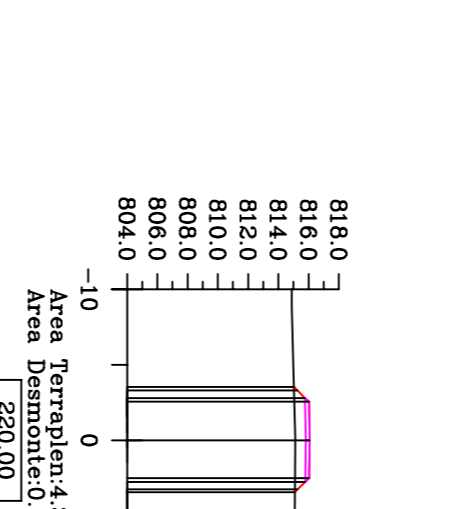
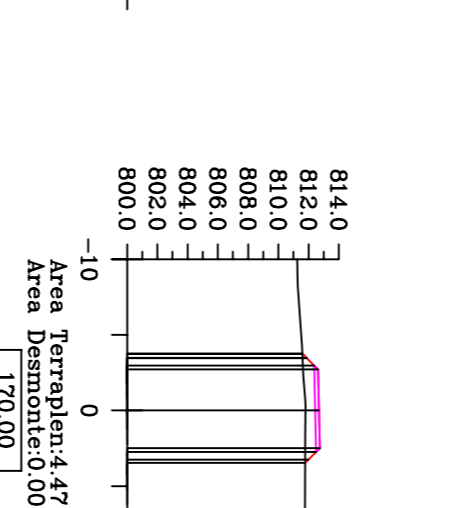
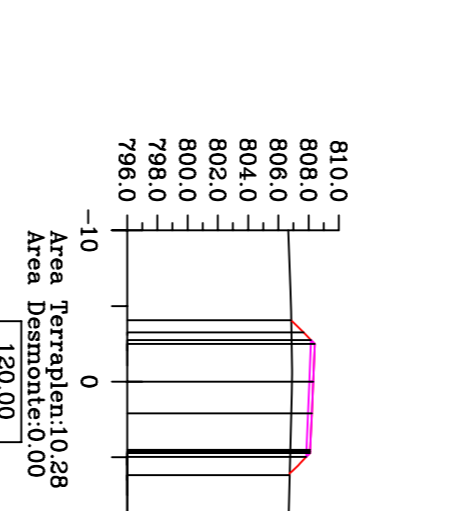
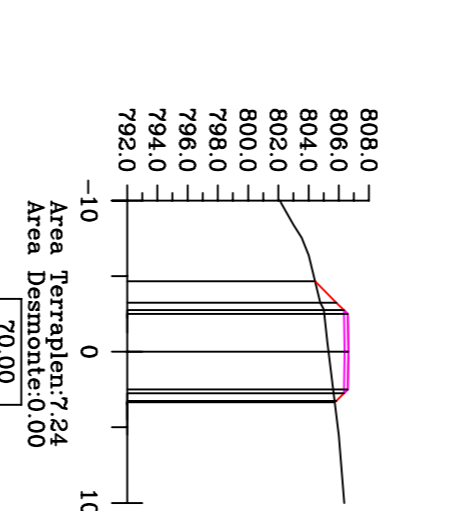
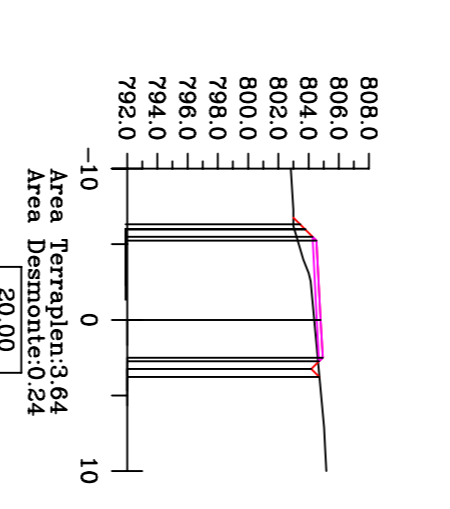
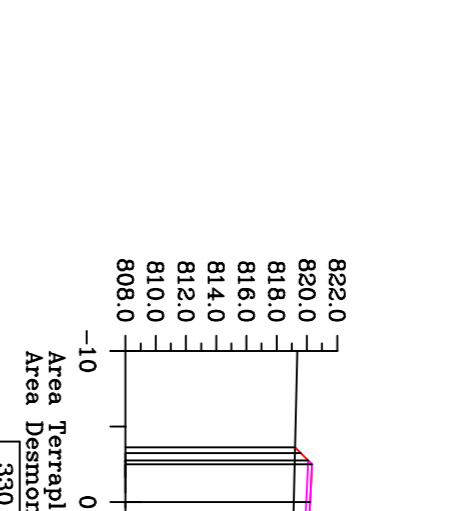
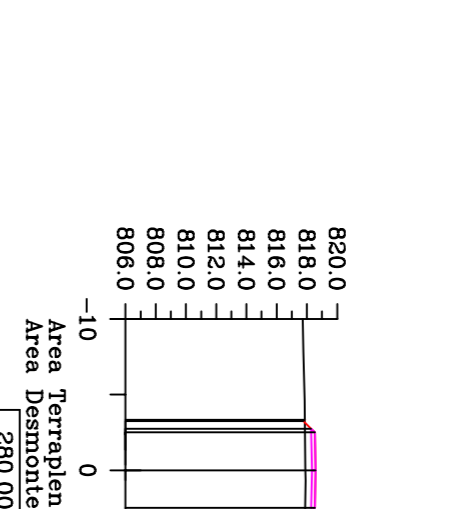
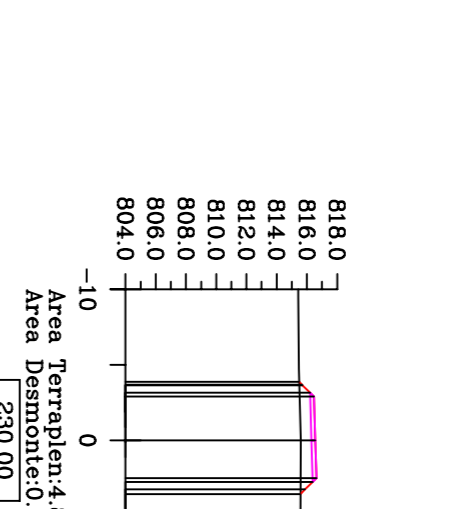
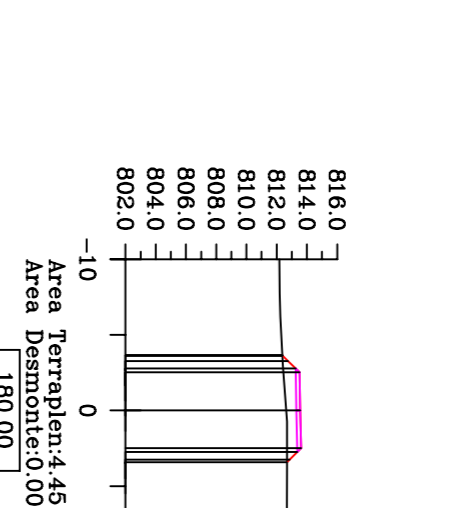
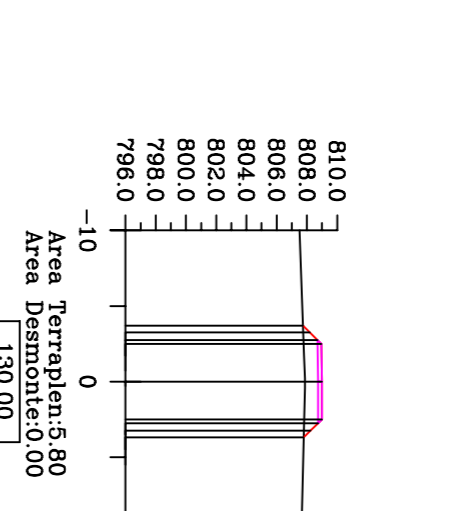
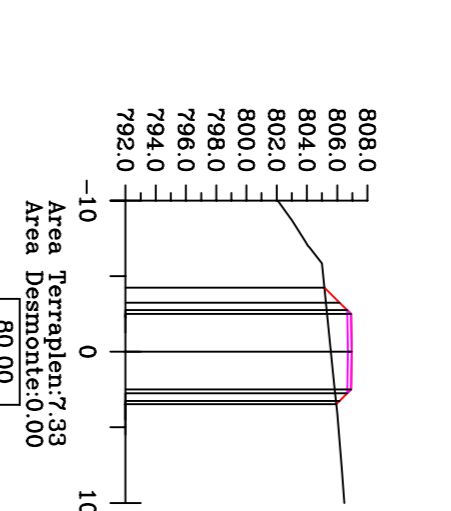
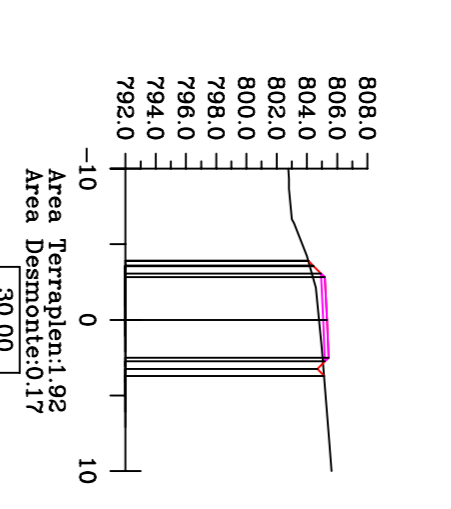
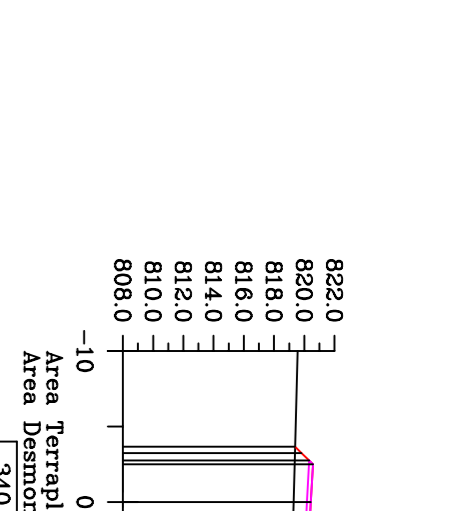
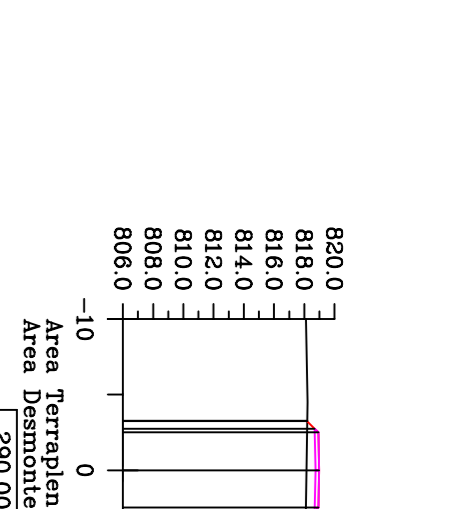
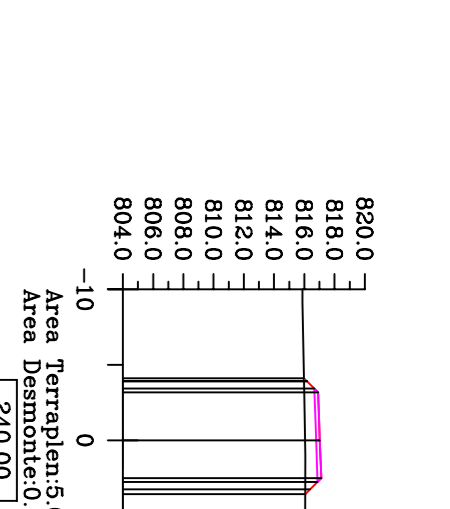
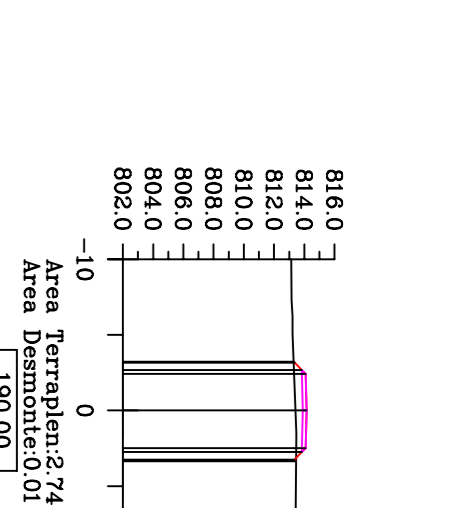
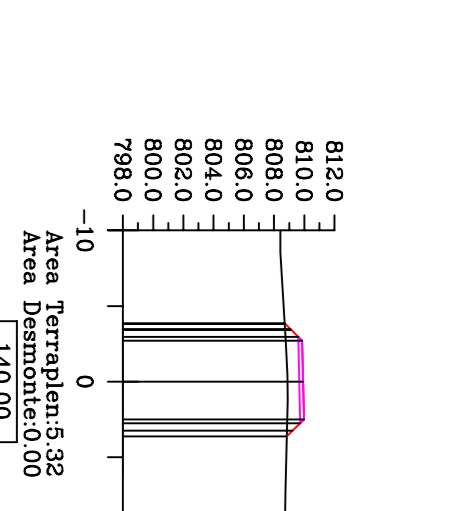
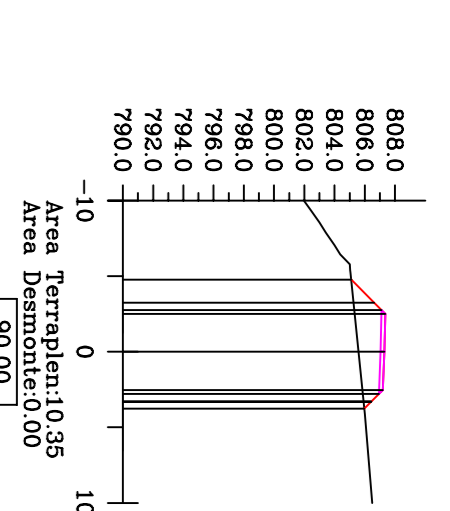
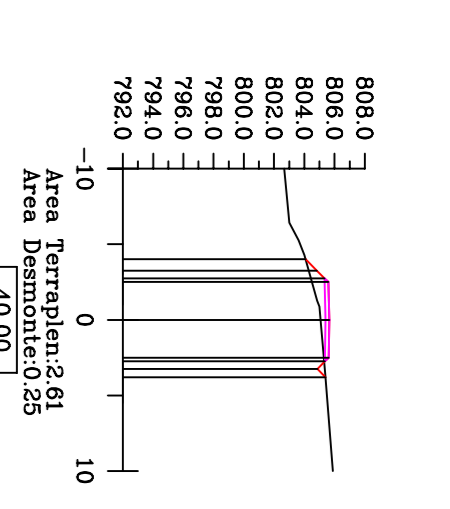


| LEYENDA             |   |
|---------------------|---|
| TERRENO NATURAL     | — |
| SUB-RASANTE         | — |
| ZAHORRA ARTIFICIAL  | — |
| HORMIGÓN 20 cm HA25 | — |

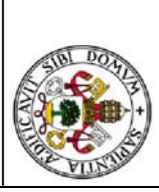
|               |                                                |
|---------------|------------------------------------------------|
| PROMOTOR:     | U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)             |
| TÍTULO:       | GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL |
| ALUMNO:       | CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ                        |
| FECHA:        | JUNIO 2015                                     |
| FIRMA:        |                                                |
| LOCALIZACIÓN: | ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO                |
| ESCALA:       | HTAL 1:2000<br>VCLAL 1:200                     |
| DENOMINACIÓN: | PERFIL LONGITUDINAL. TRAMO V                   |
| PLANO Nº:     | 6.9                                            |



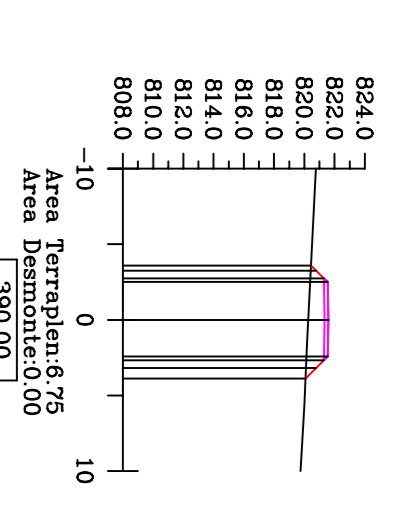




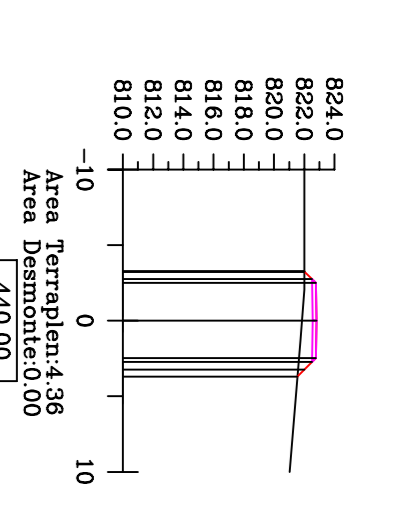
PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ  
 TITULO: GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO  
 FECHA: JUNIO 2015  
 DENOMINACION: PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (1)



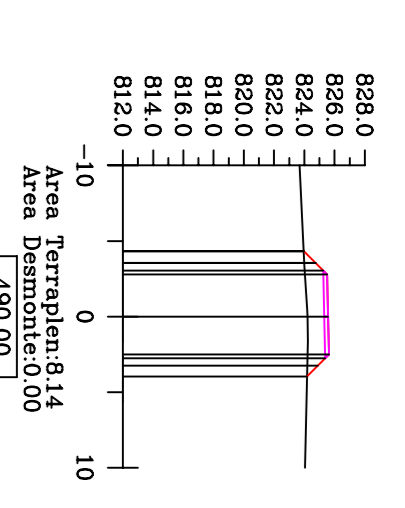




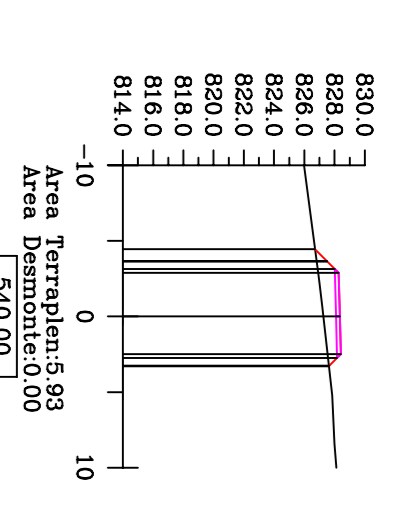
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



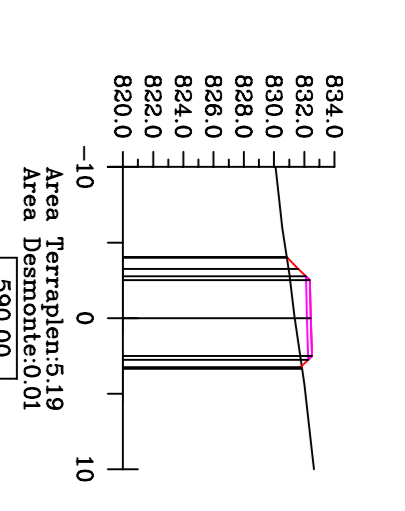
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



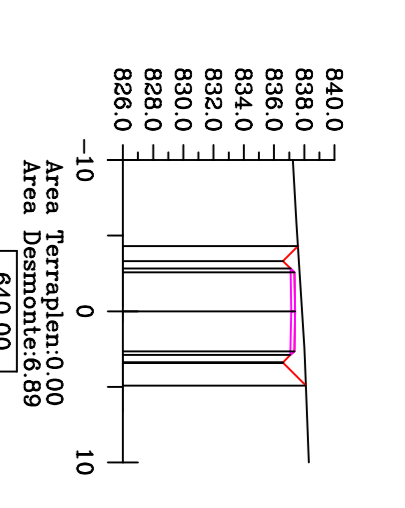
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



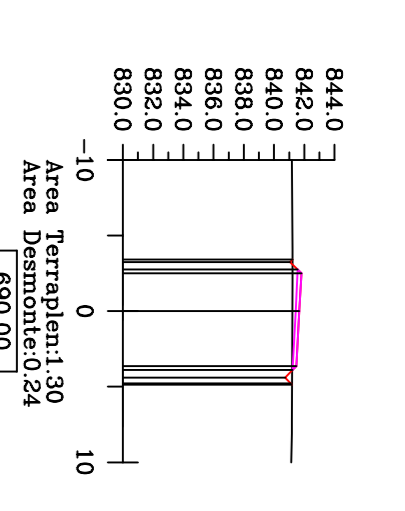
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



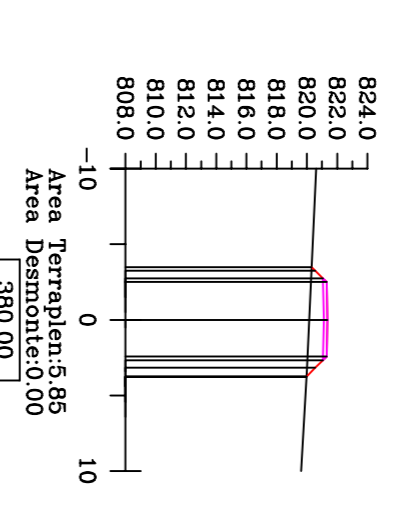
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



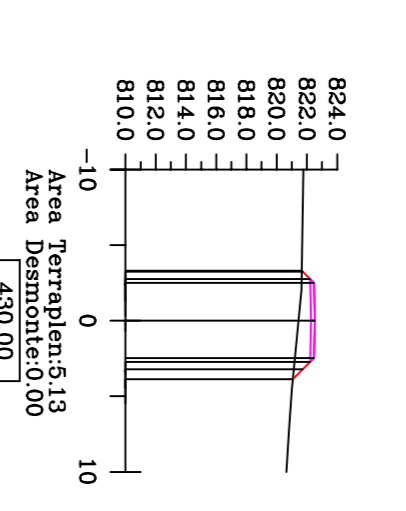
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



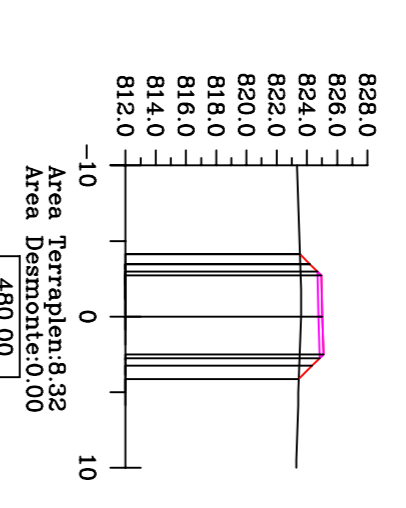
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



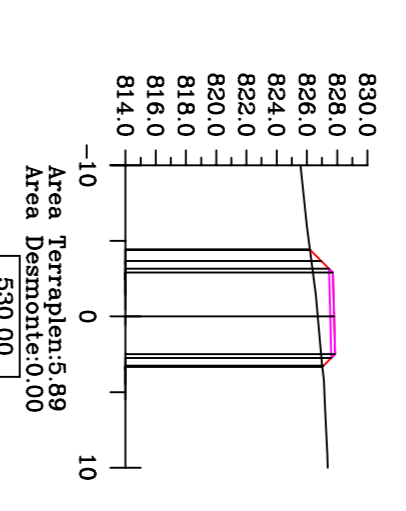
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



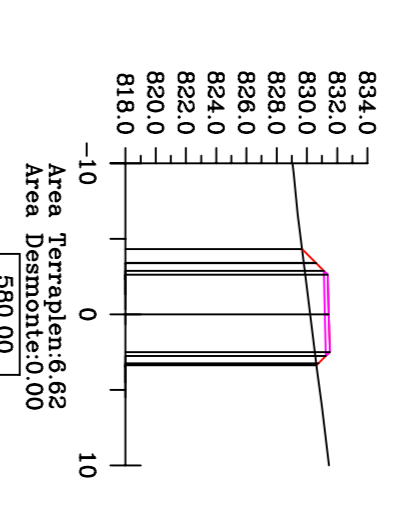
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



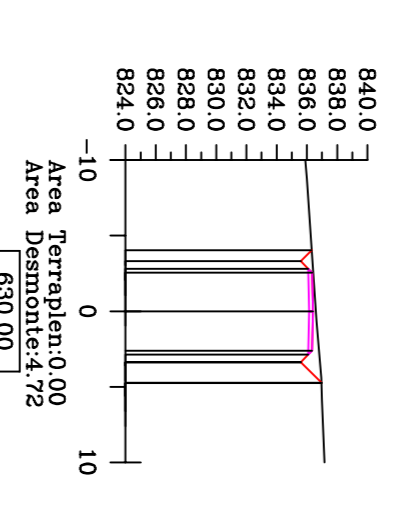
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



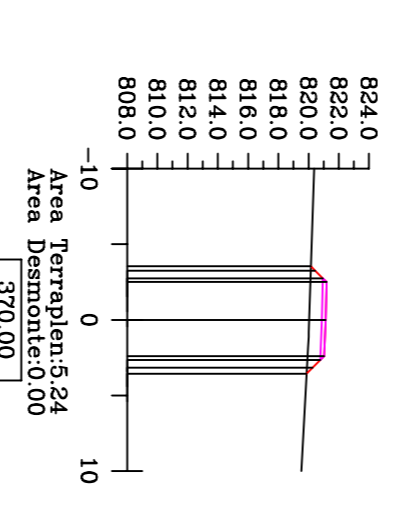
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



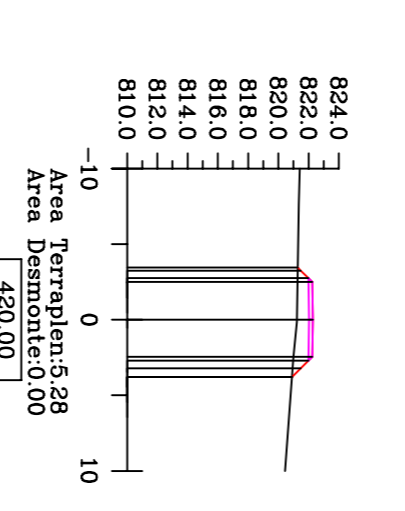
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



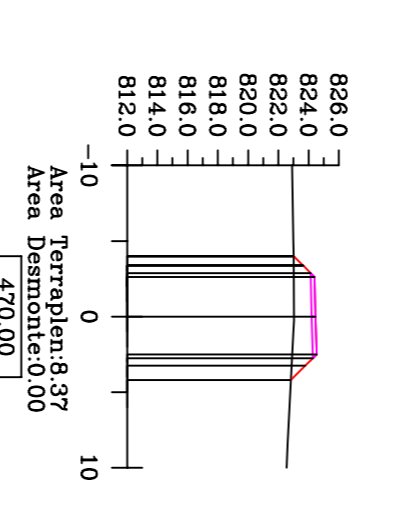
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



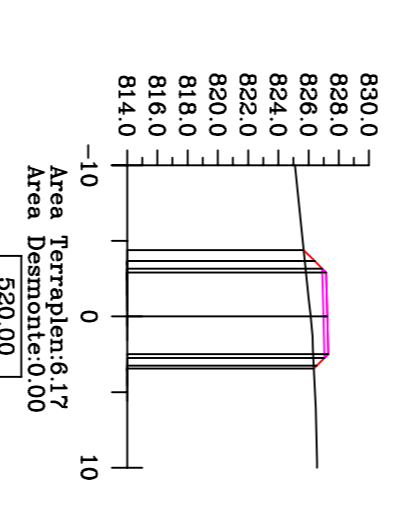
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



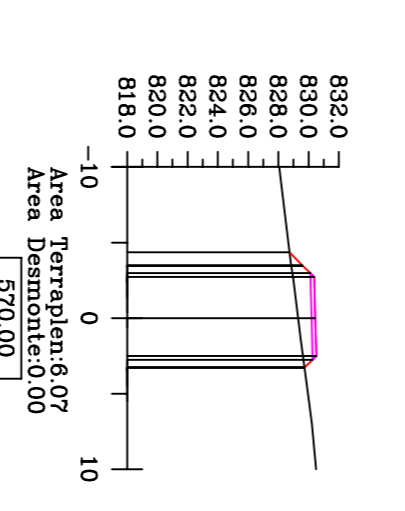
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



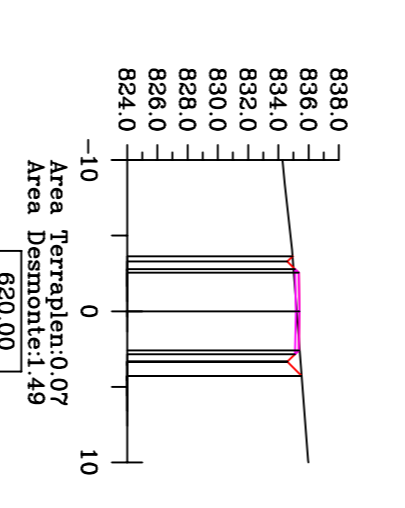
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



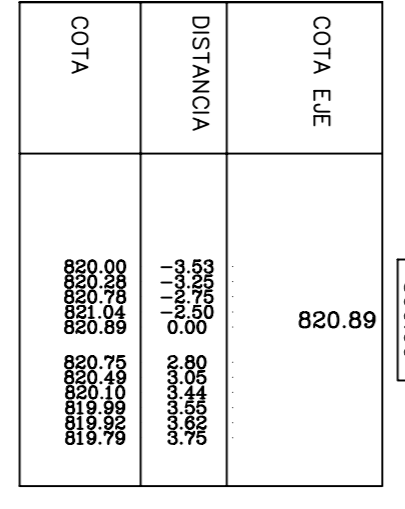
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



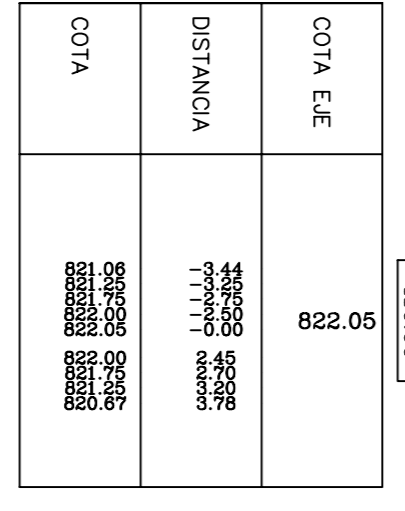
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



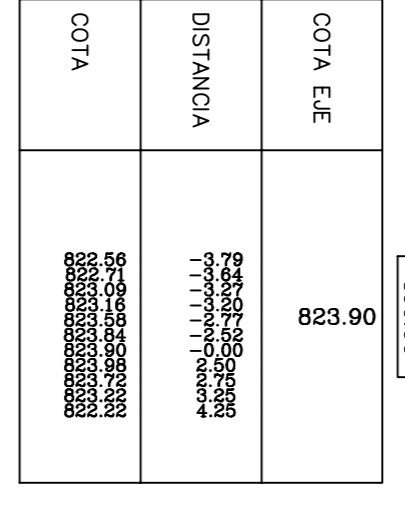
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



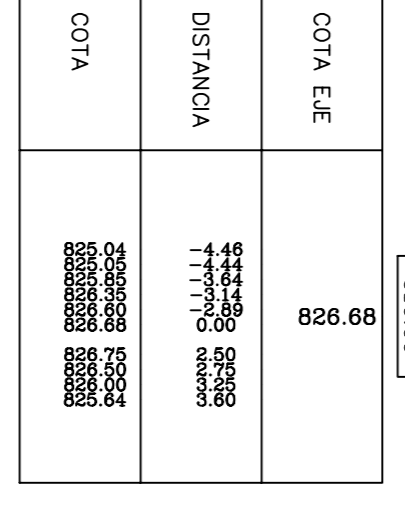
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



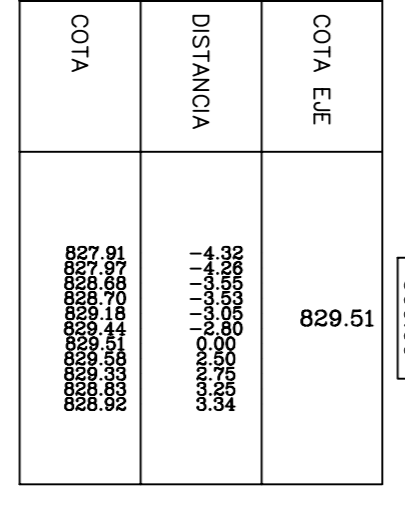
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



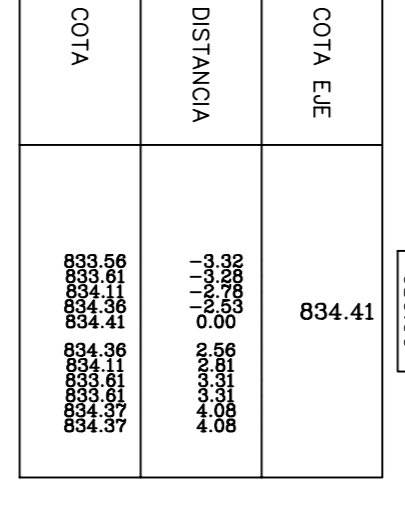
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



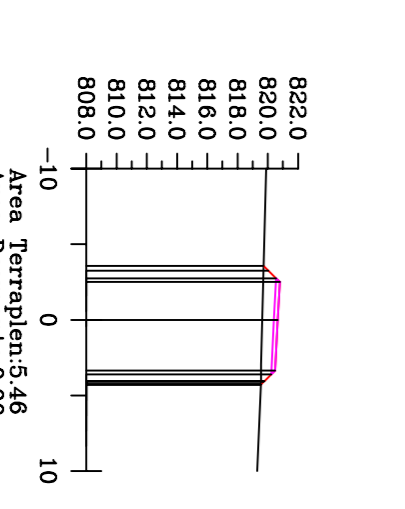
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



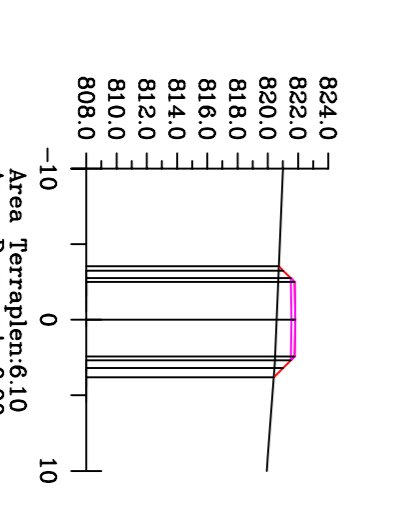
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



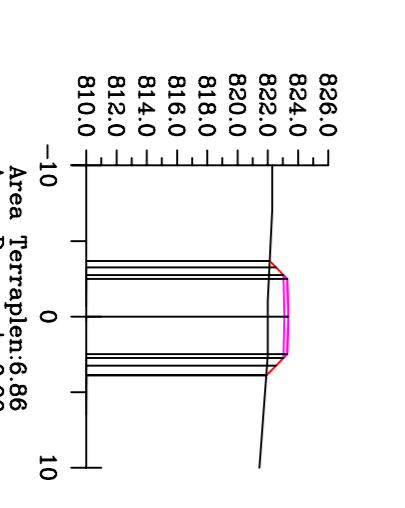
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



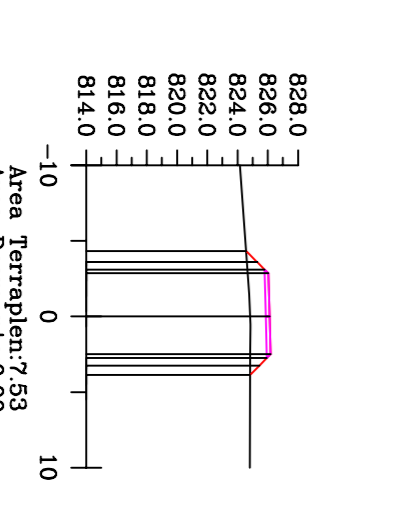
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



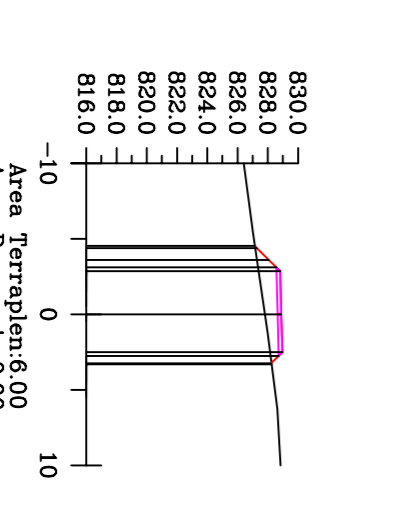
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



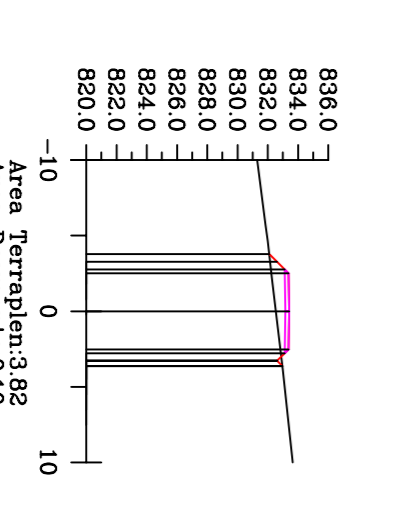
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



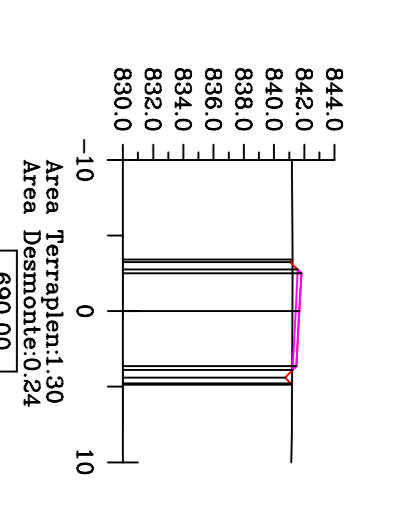
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



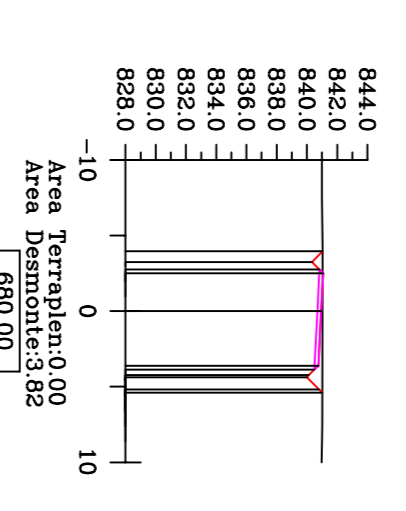
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



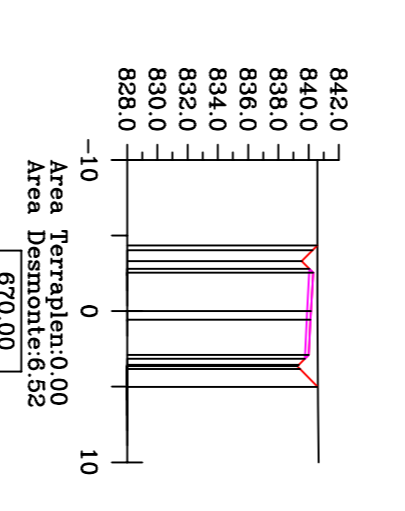
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 82.18 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 84.15 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 84.15 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |



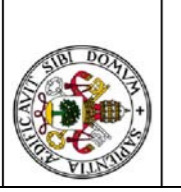
|             |       |
|-------------|-------|
| COTA E.I.E. | 84.15 |
| DISTANCIA   |       |
| COTA        |       |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

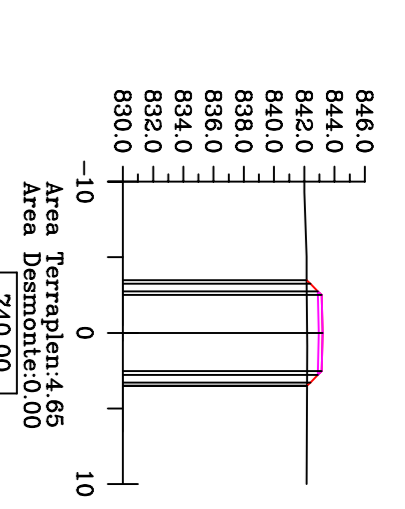
TITULO: GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACION DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

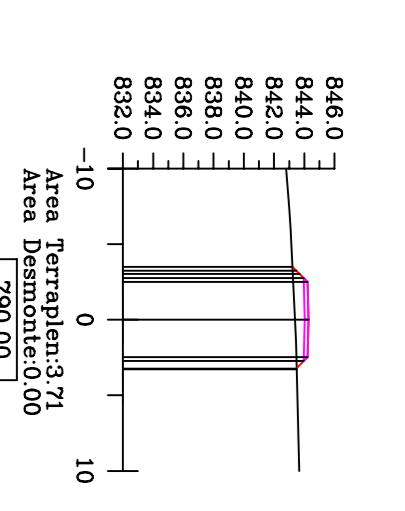
FECHA: JUNIO 2015  
 PLANO Nº: 7.2



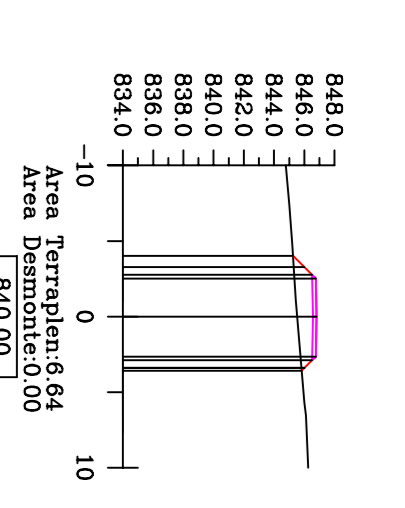




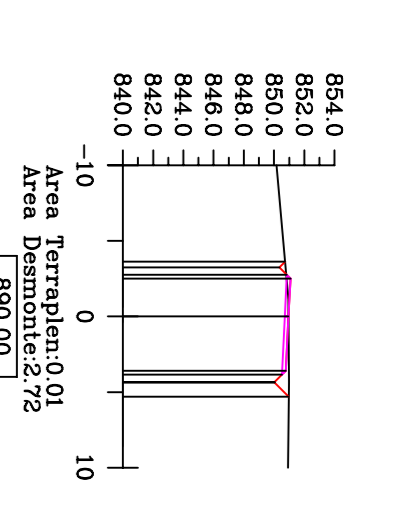
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



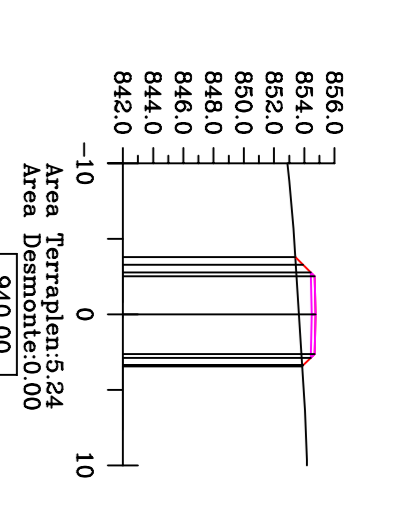
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



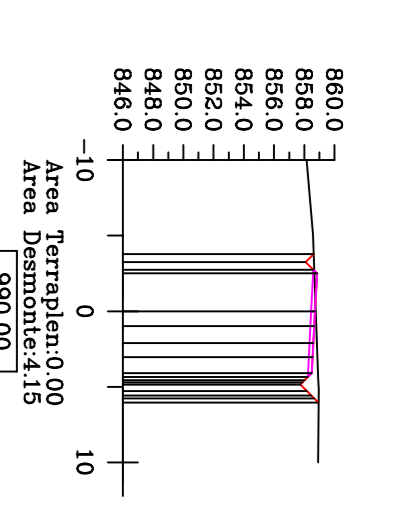
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



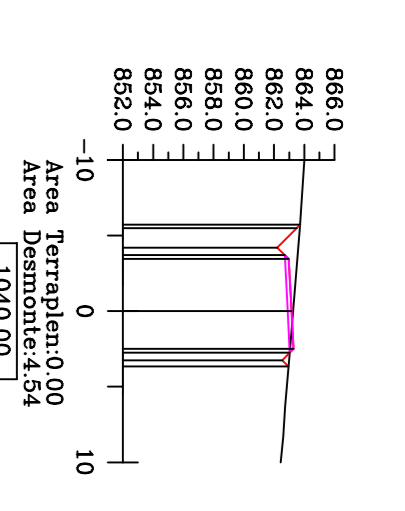
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



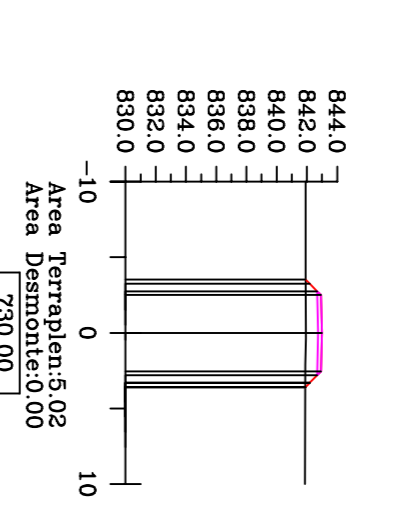
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



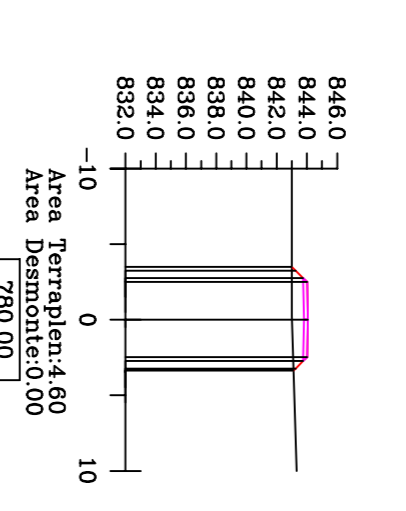
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



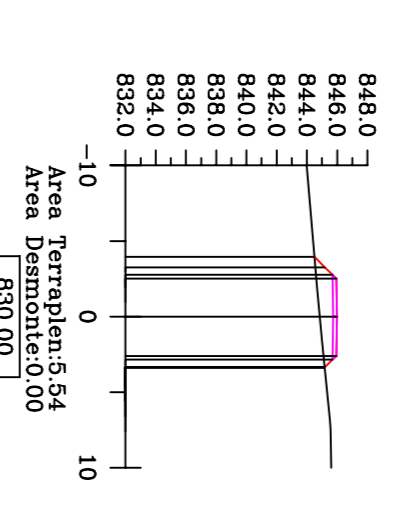
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 8.35 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



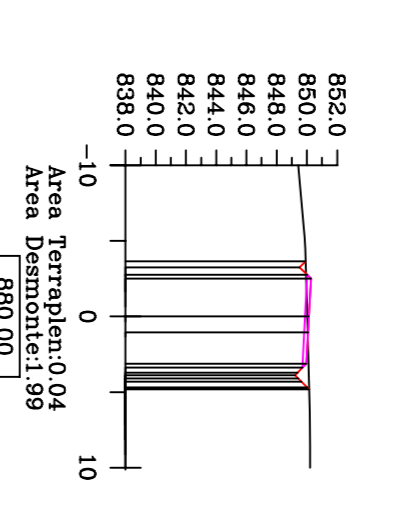
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



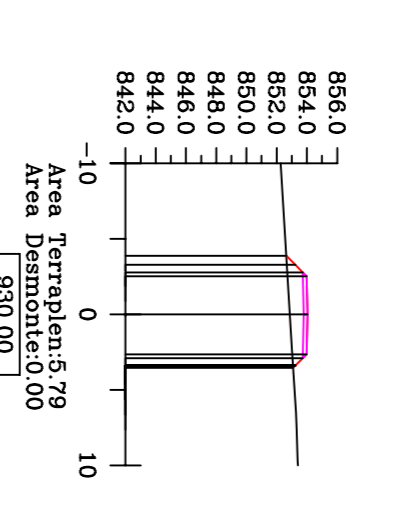
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



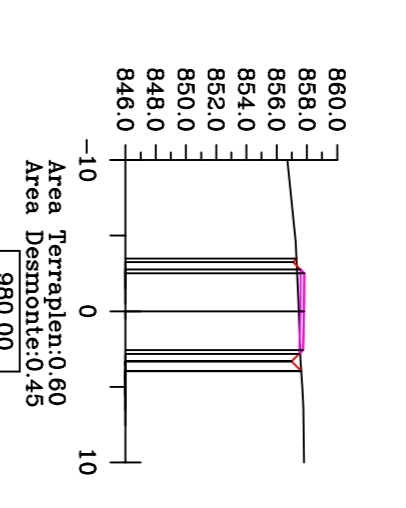
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



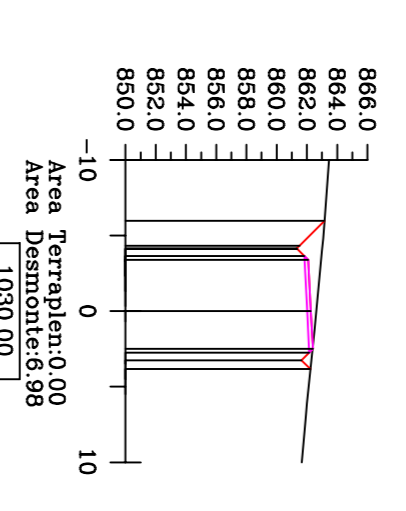
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



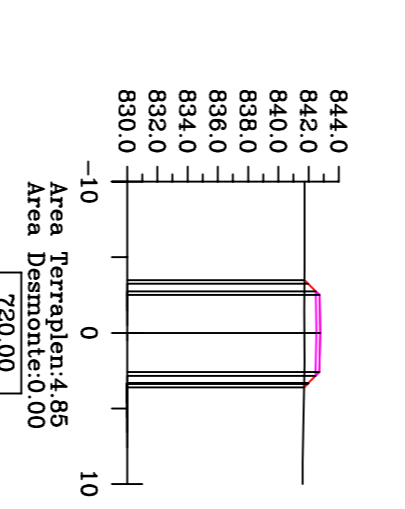
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



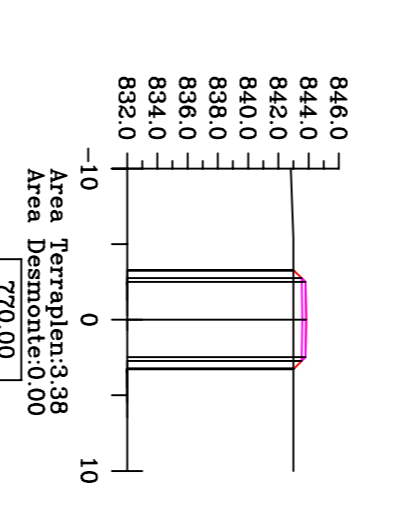
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



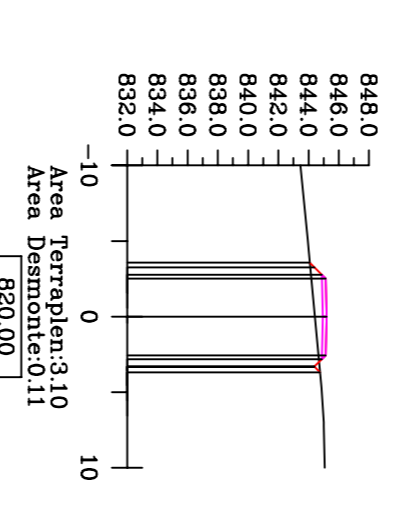
|             |      |
|-------------|------|
| COTA E.I.E. | 9.45 |
| DISTANCIA   | 0    |
| COTA        |      |



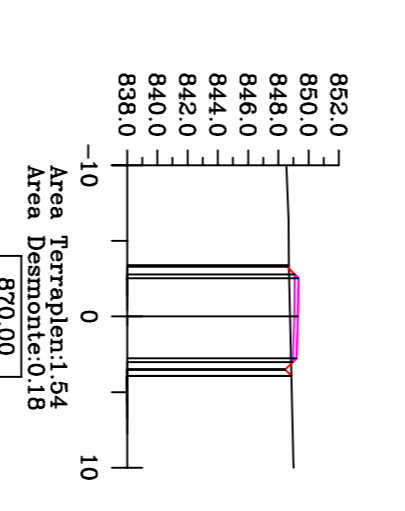
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



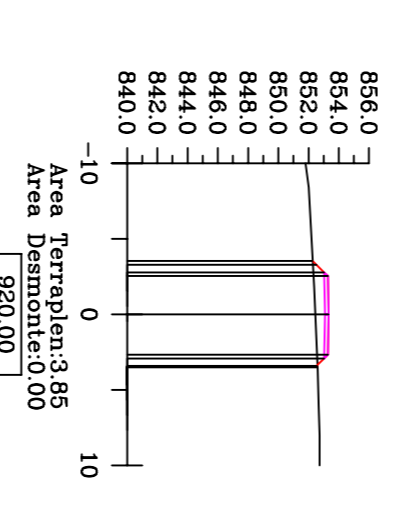
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



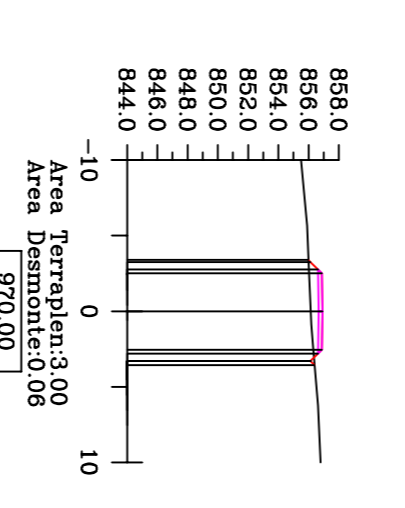
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



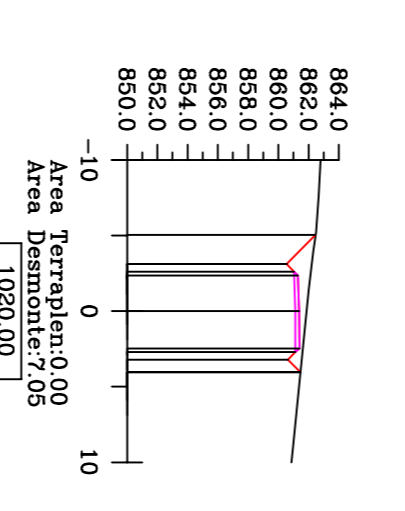
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



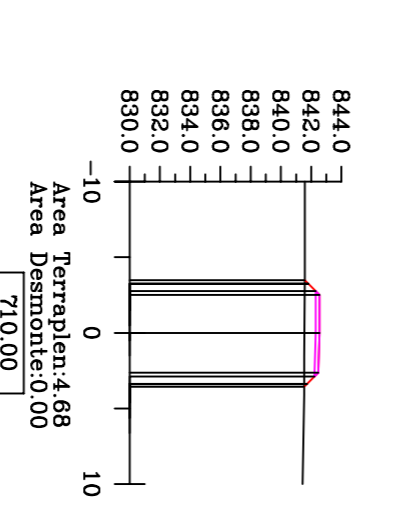
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



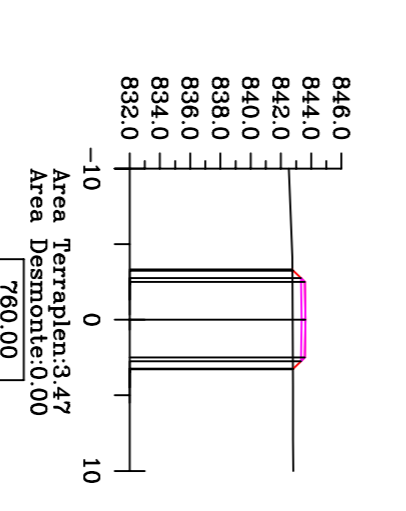
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



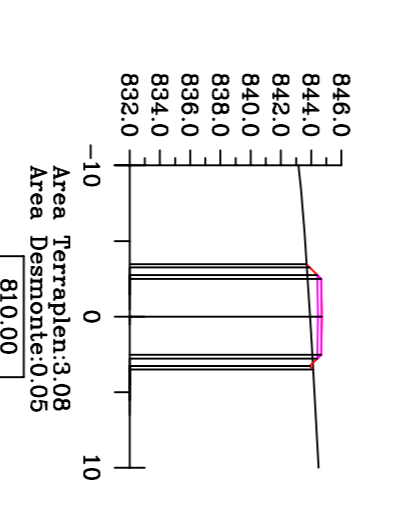
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



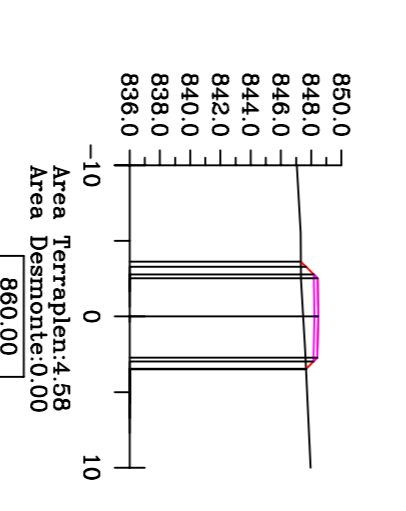
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



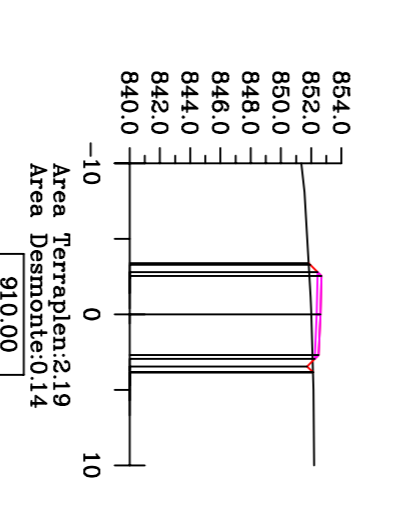
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



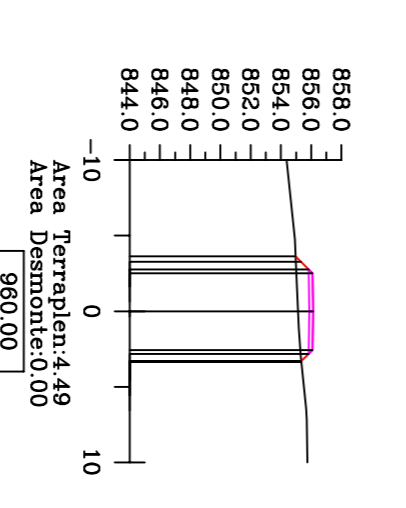
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



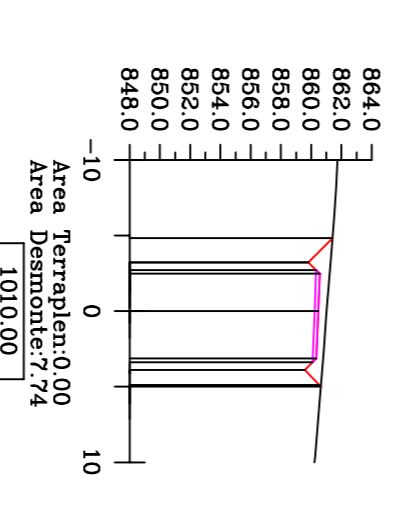
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



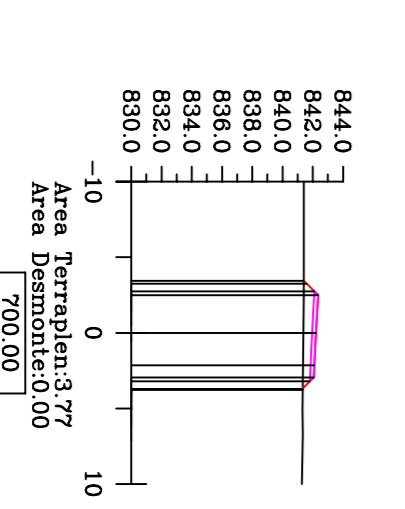
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



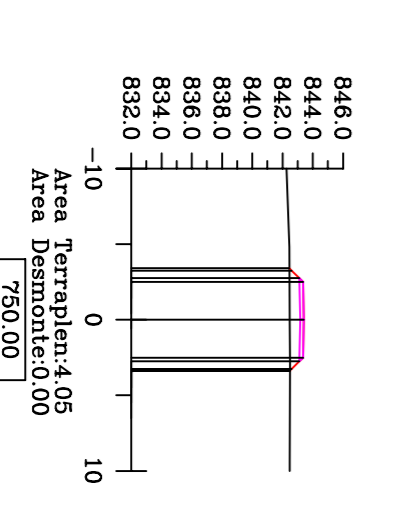
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



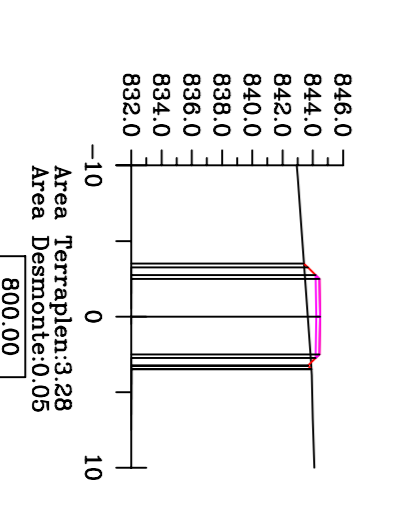
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



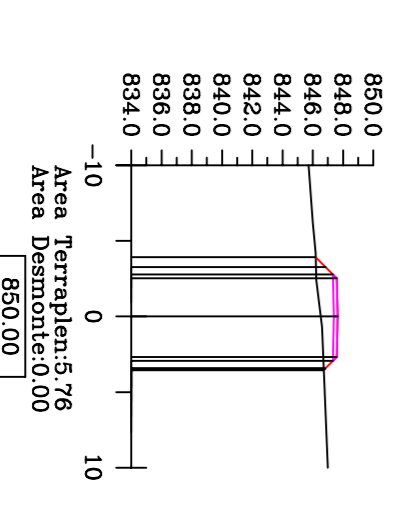
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



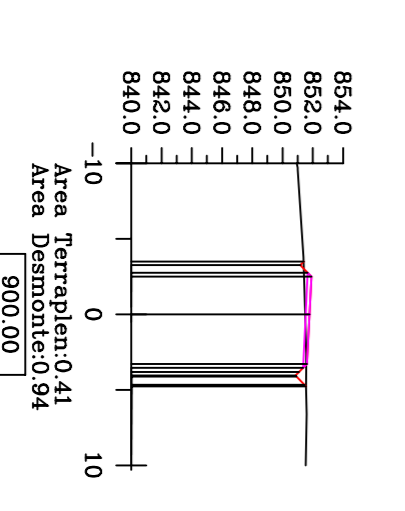
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



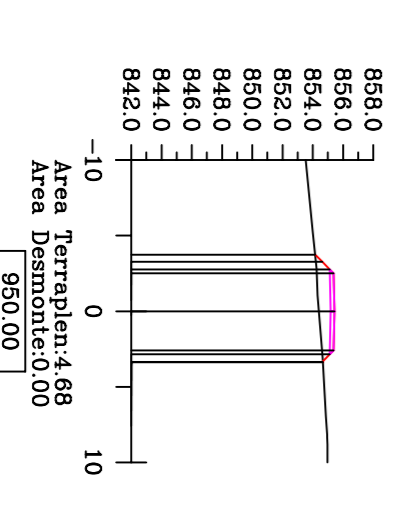
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



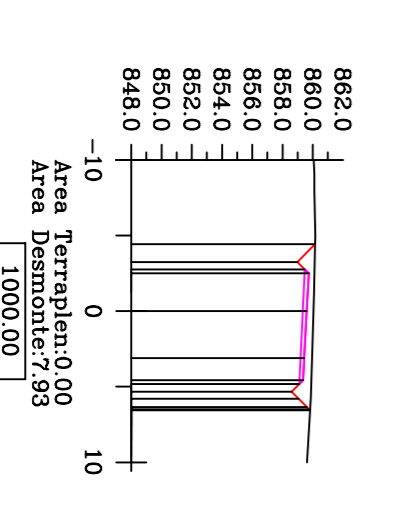
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |



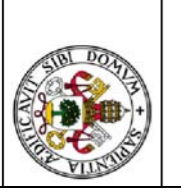
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 8.4277 |
| DISTANCIA   | 0      |
| COTA        |        |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNO: CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

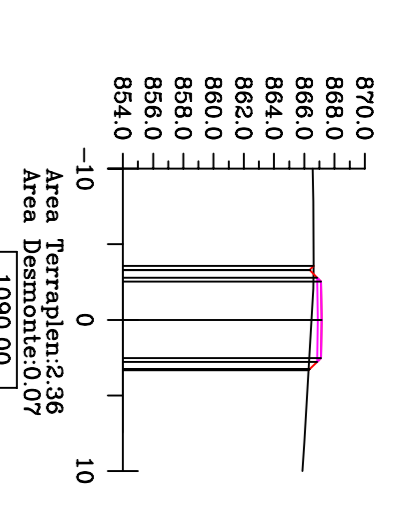
TÍTULO: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

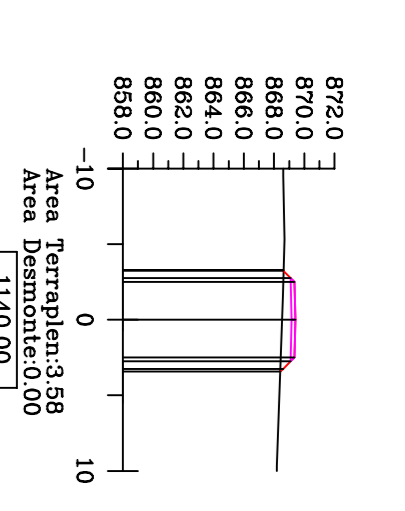
FECHA: JUNIO 2015  
 PLANO Nº: 7.3



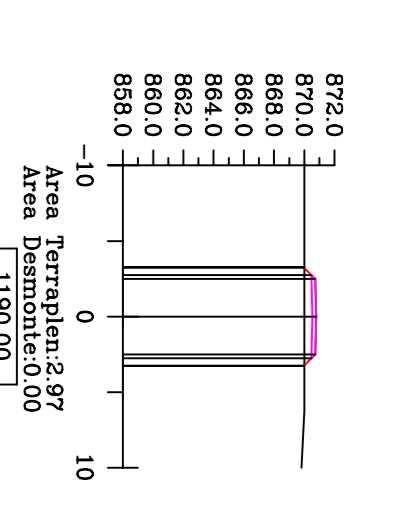




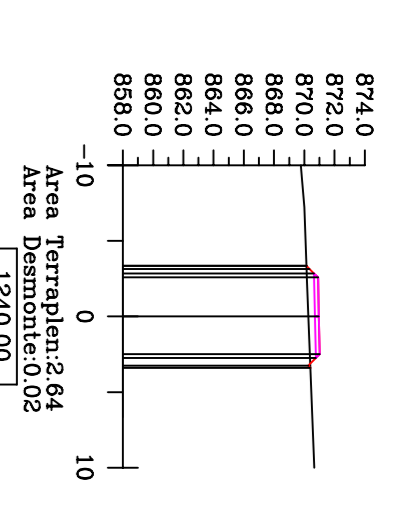
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 867.15 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



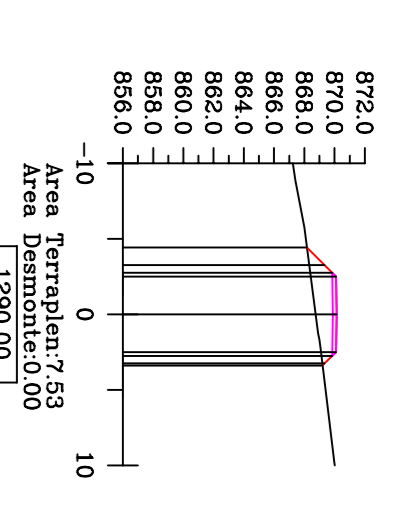
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 867.99 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



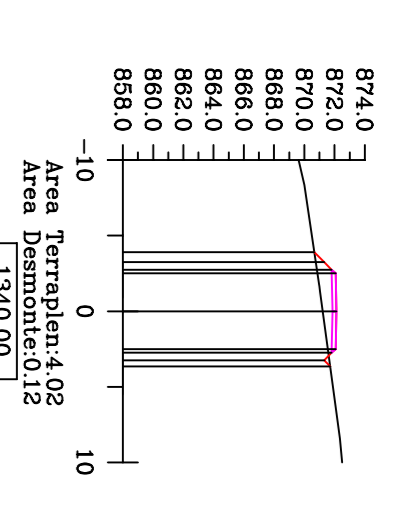
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 870.78 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



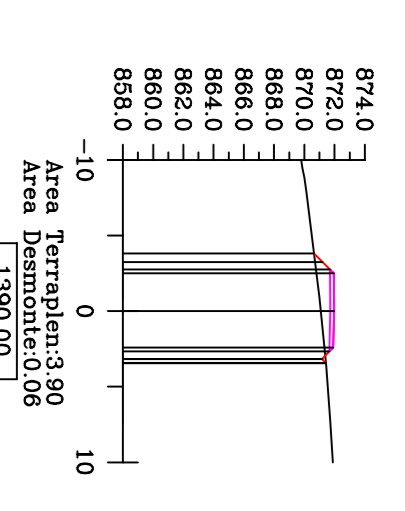
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 871.62 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



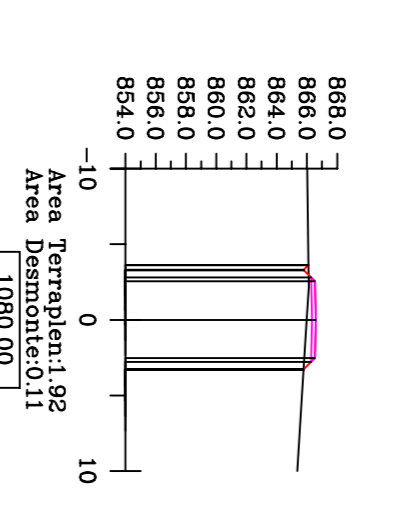
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 872.46 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



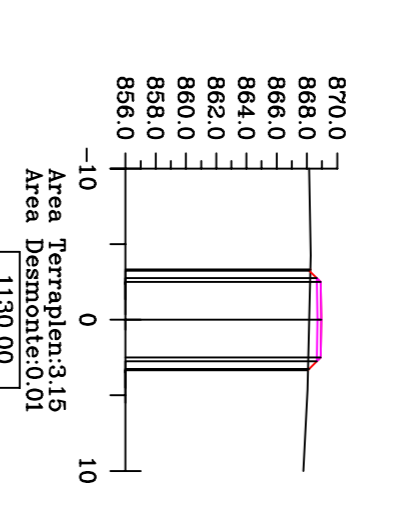
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 873.30 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



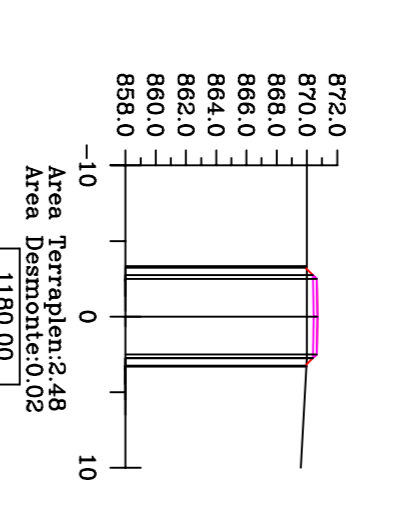
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 874.14 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



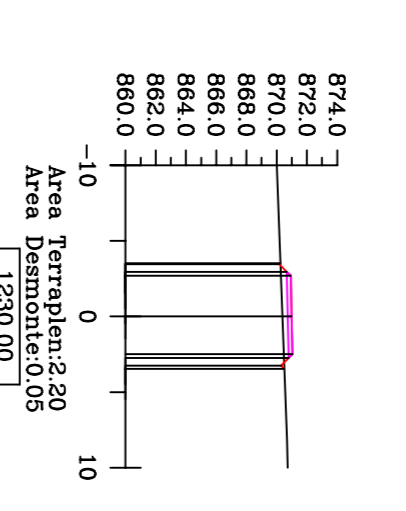
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 866.58 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



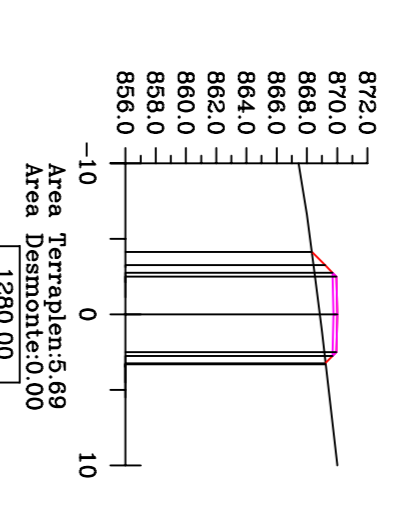
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 867.99 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



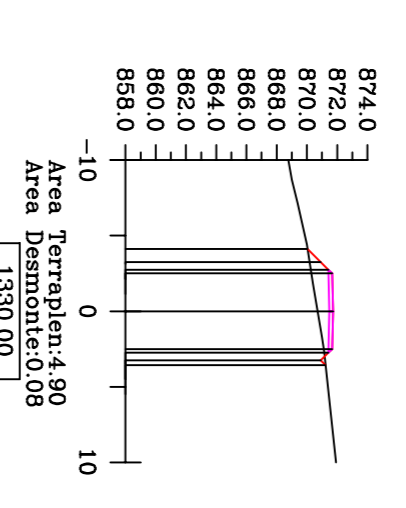
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 870.78 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



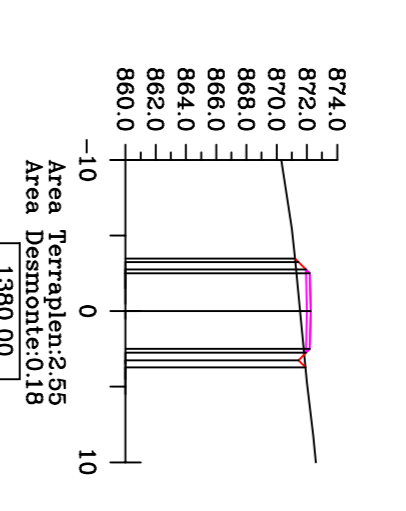
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 871.62 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



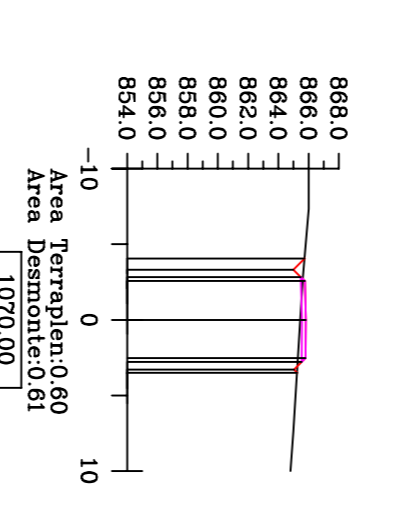
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 872.46 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



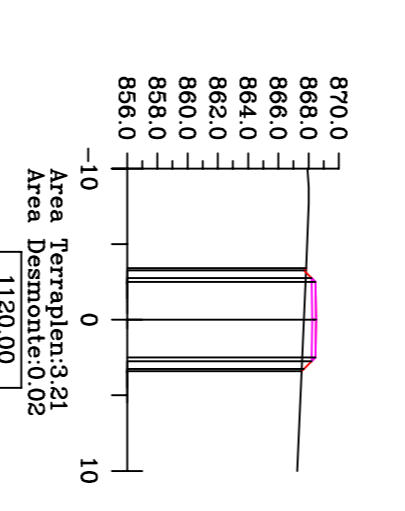
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 873.30 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



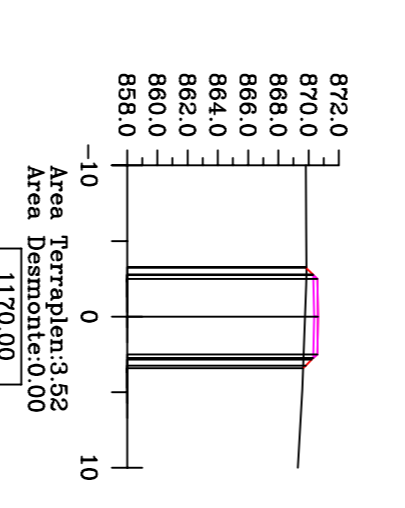
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 874.14 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



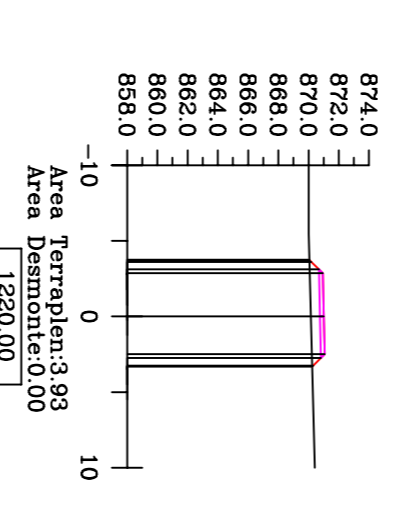
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 869.81 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



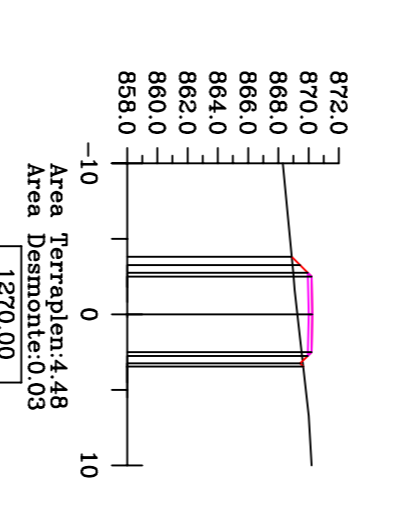
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 870.21 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



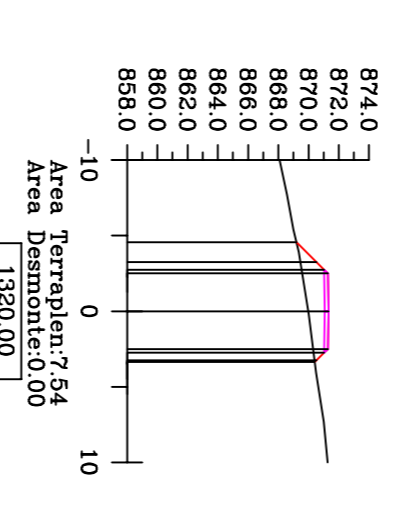
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 872.32 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



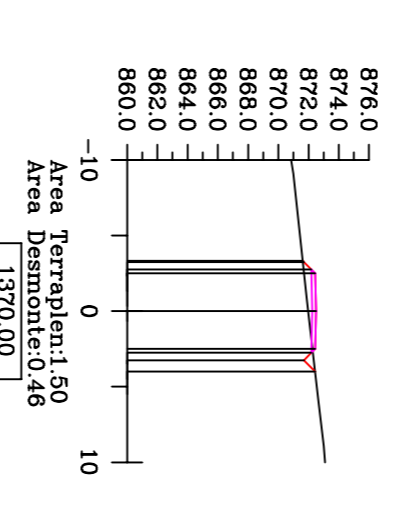
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 873.83 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



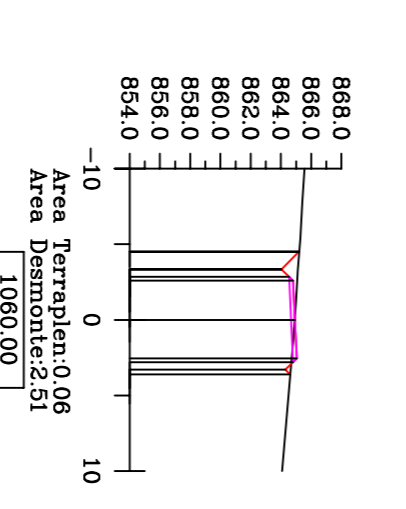
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 874.48 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



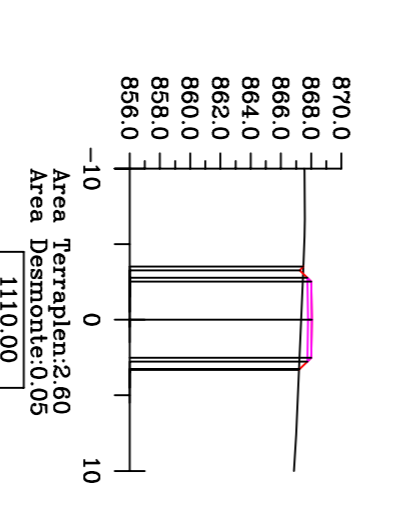
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 875.54 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



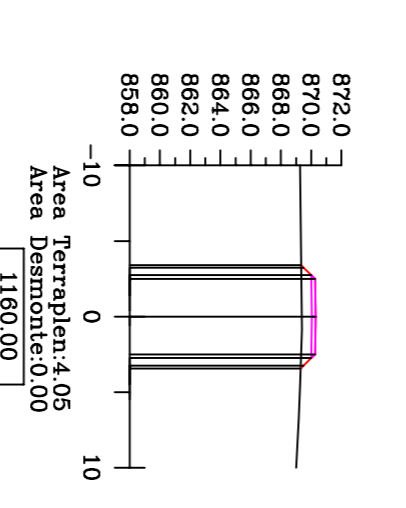
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 876.46 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



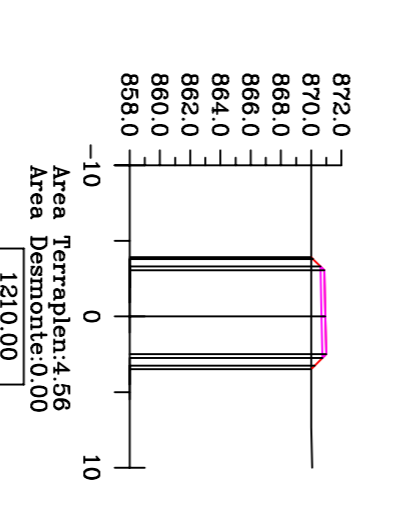
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 869.86 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



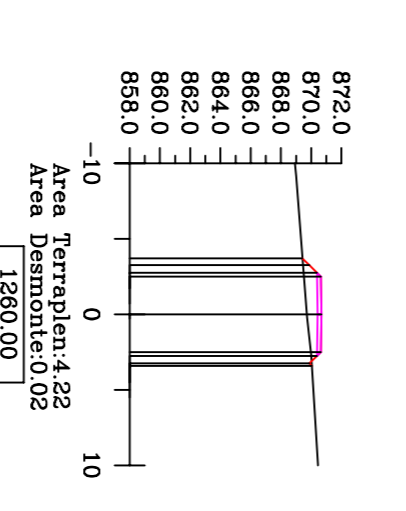
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 870.60 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



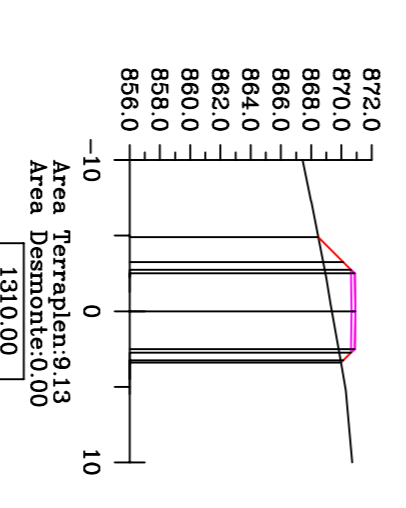
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 872.05 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



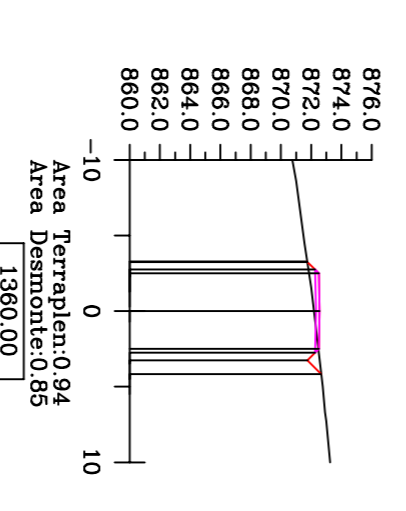
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 873.56 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



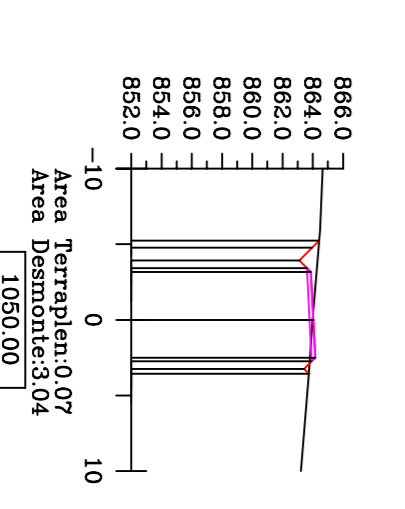
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 874.32 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



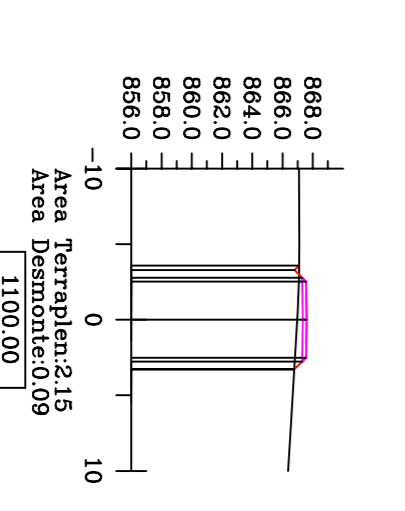
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 875.12 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



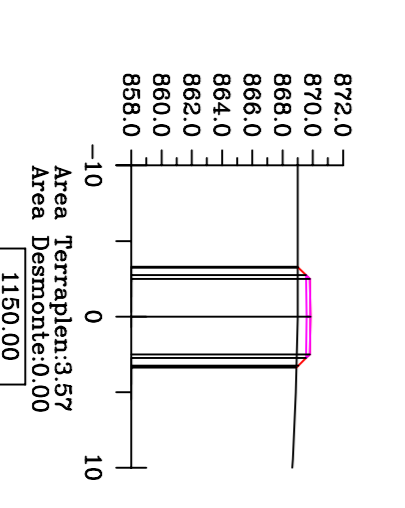
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 876.04 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



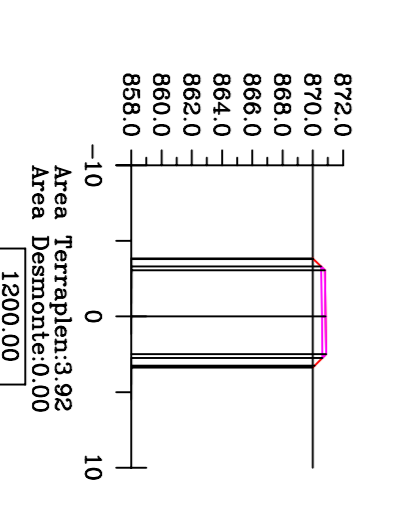
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 869.07 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



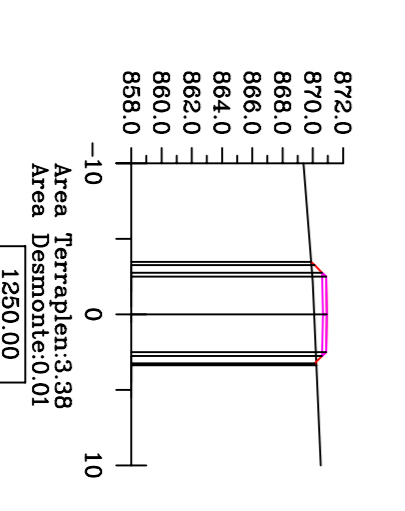
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 870.15 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



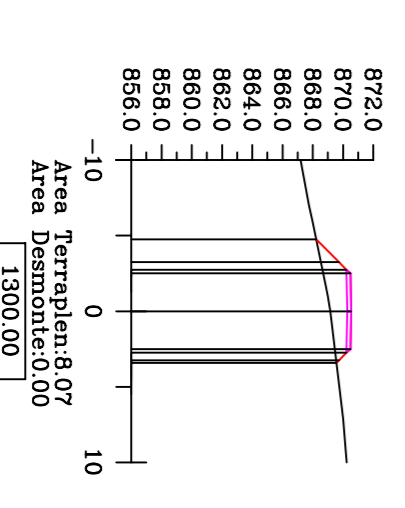
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 872.37 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



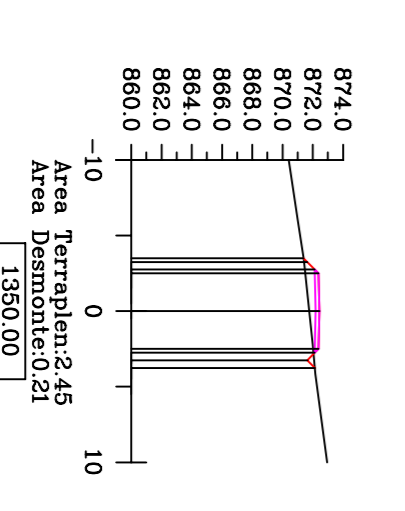
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 873.82 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 874.98 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 875.87 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |



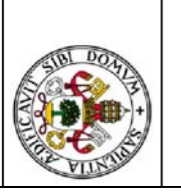
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 876.45 |
| DISTANCIA  | 52.50  |
| COTA       | 854.00 |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

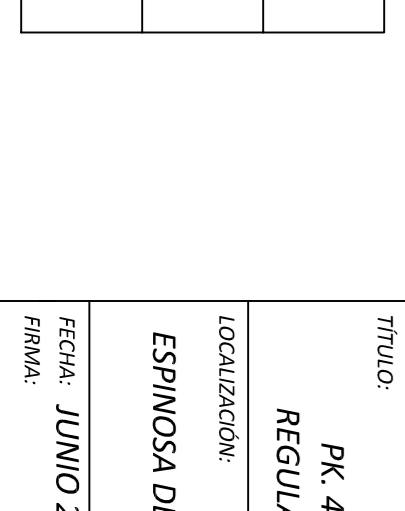
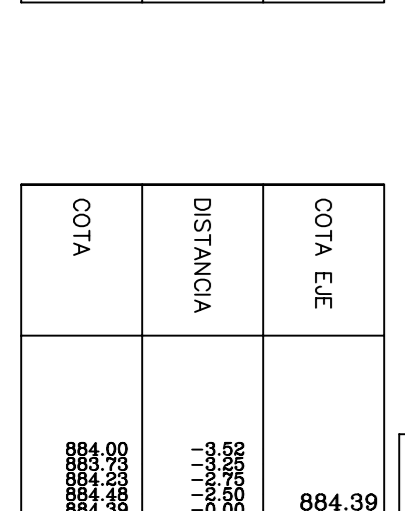
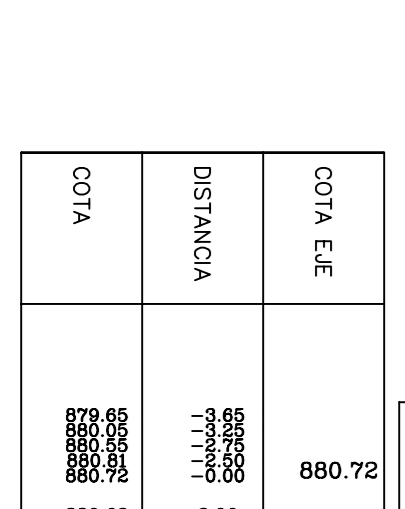
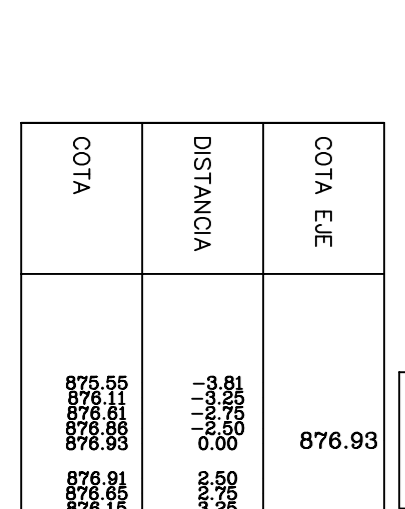
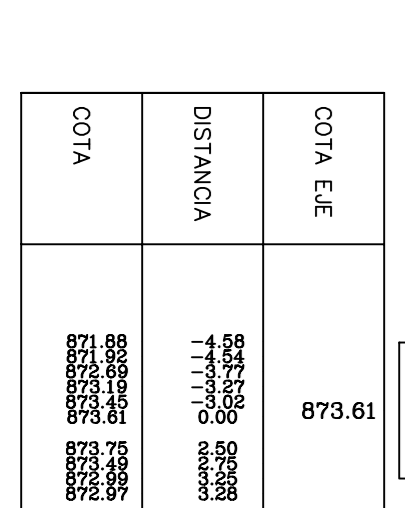
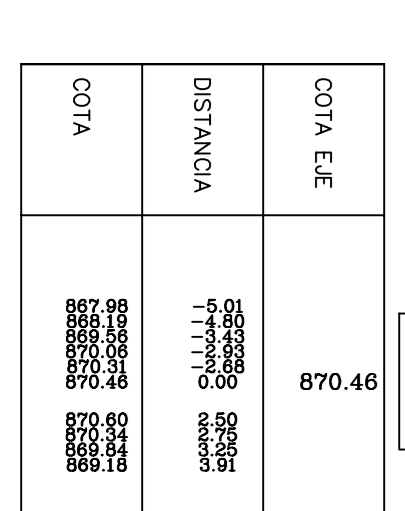
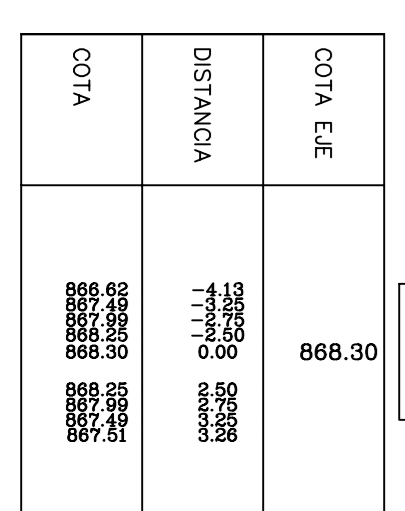
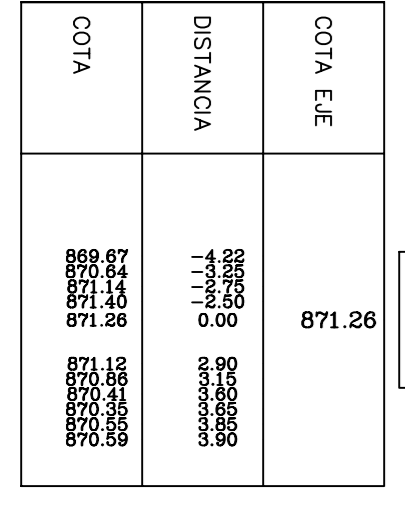
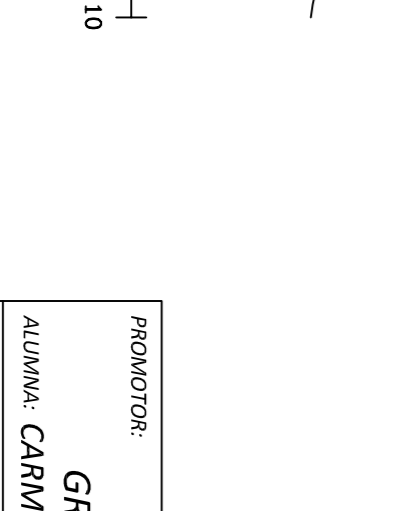
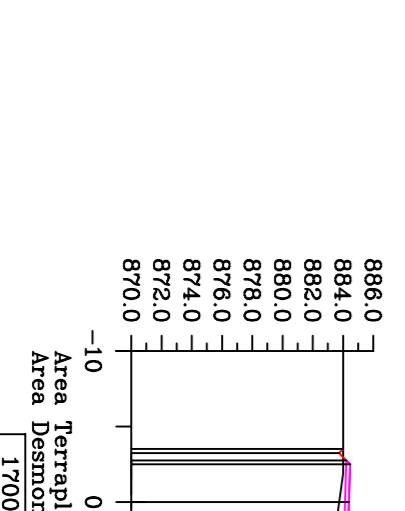
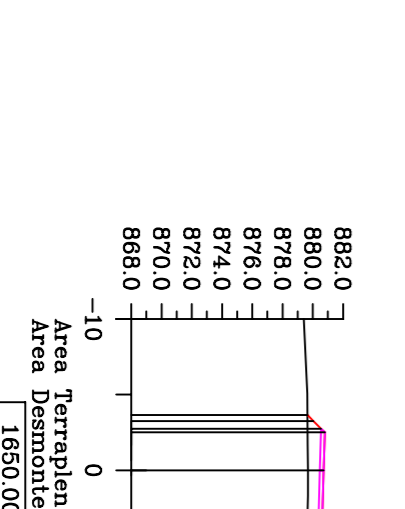
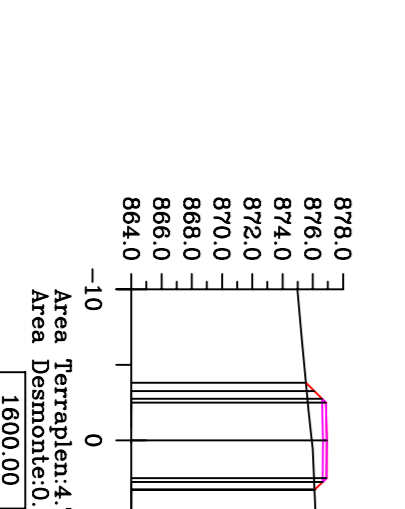
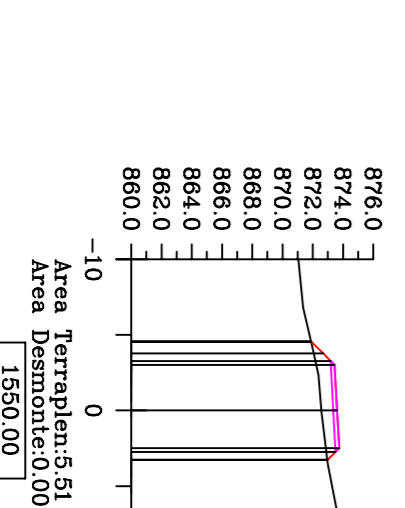
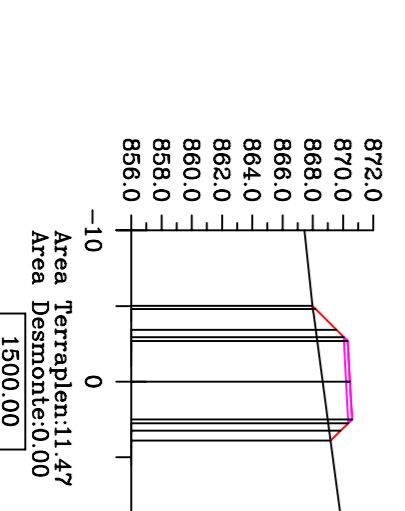
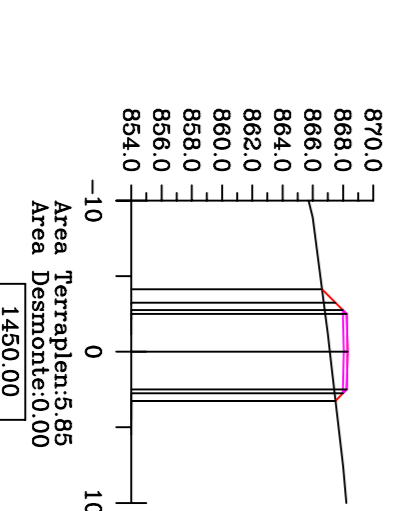
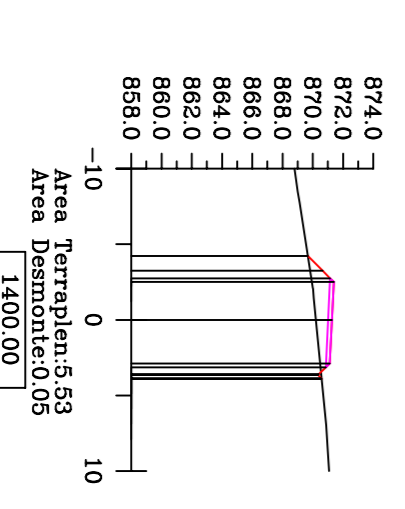
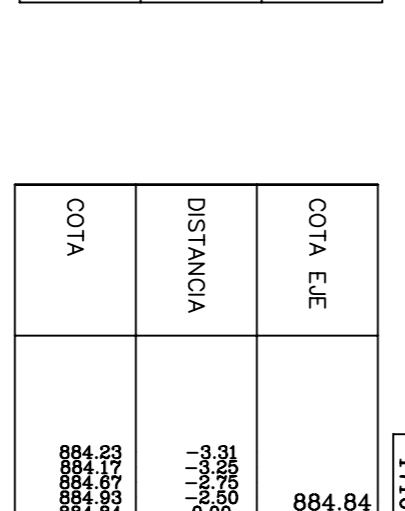
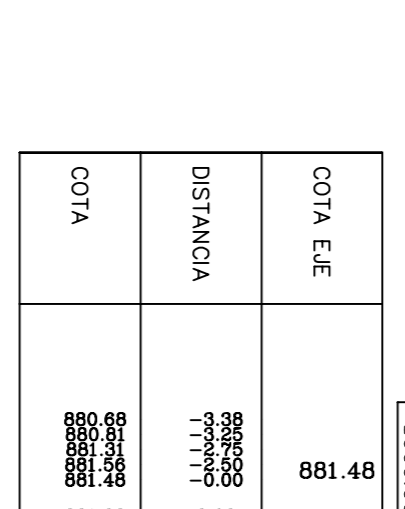
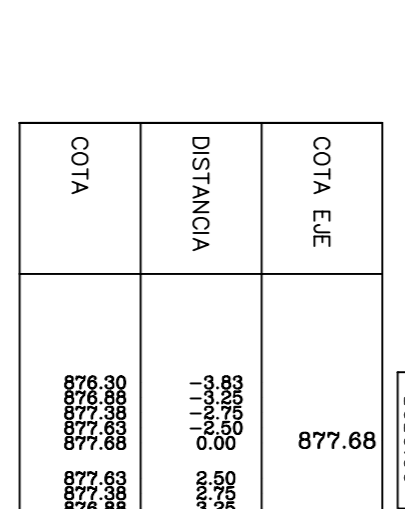
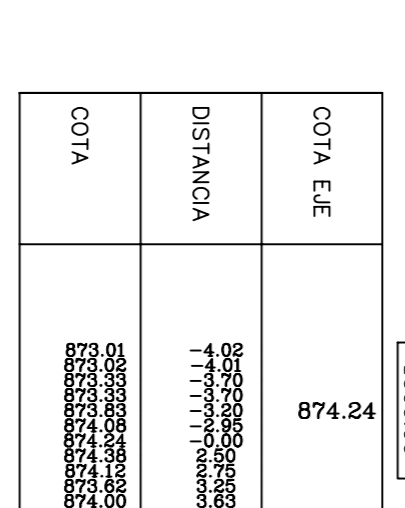
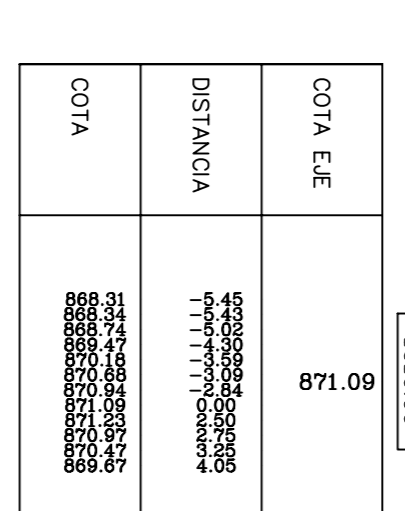
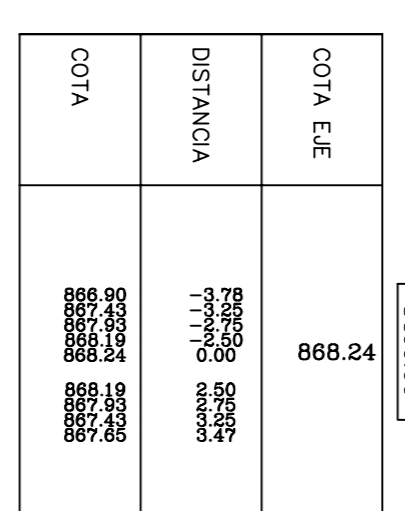
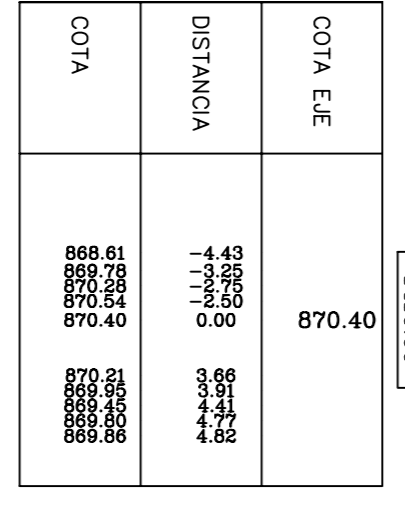
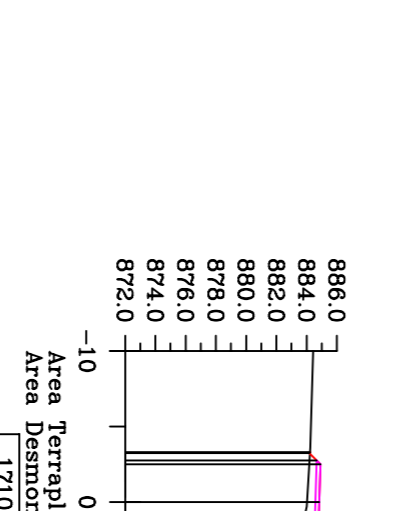
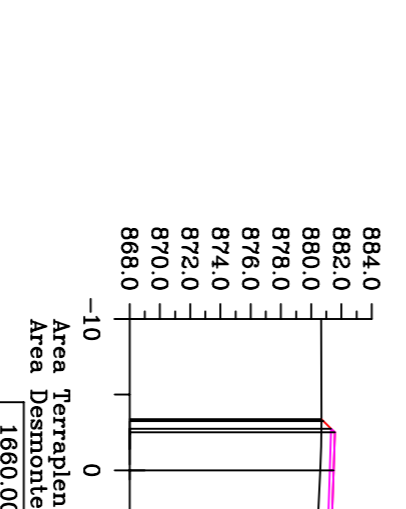
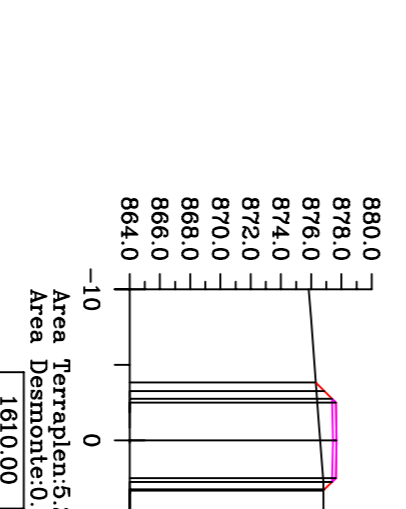
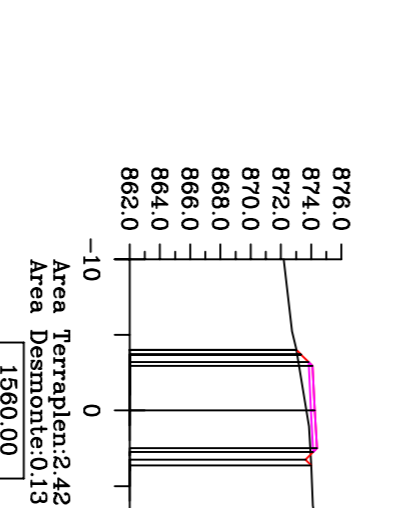
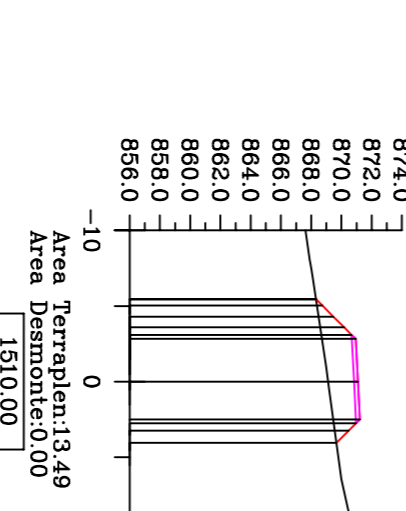
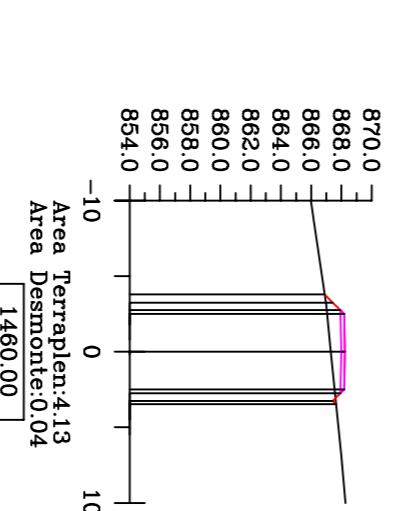
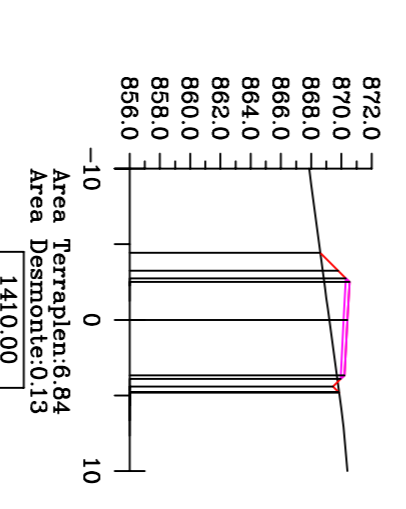
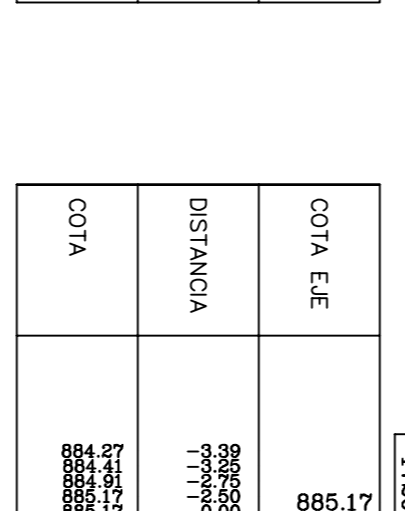
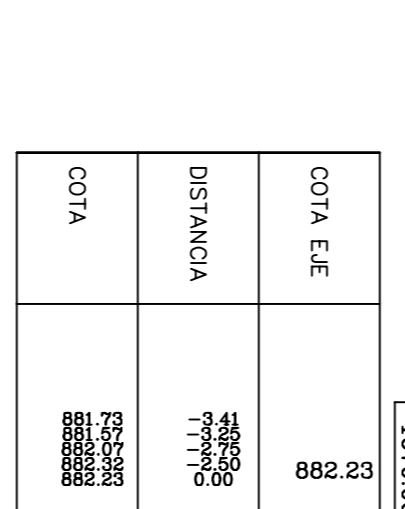
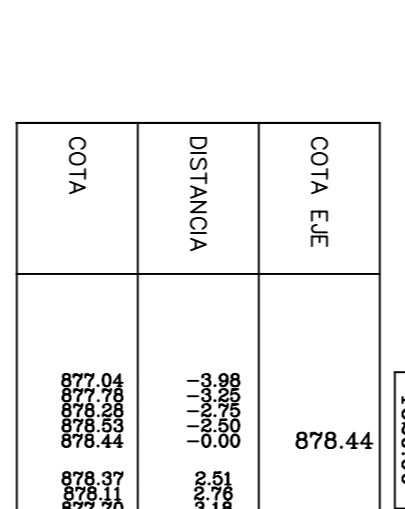
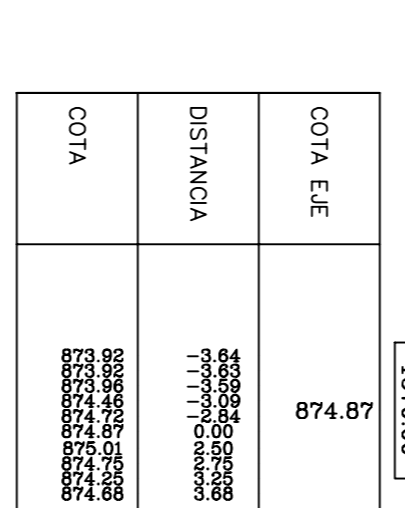
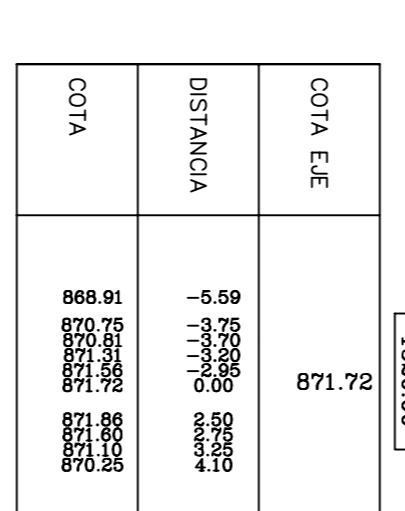
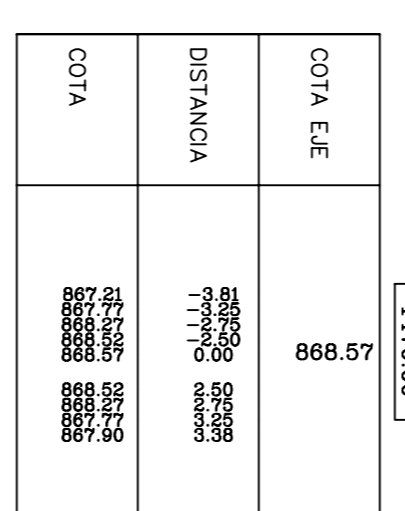
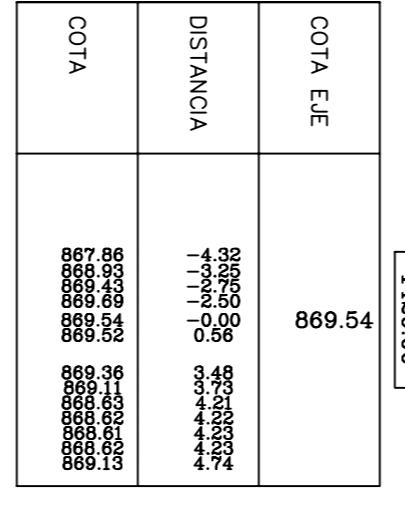
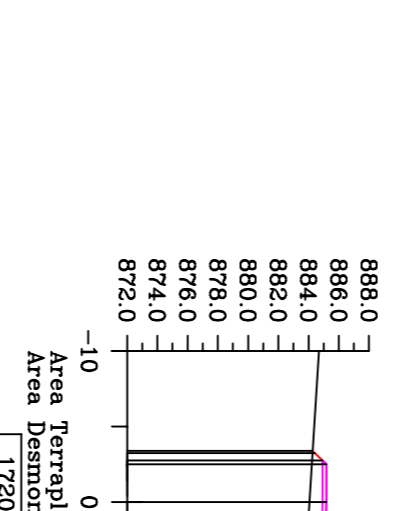
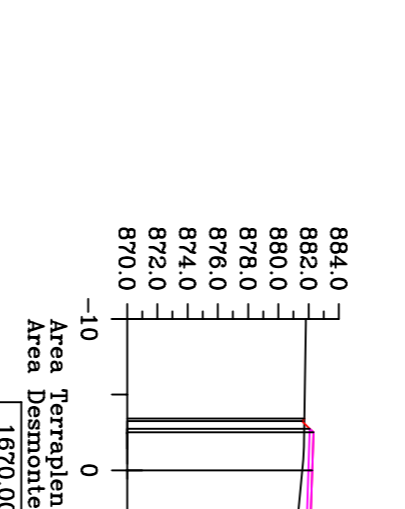
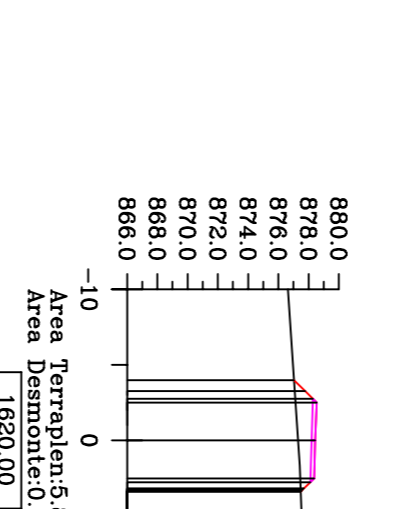
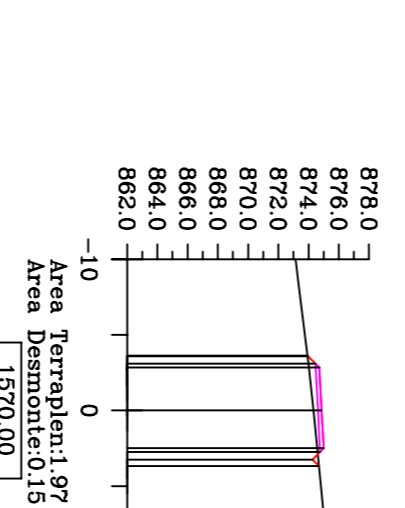
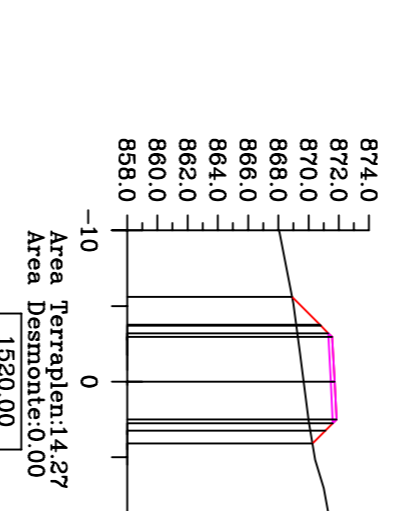
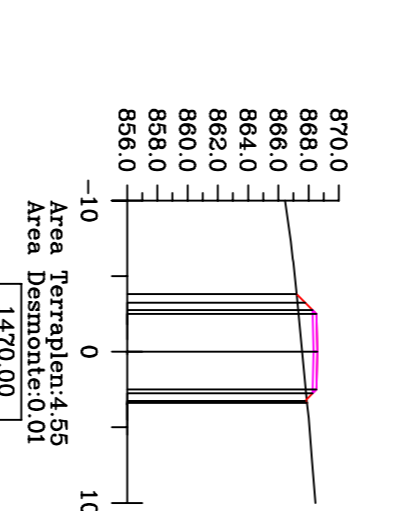
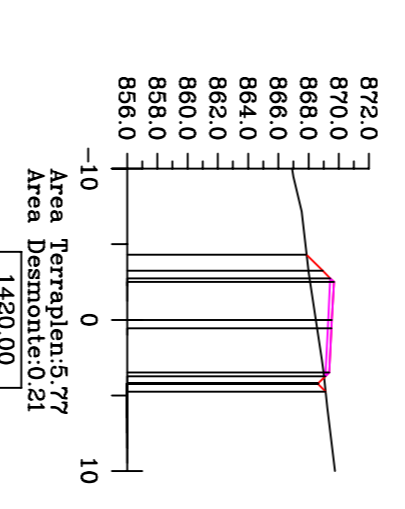
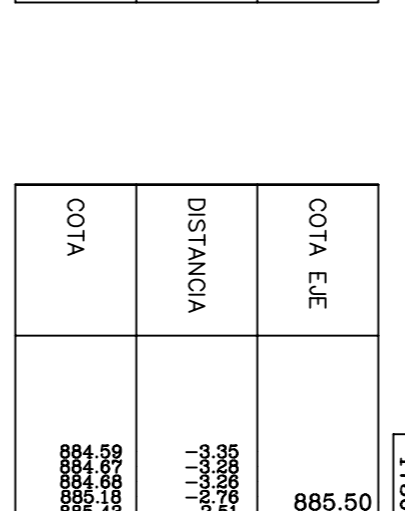
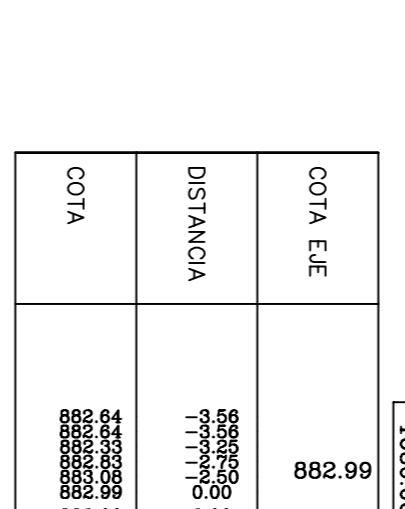
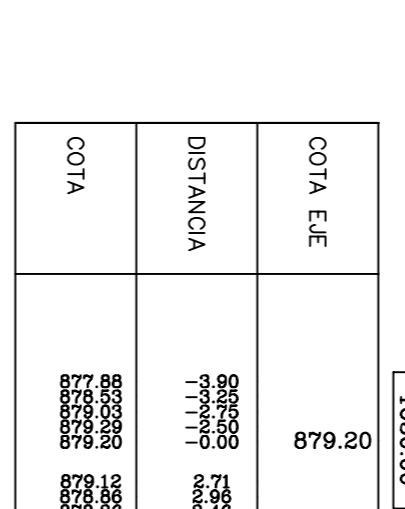
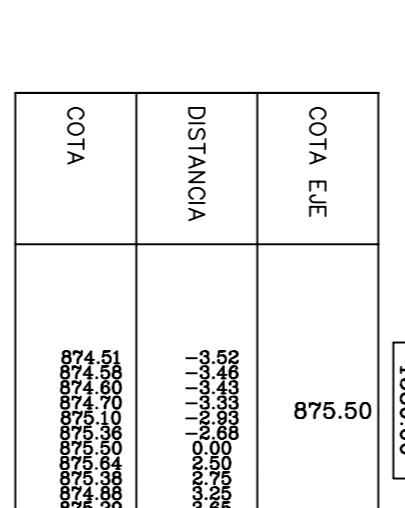
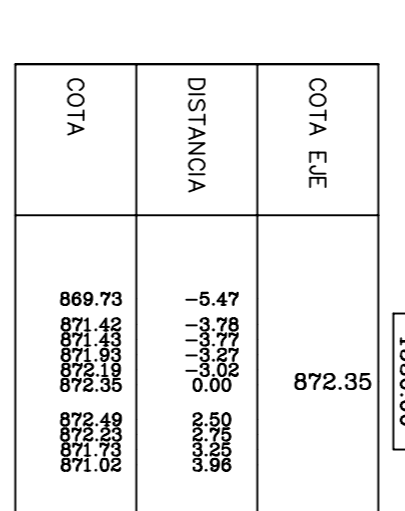
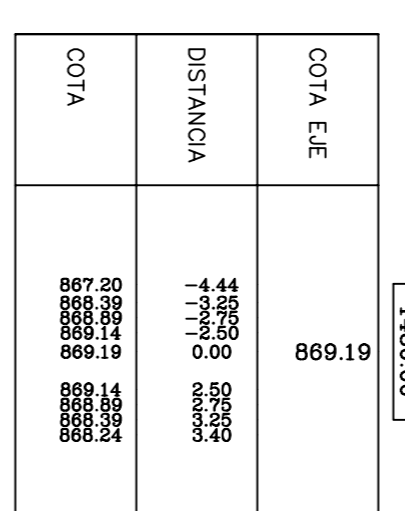
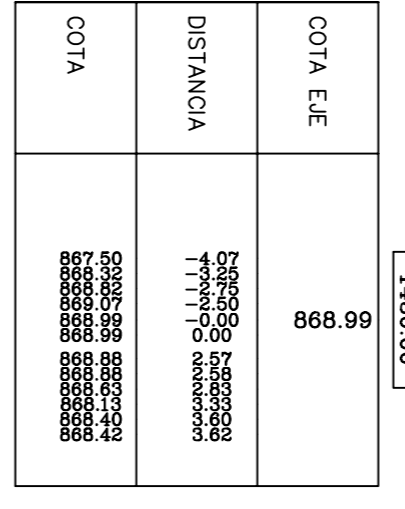
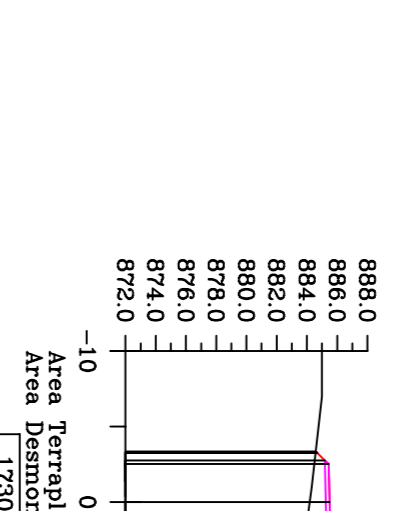
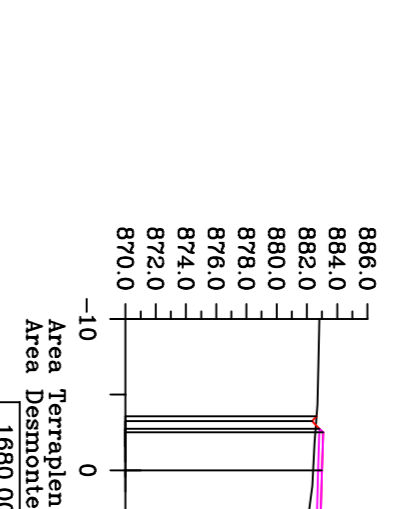
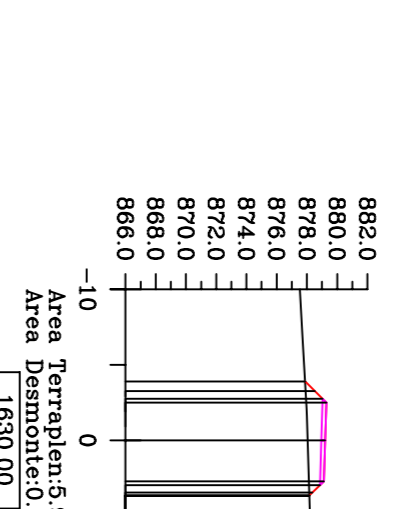
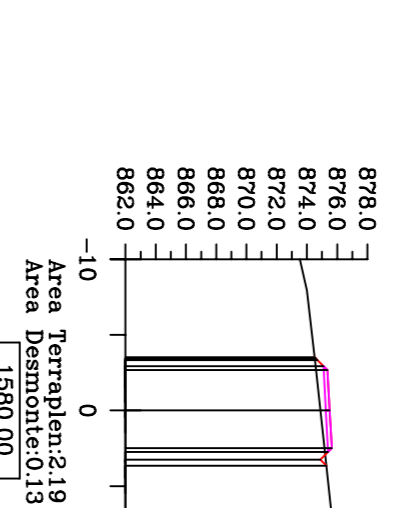
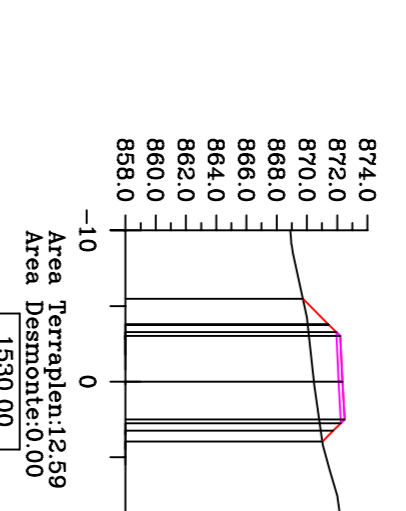
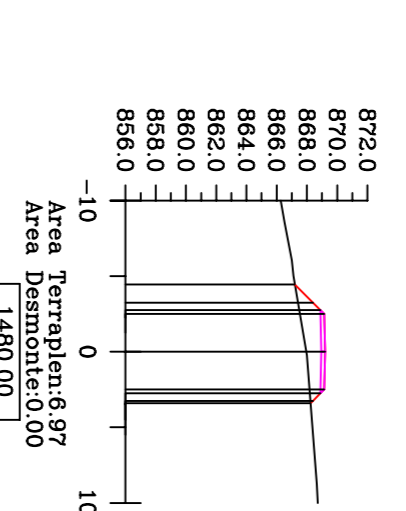
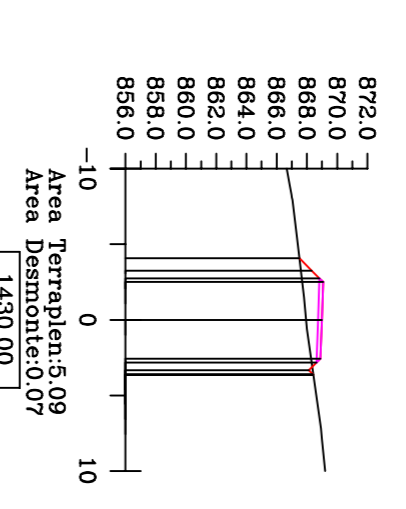
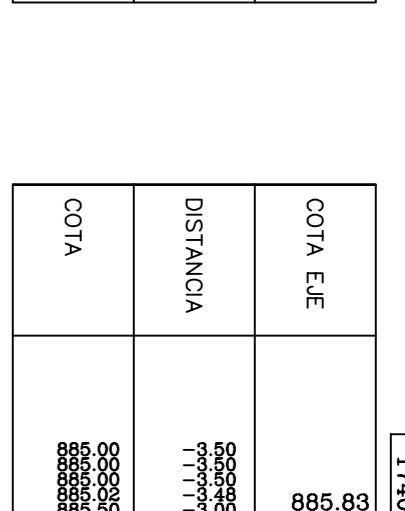
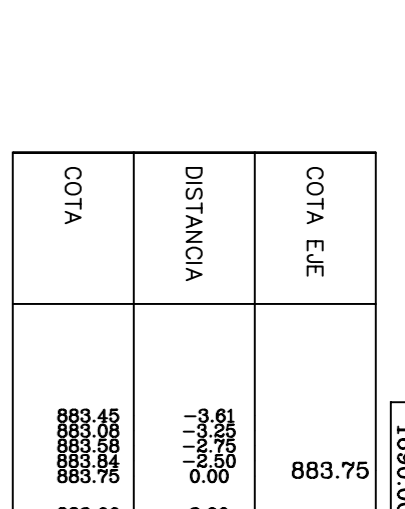
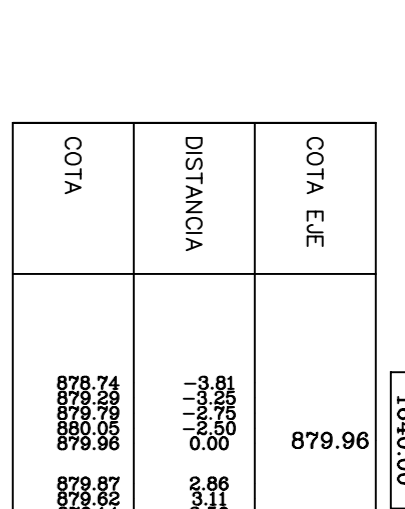
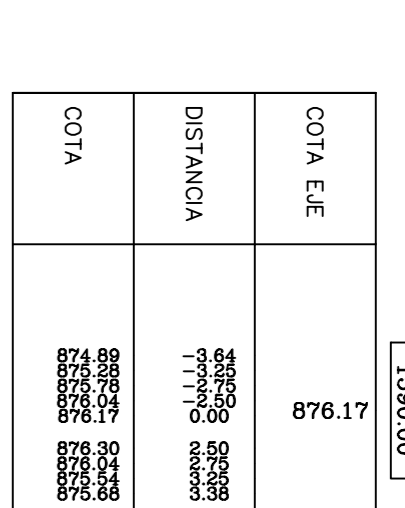
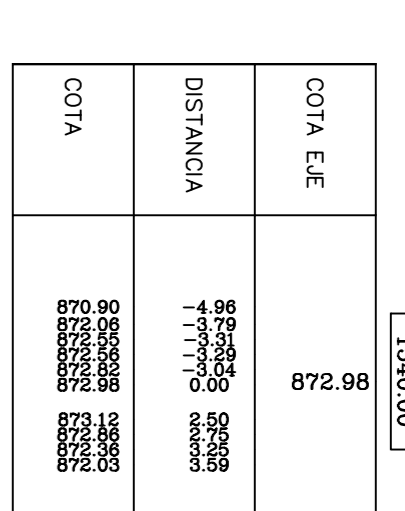
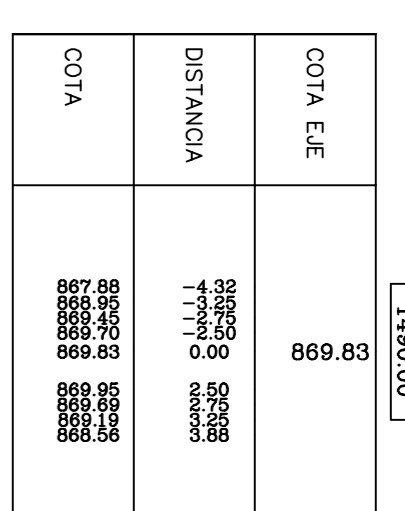
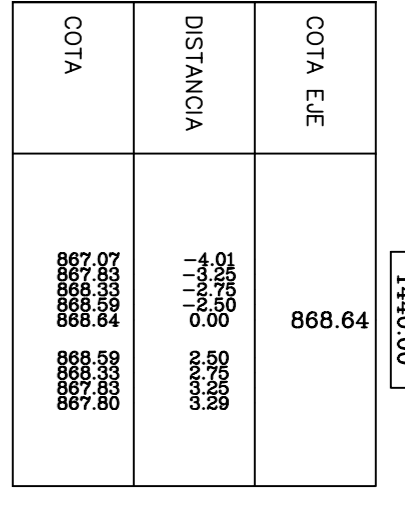
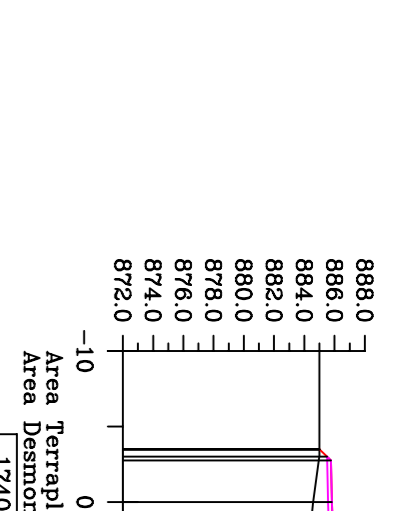
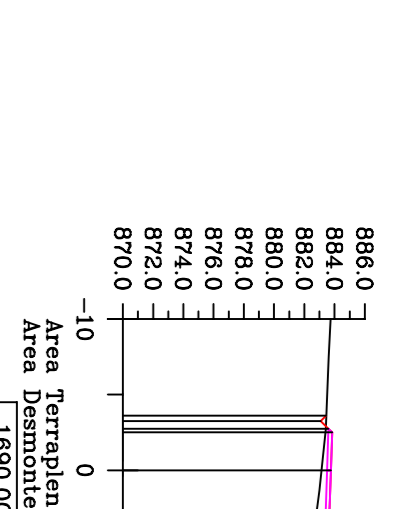
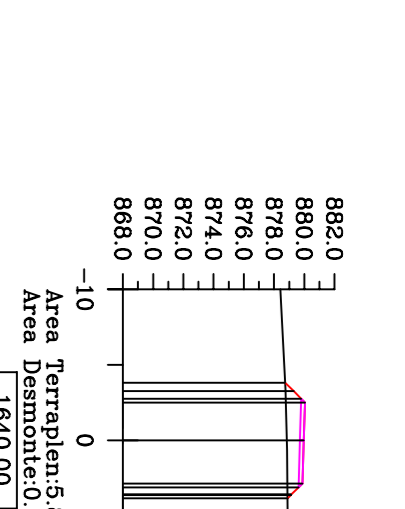
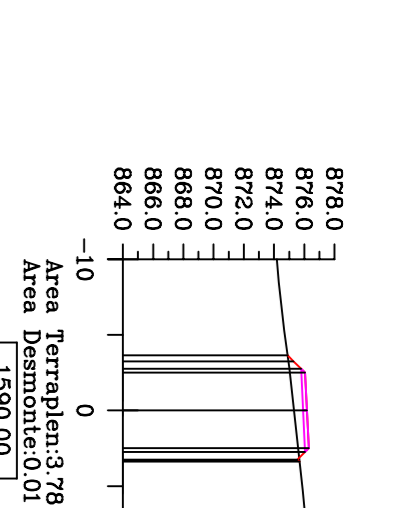
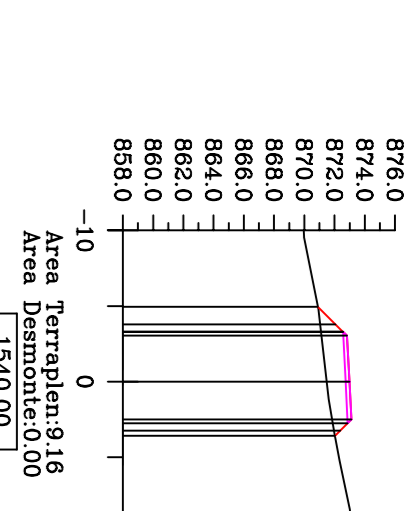
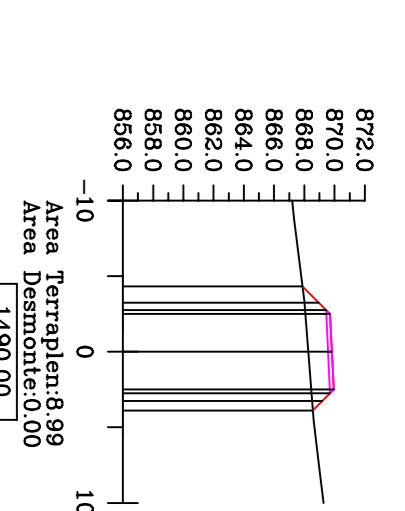
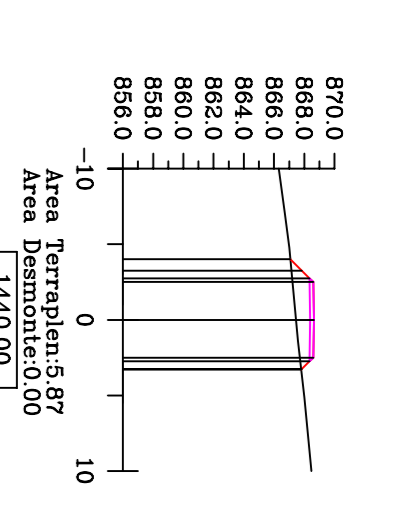
TÍTULO: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO  
 ESCALA: 1:500

FECHA: JUNIO 2015  
 DENOMINACIÓN: PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (4)  
 PLANO Nº: 7.4







PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

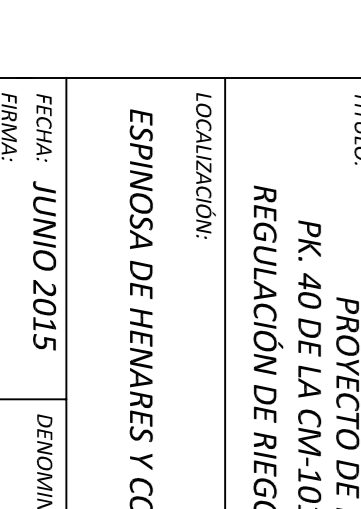
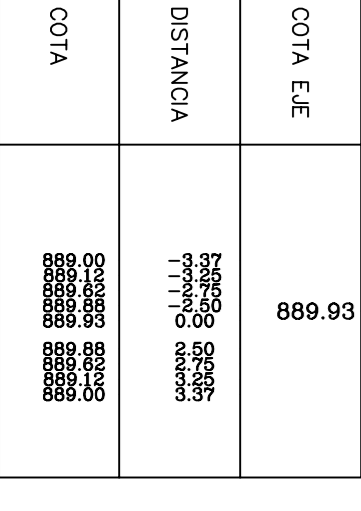
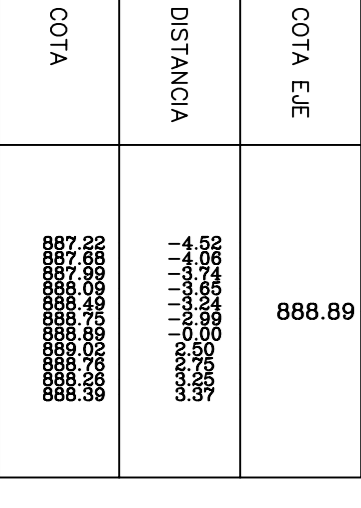
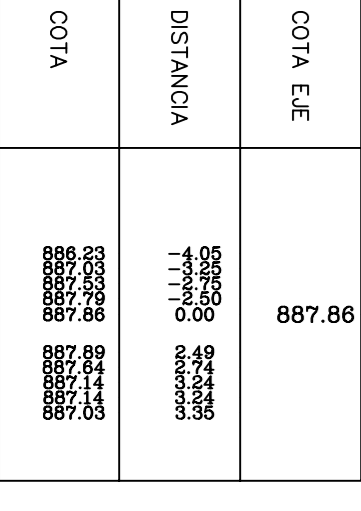
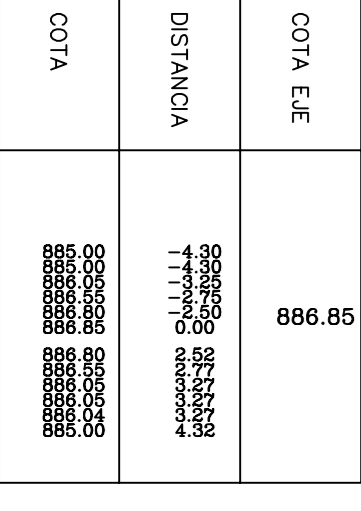
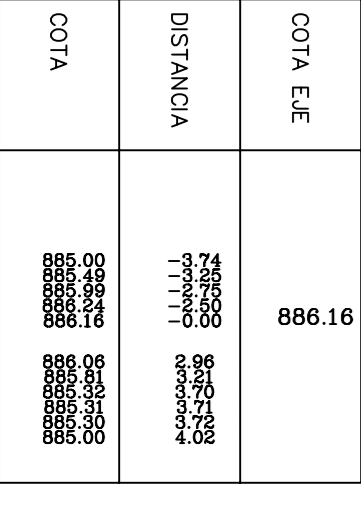
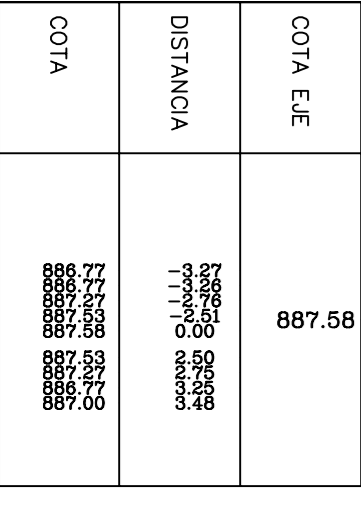
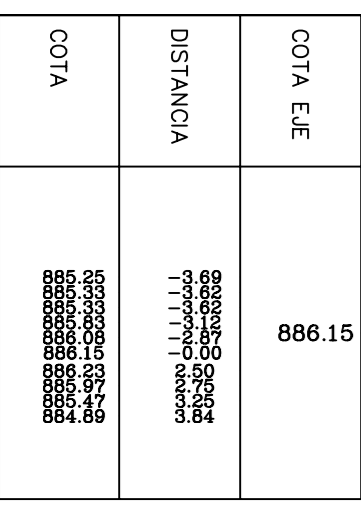
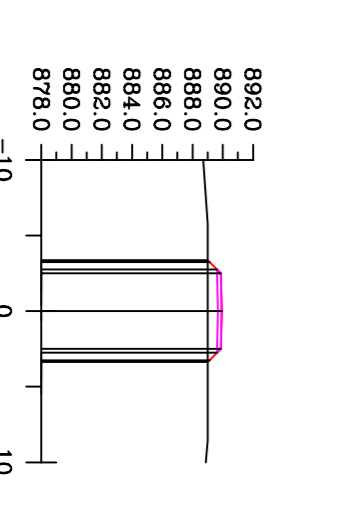
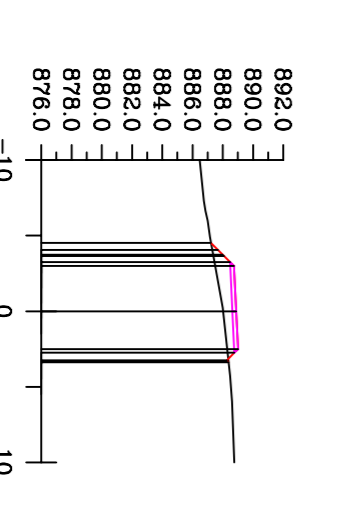
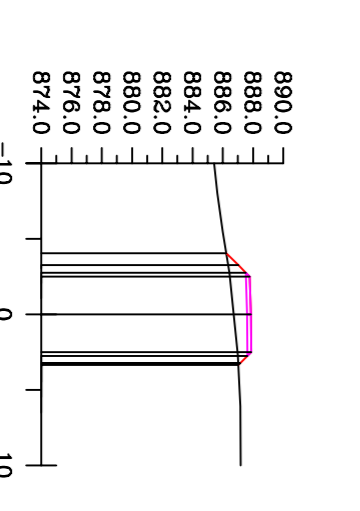
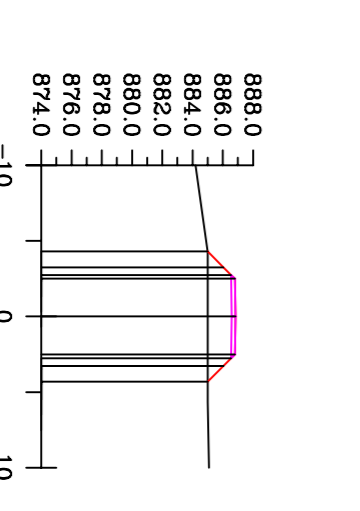
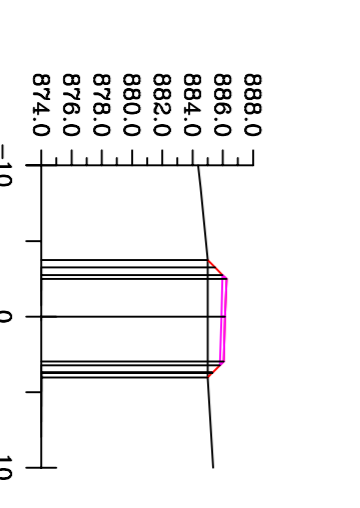
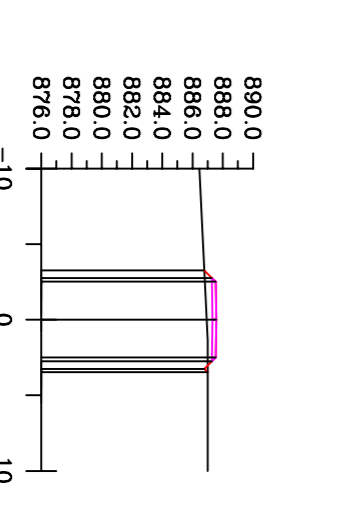
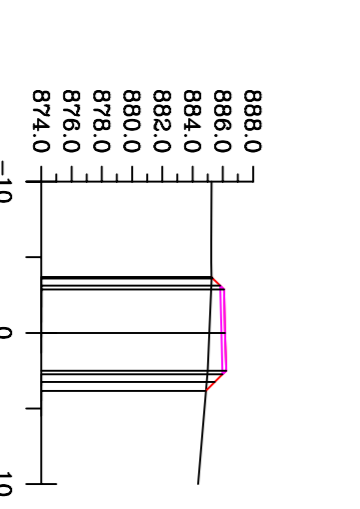
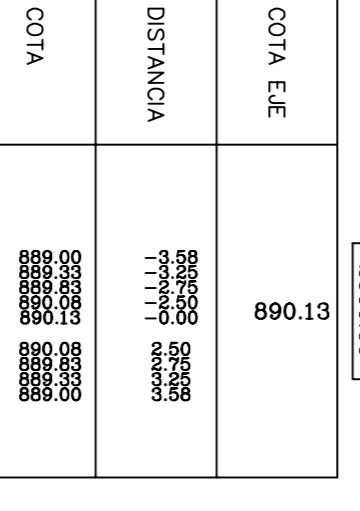
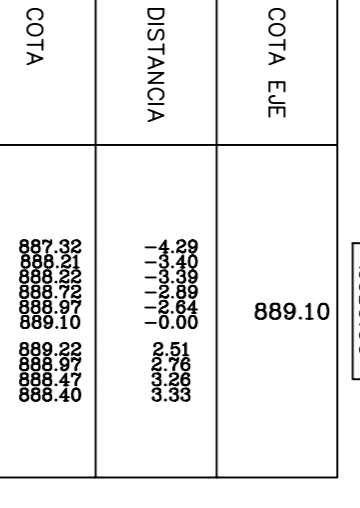
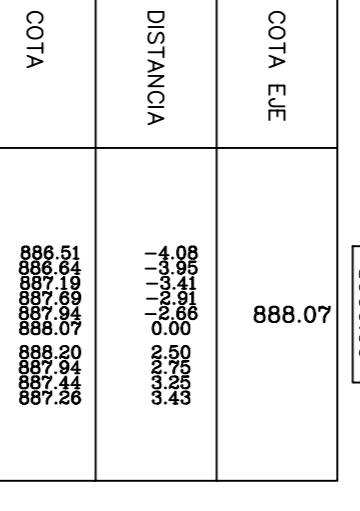
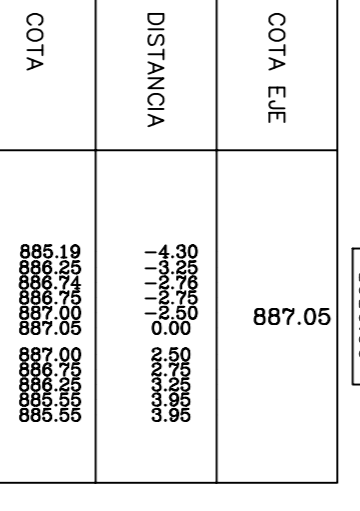
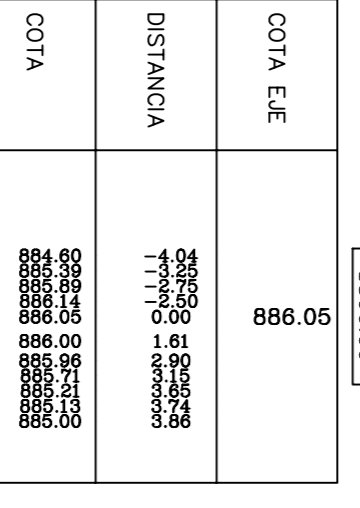
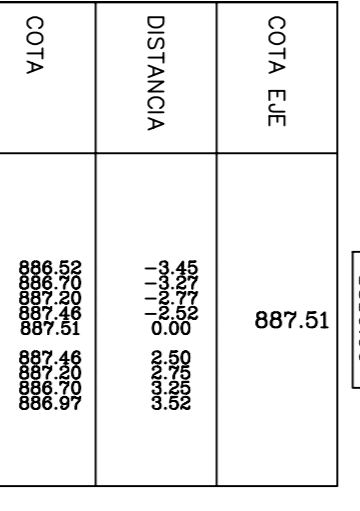
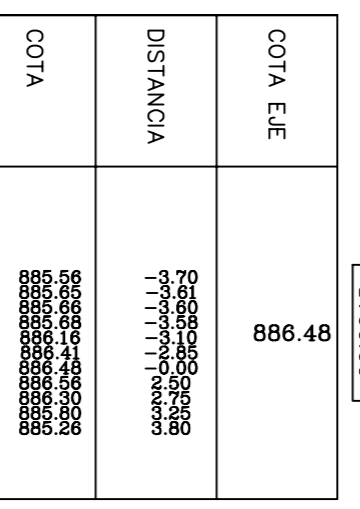
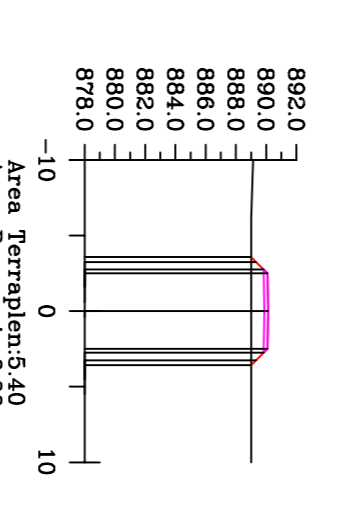
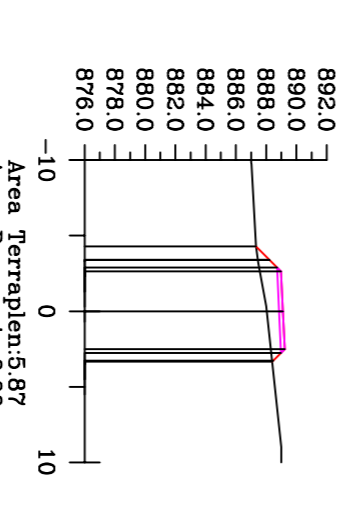
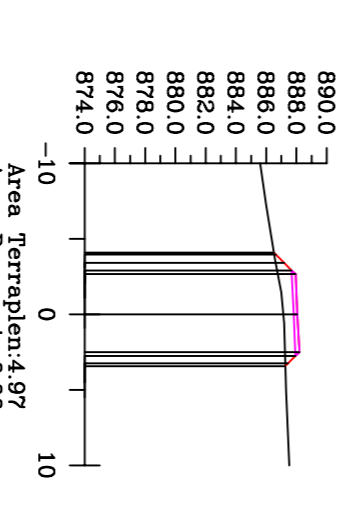
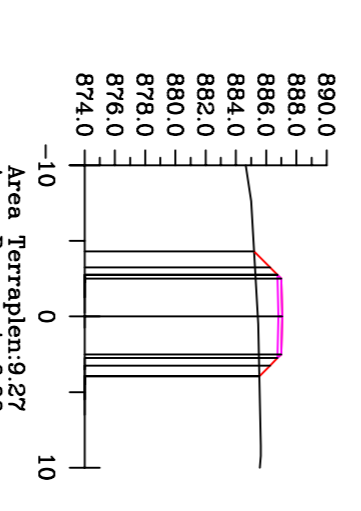
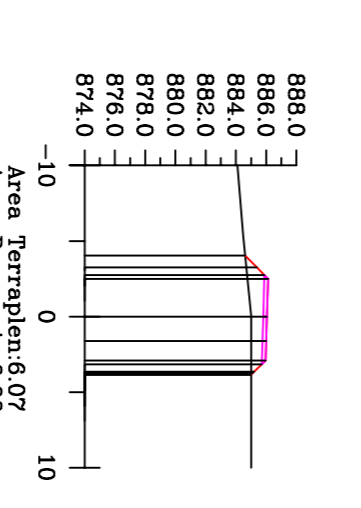
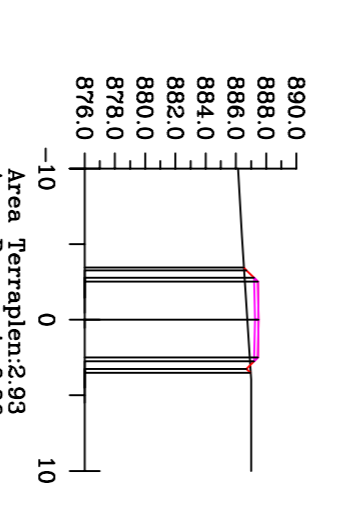
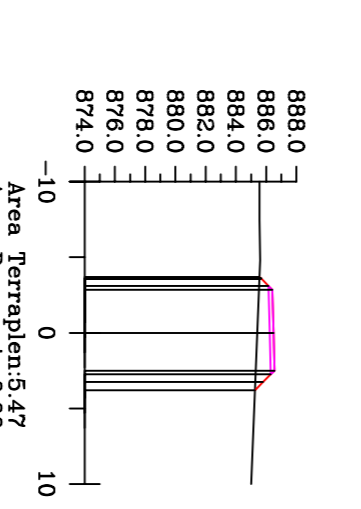
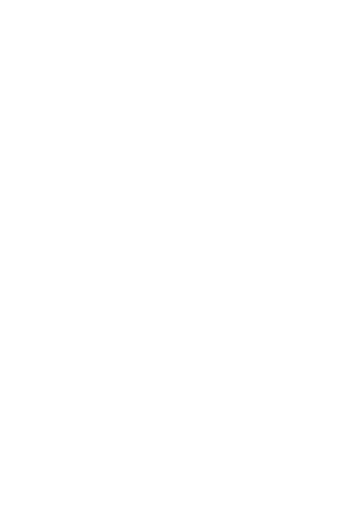
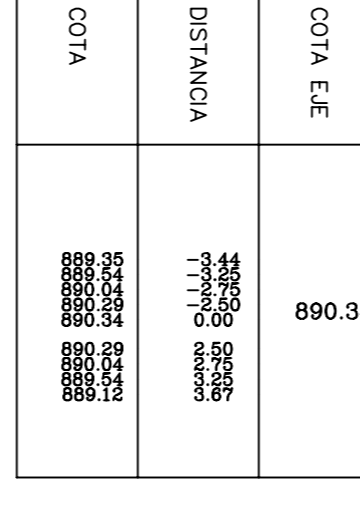
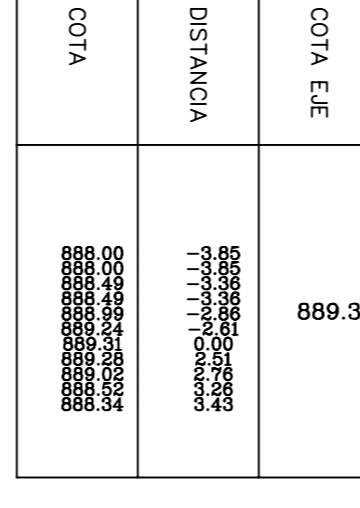
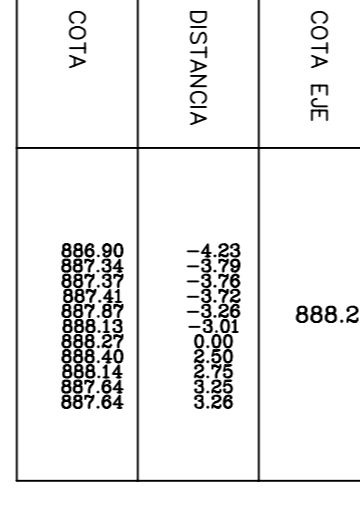
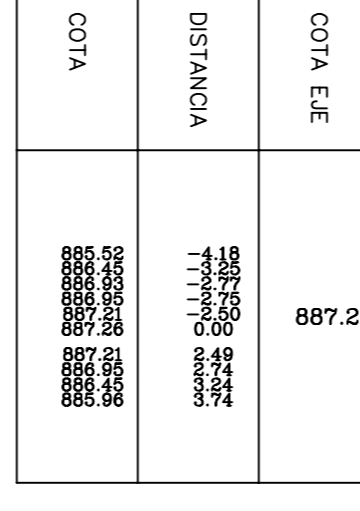
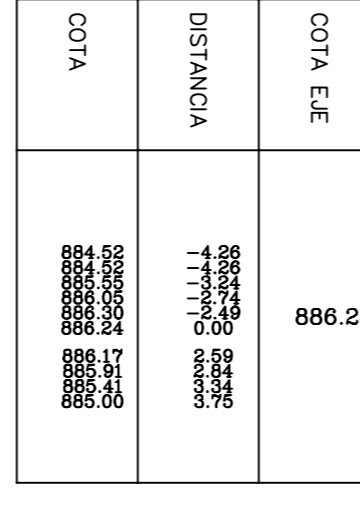
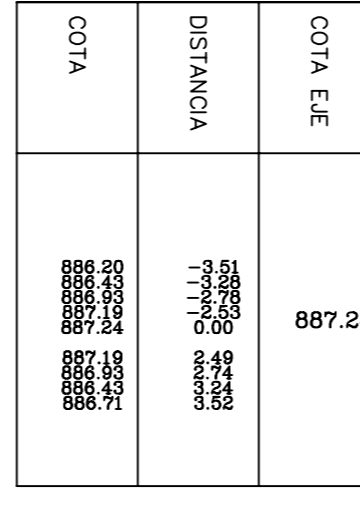
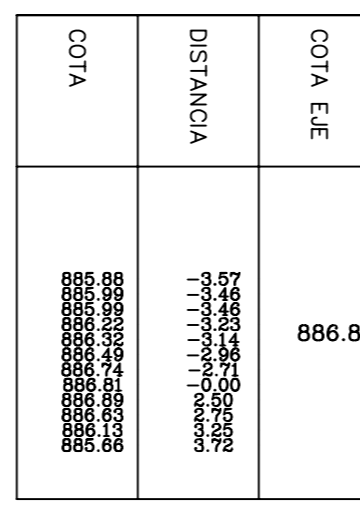
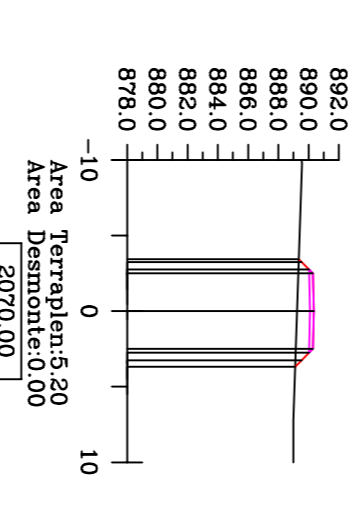
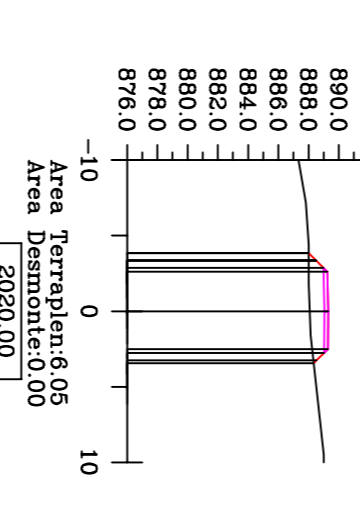
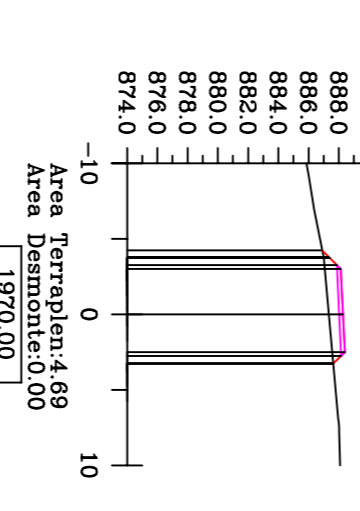
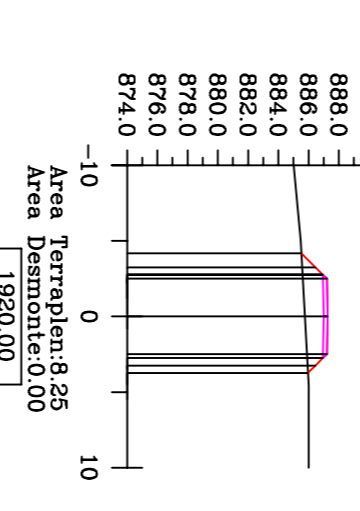
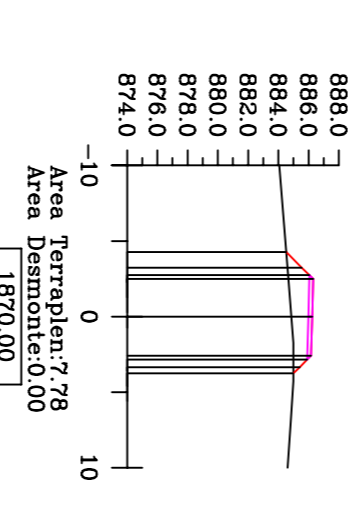
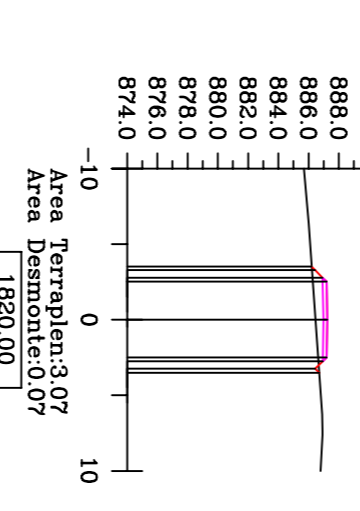
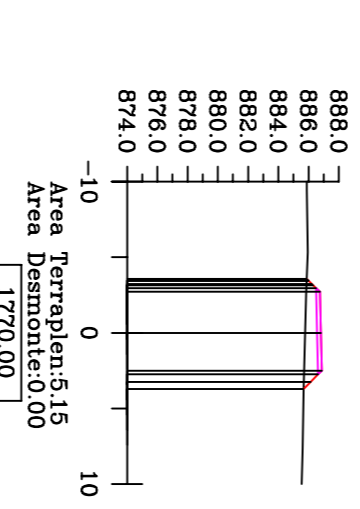
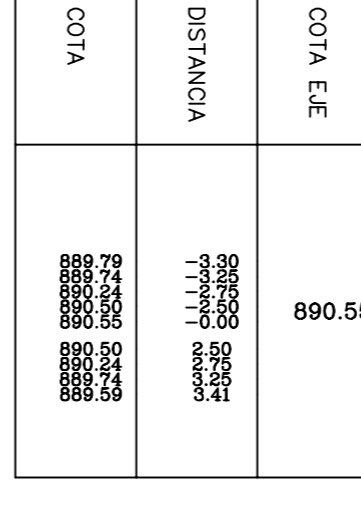
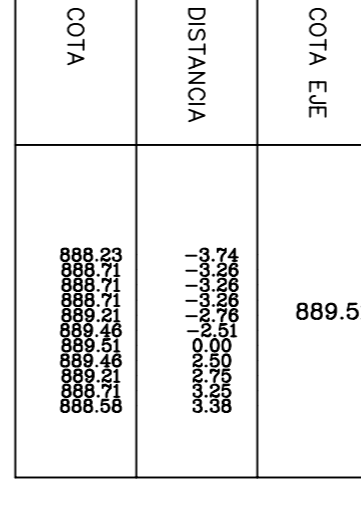
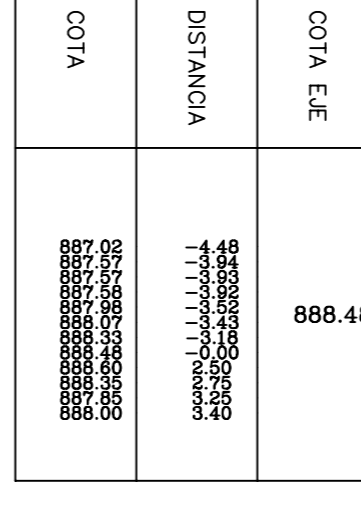
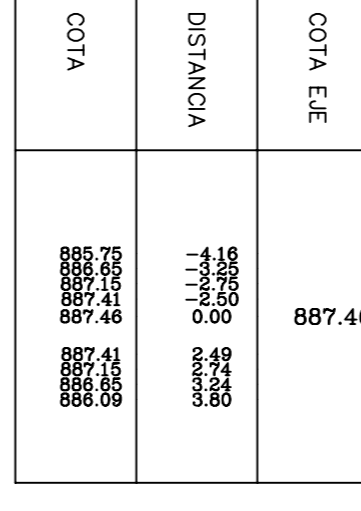
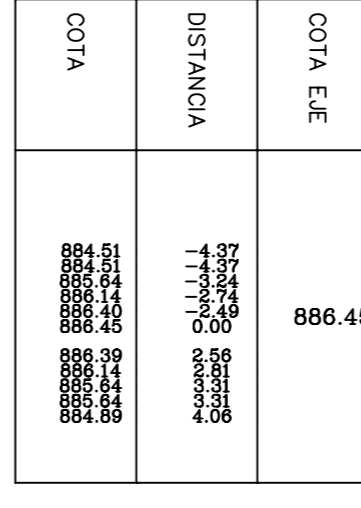
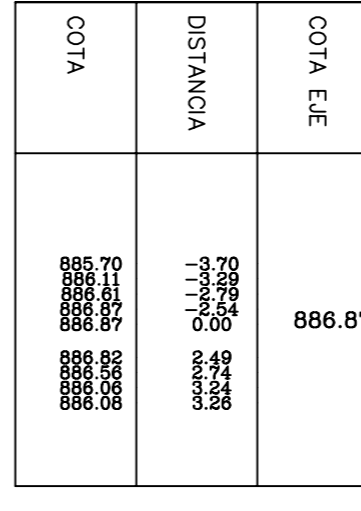
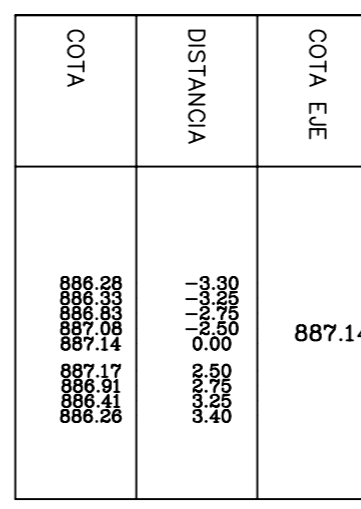
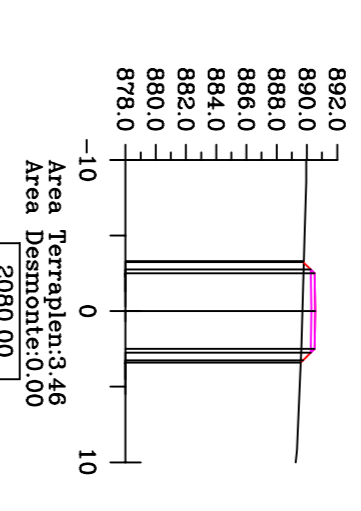
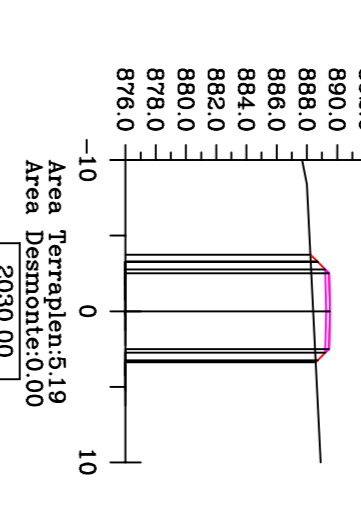
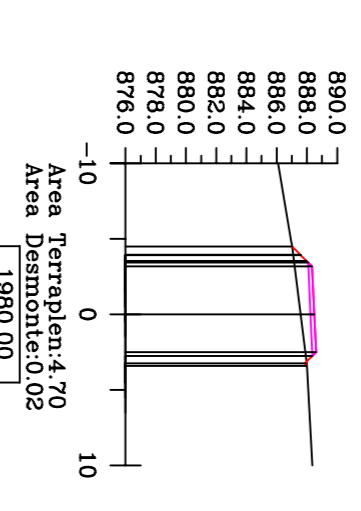
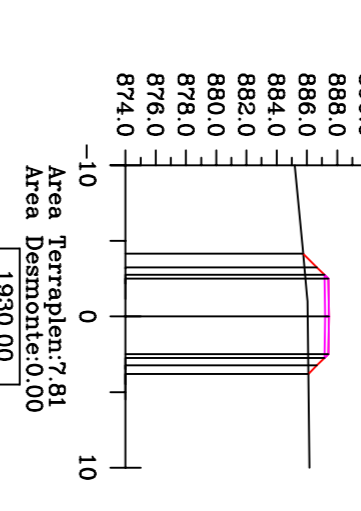
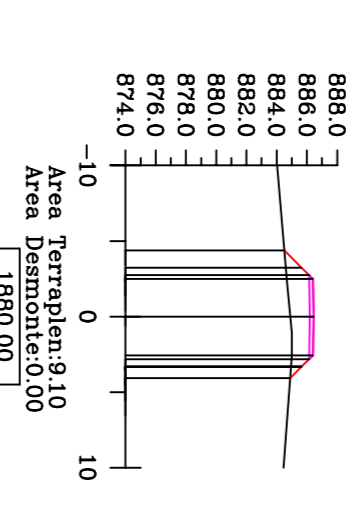
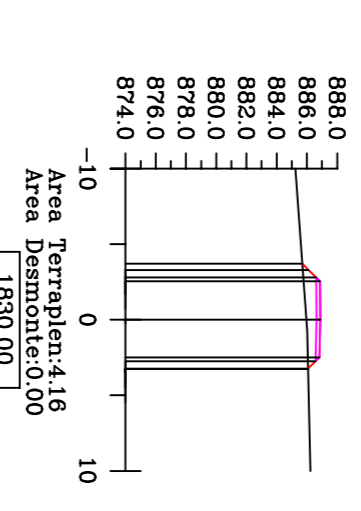
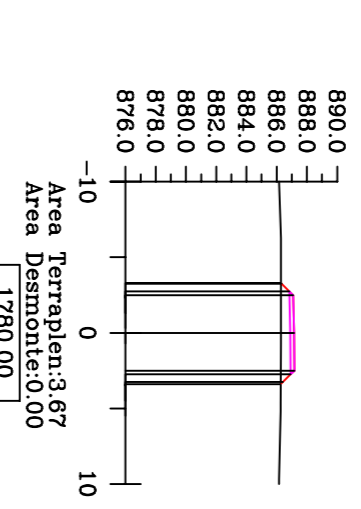
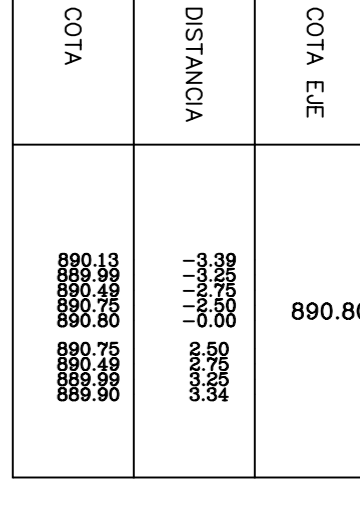
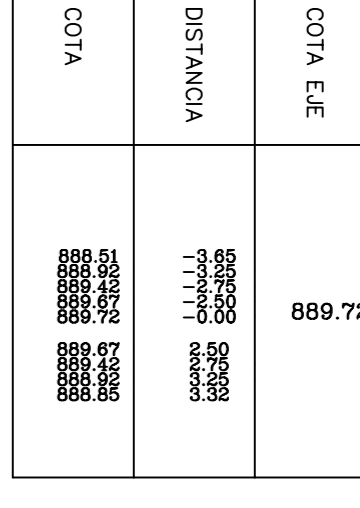
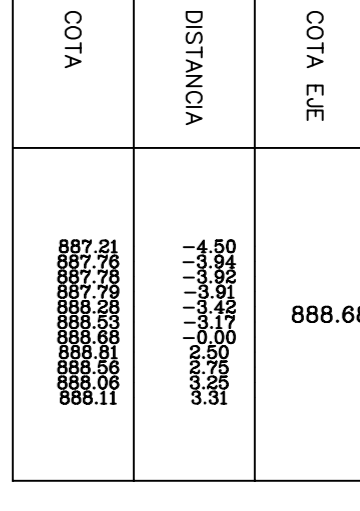
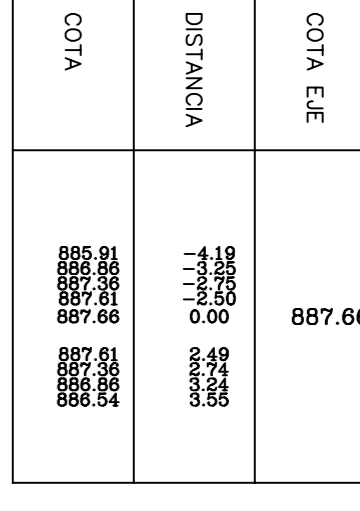
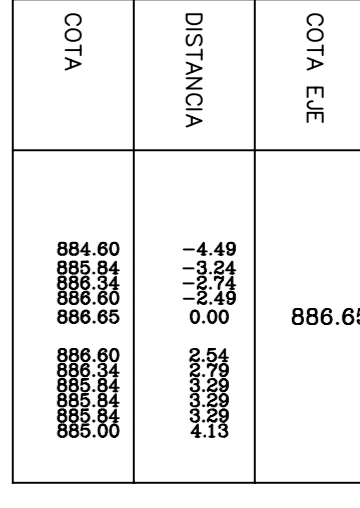
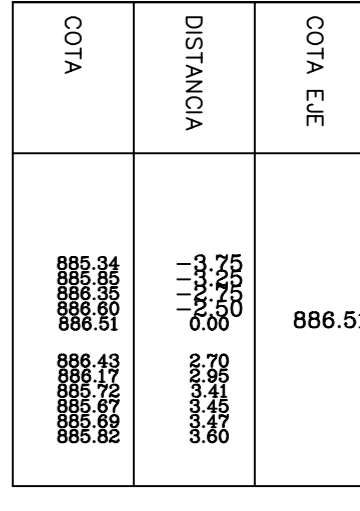
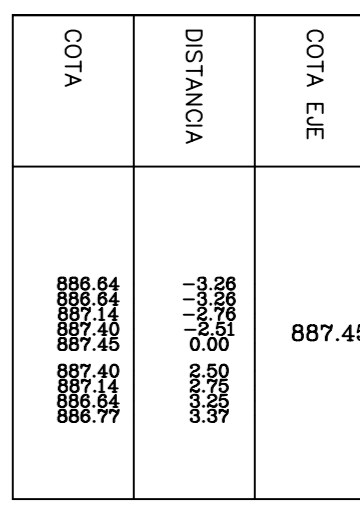
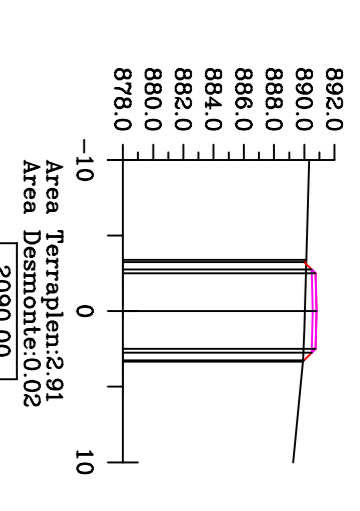
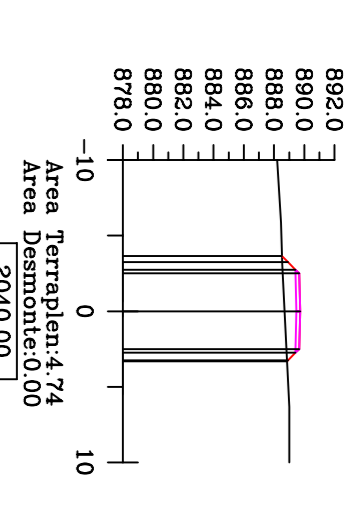
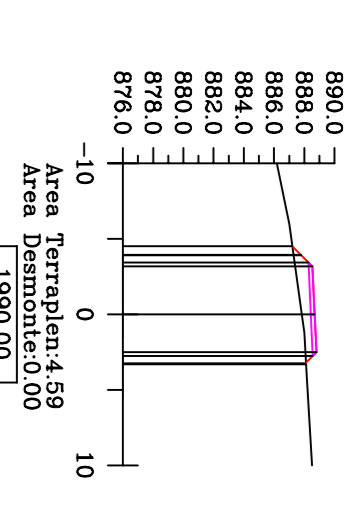
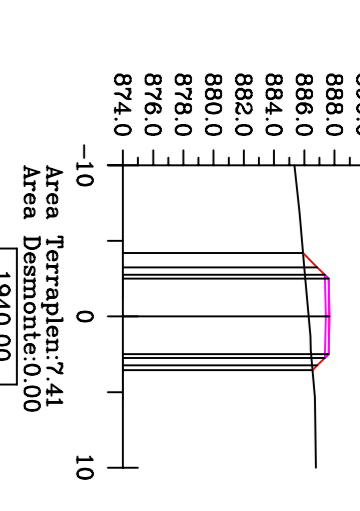
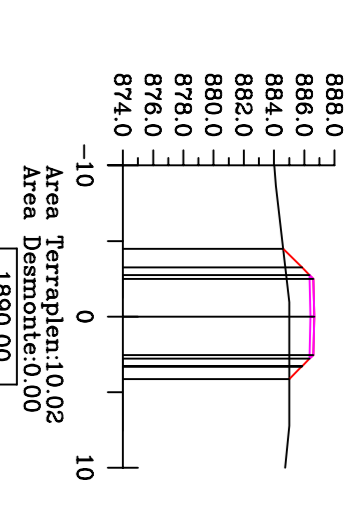
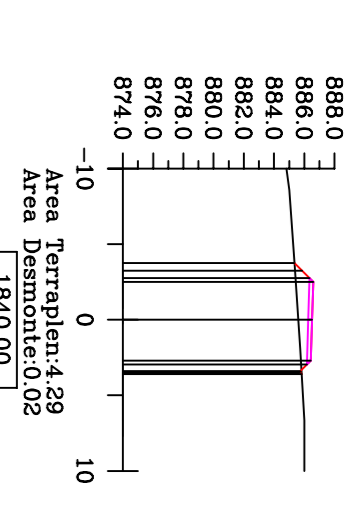
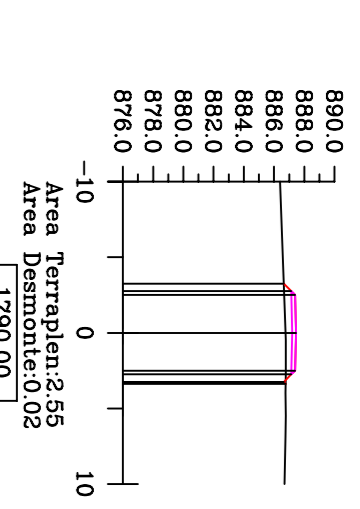
TÍTULO: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

FECHA: JUNIO 2015  
 PLANOS Nº: 7.5







PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

TITULO: GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXION ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACION DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

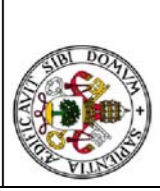
LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

FECHA: JUNIO 2015

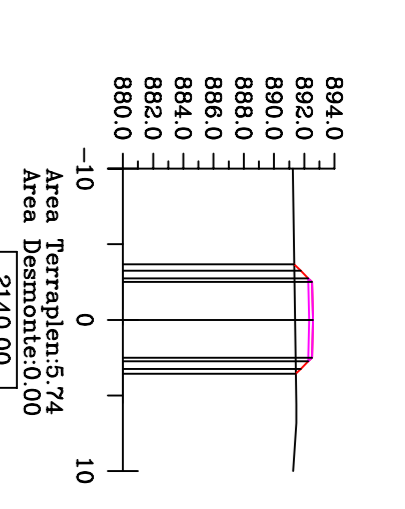
ESCALA: 1:500

FIRMA: PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO I (6)

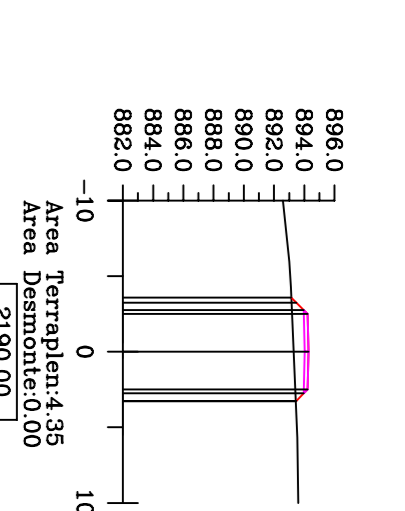
PLANO Nº: 7.6



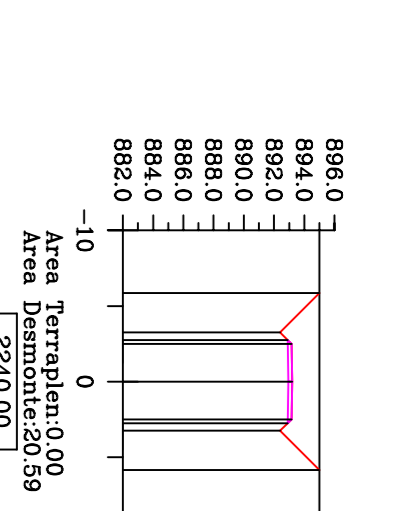




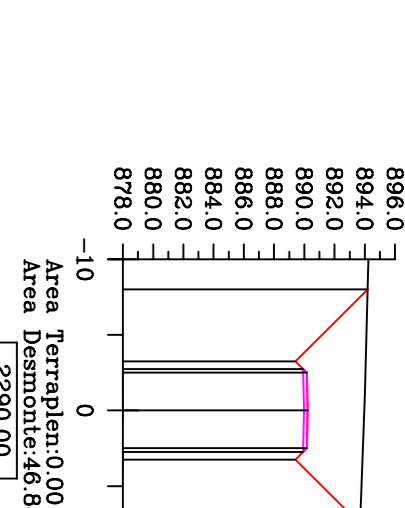
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 75 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



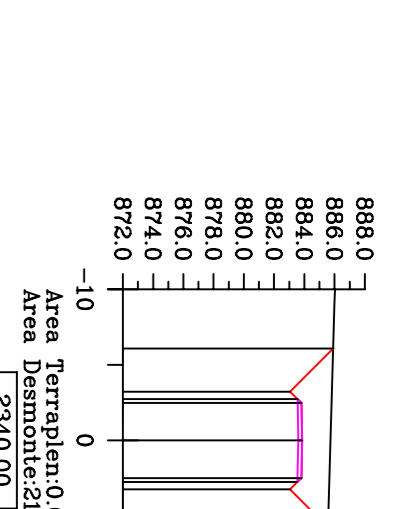
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 74 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



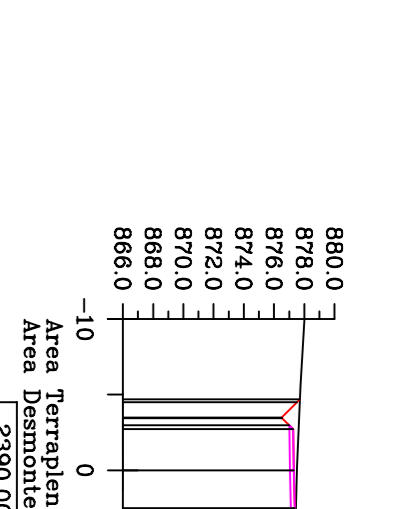
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 80 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



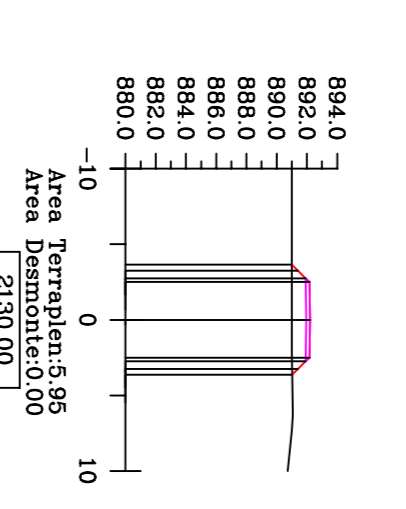
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



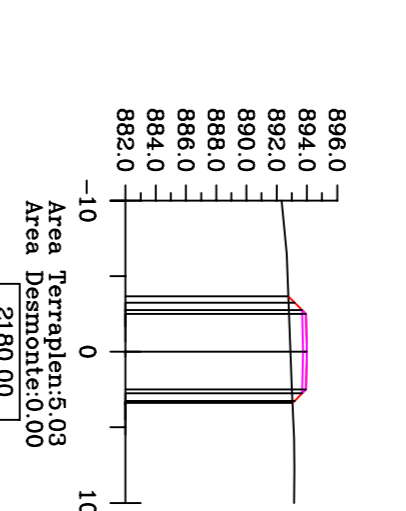
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



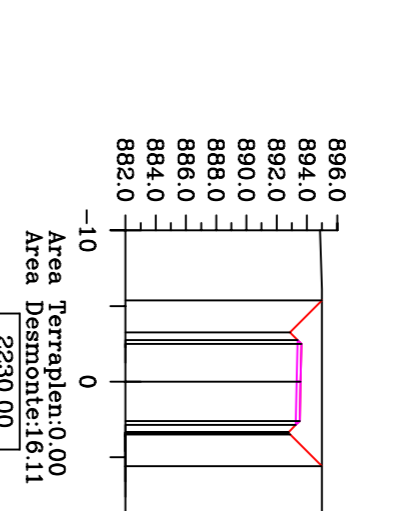
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



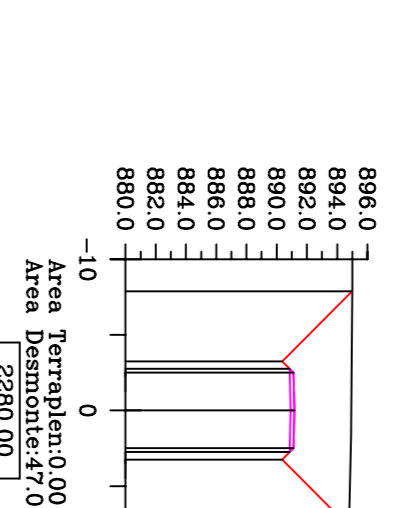
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 75 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



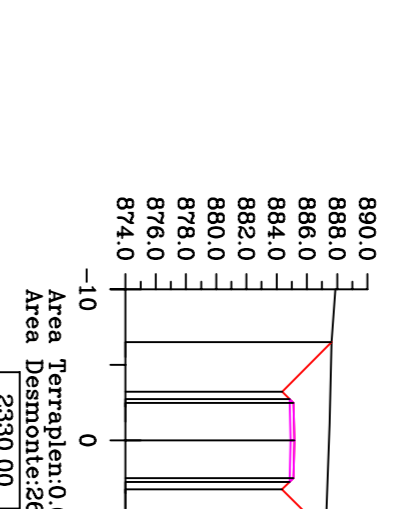
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 74 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



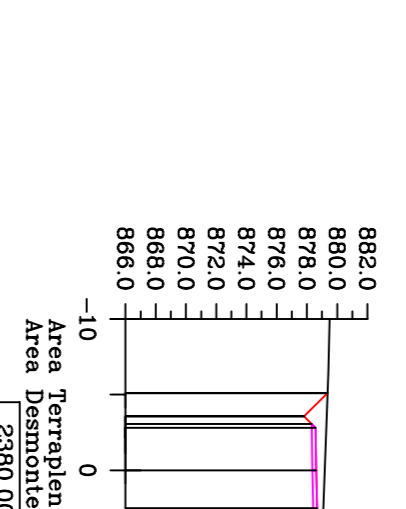
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 80 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



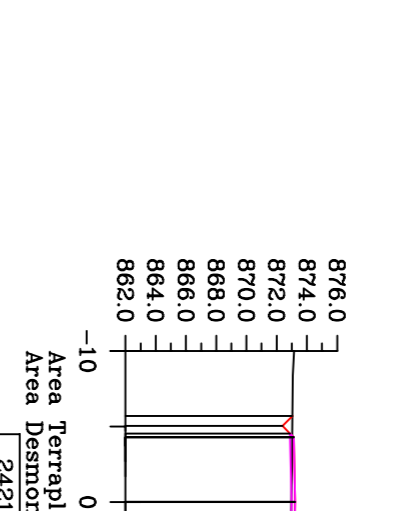
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



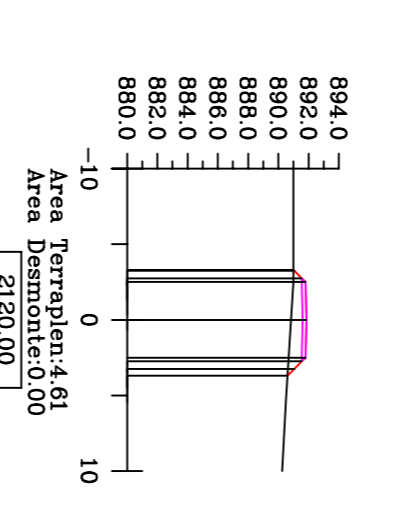
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



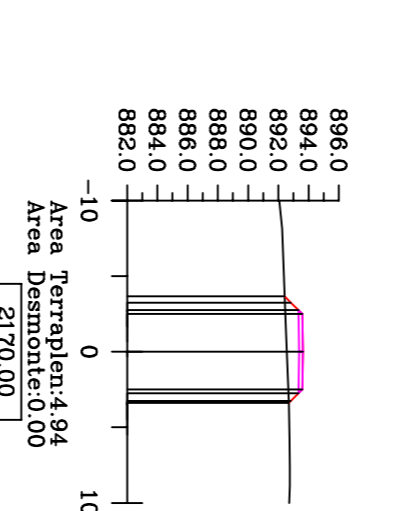
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



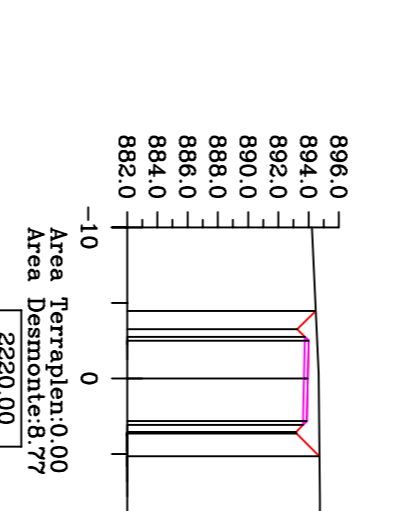
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



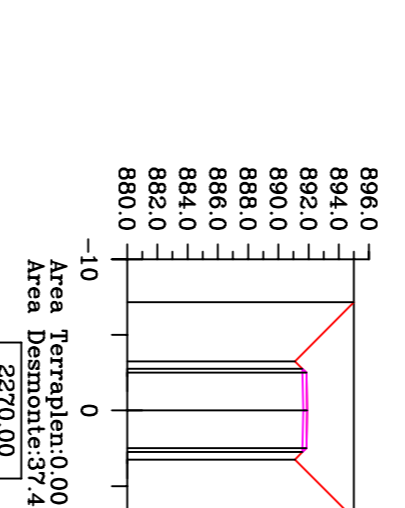
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 75 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



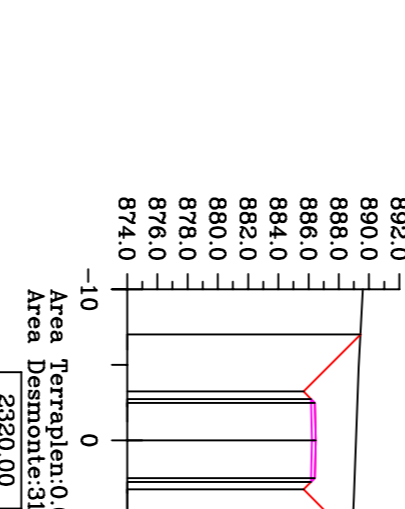
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 74 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



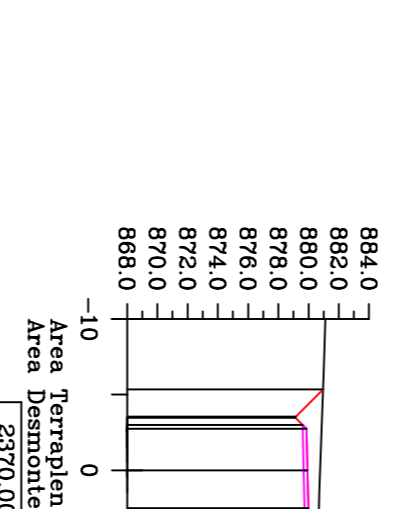
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 80 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



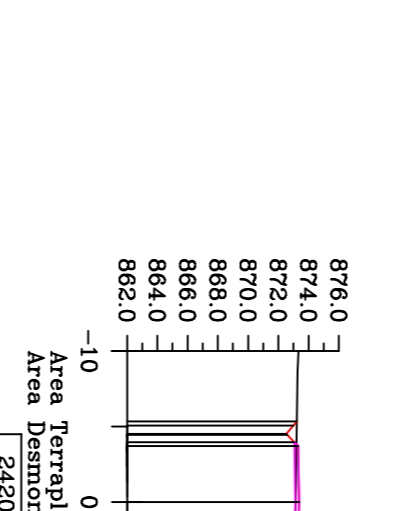
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



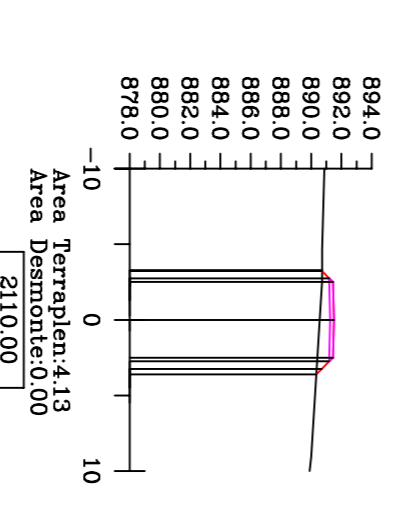
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



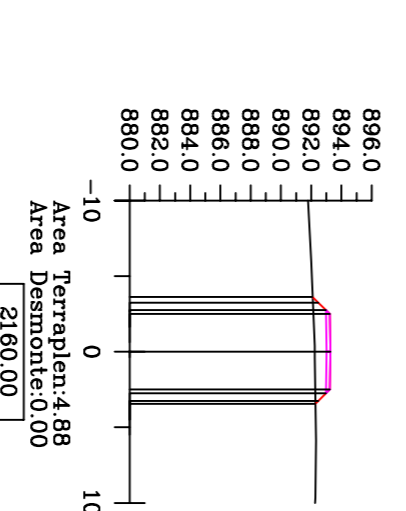
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



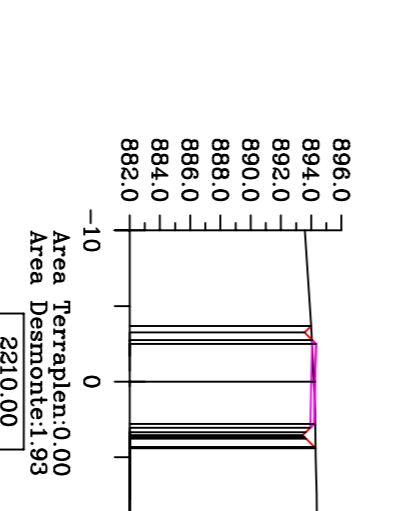
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



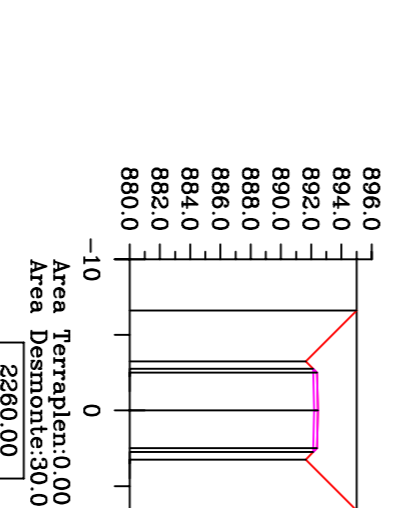
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 75 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



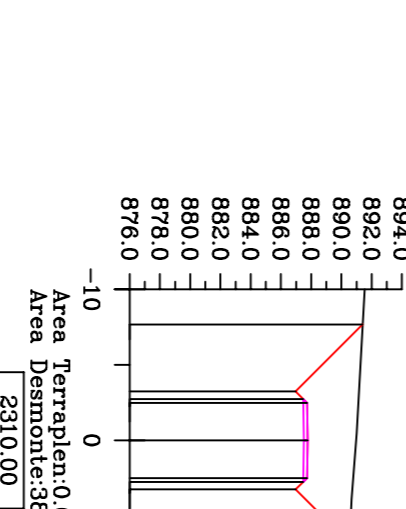
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 74 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



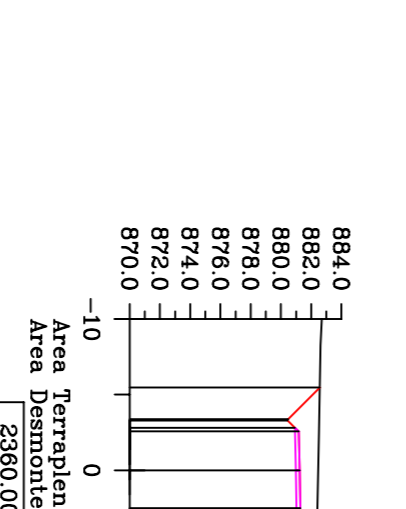
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 80 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



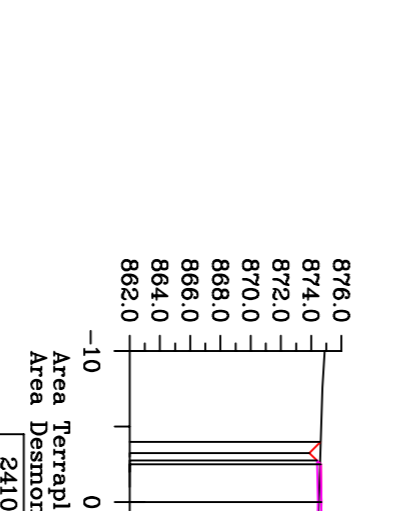
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



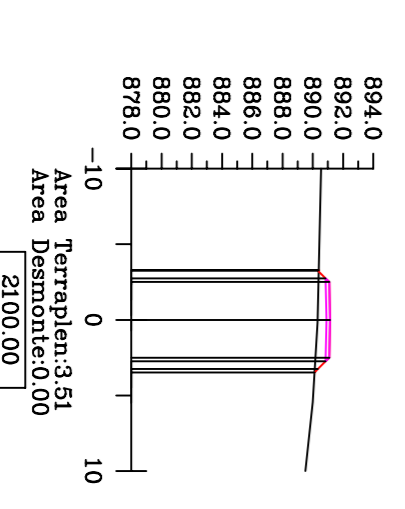
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



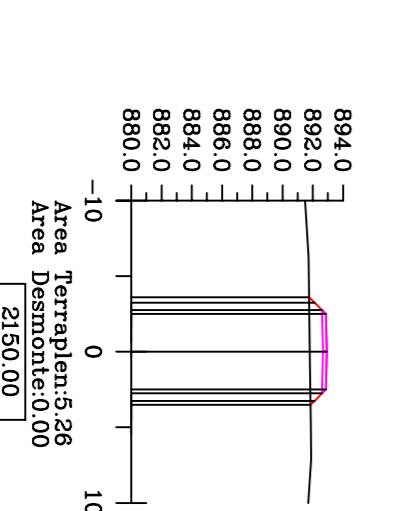
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



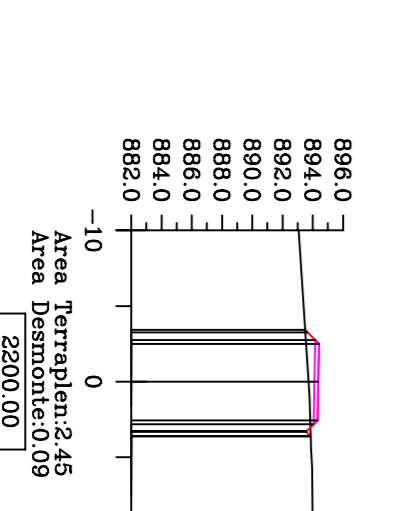
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



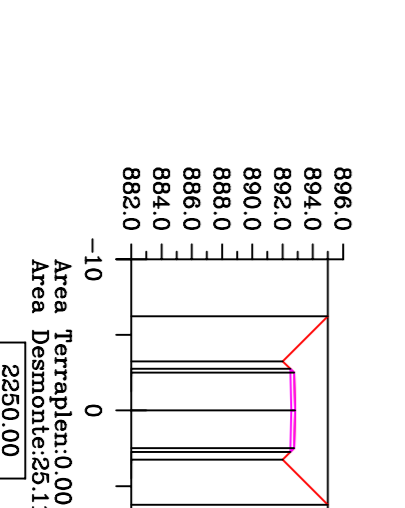
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 75 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



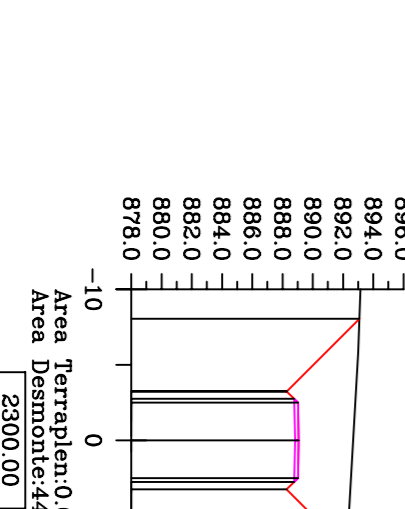
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 74 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



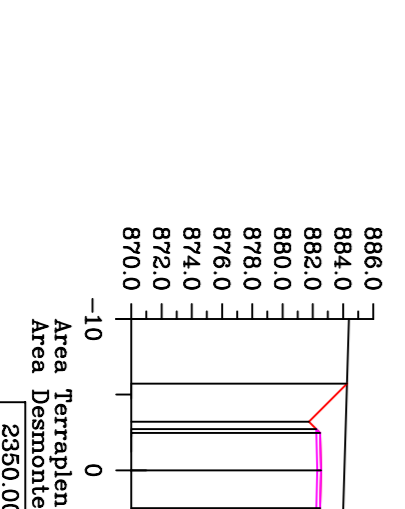
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 80 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



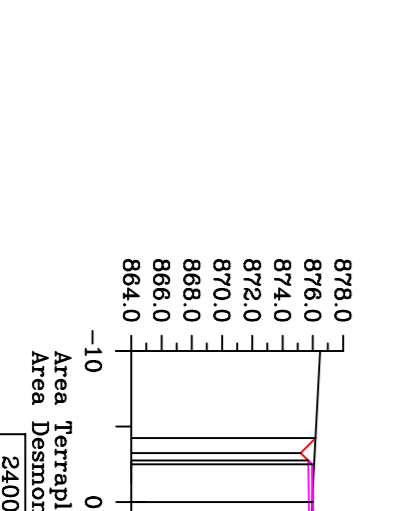
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |



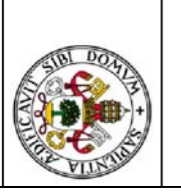
|            |    |
|------------|----|
| COTA E.I.E | 83 |
| DISTANCIA  | 0  |
| COTA       | 0  |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

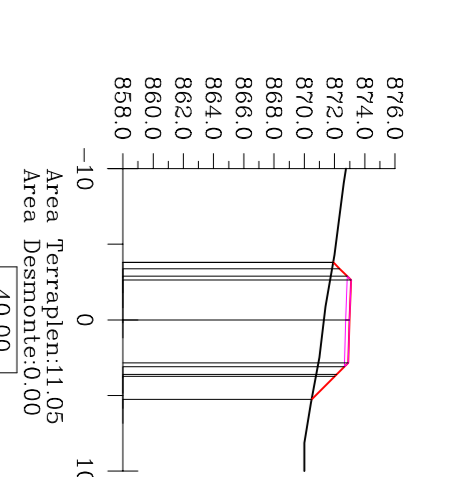
TITULO: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXION ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACION DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

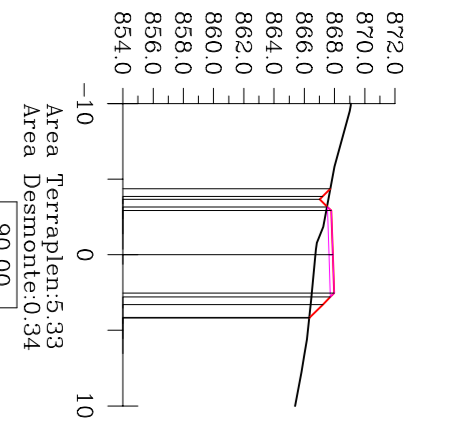
FECHA: JUNIO 2015  
 PLANO Nº: 7.7



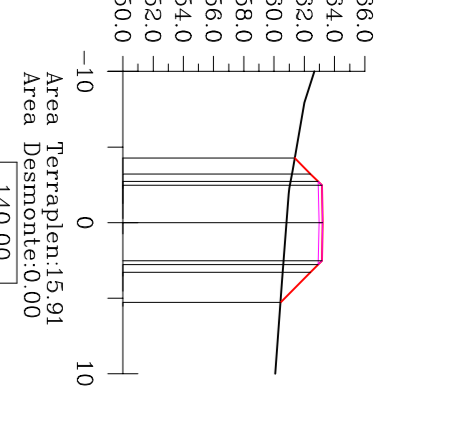




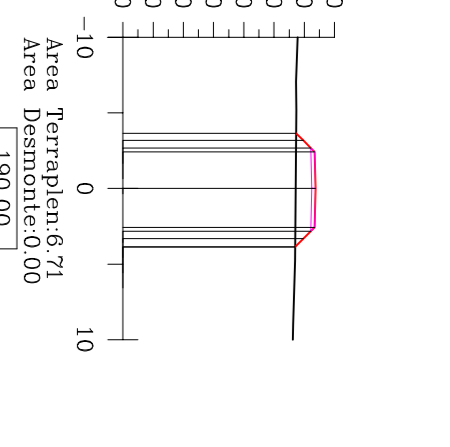
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 874.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 874.00 |



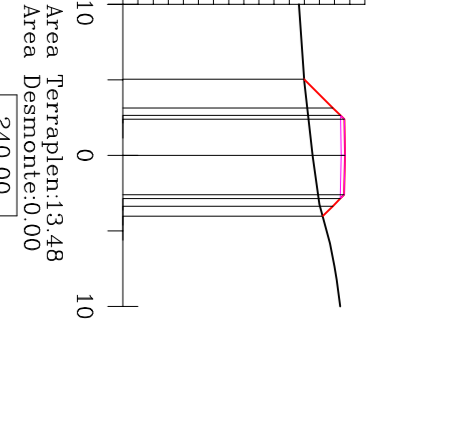
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 870.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 870.00 |



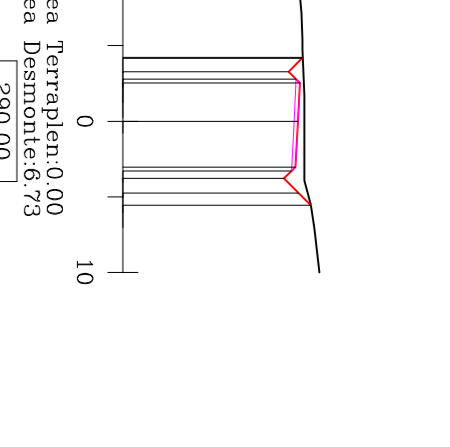
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 864.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 864.00 |



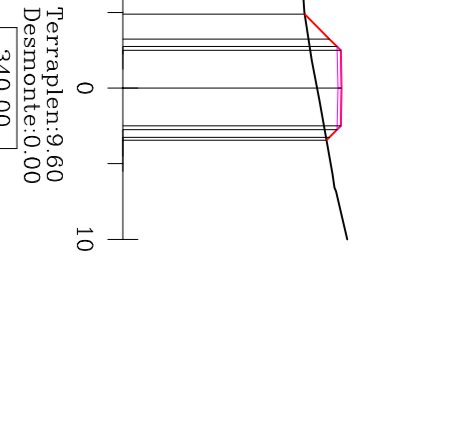
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



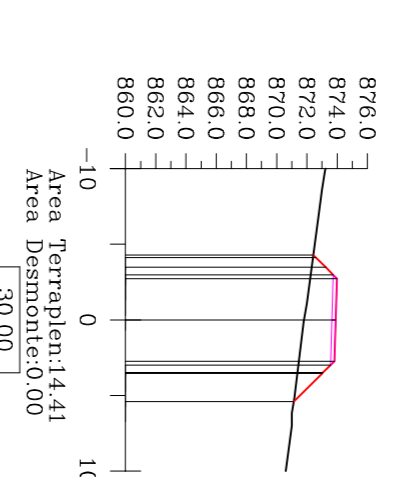
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



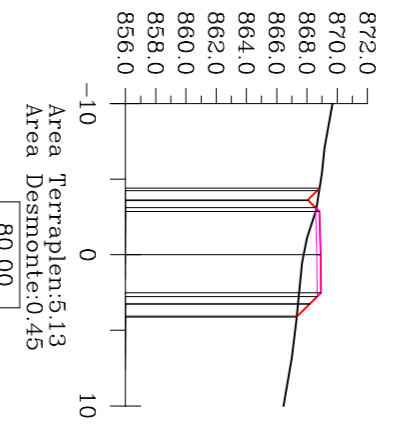
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



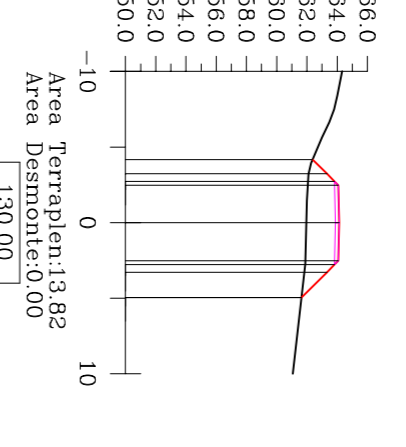
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



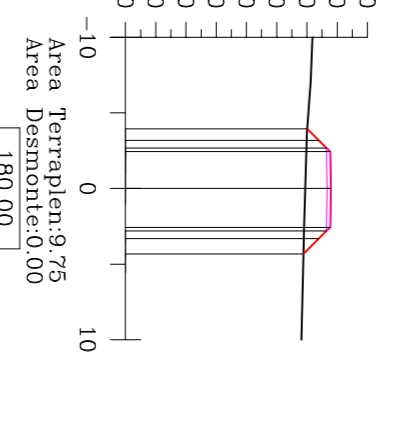
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 874.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 874.00 |



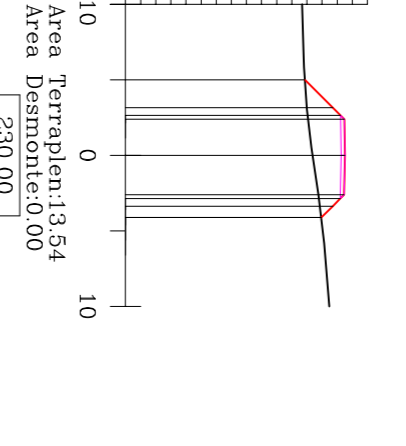
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 870.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 870.00 |



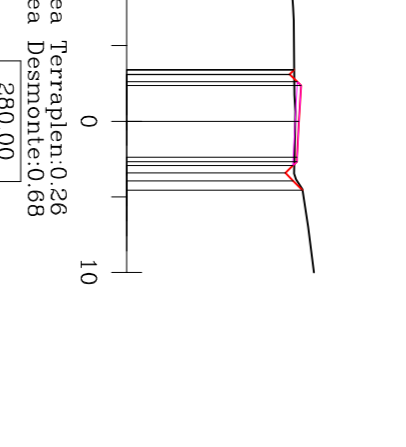
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 864.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 864.00 |



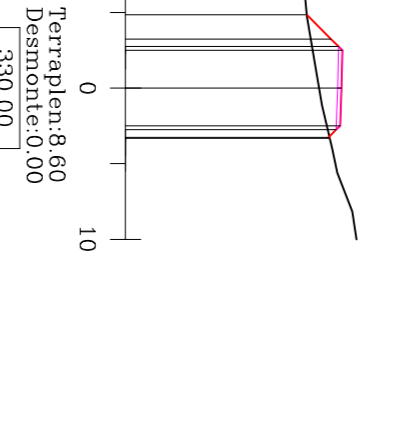
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



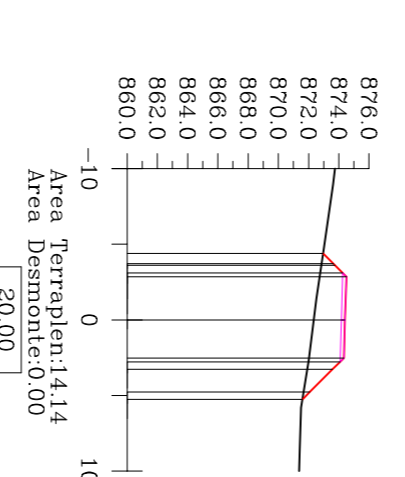
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



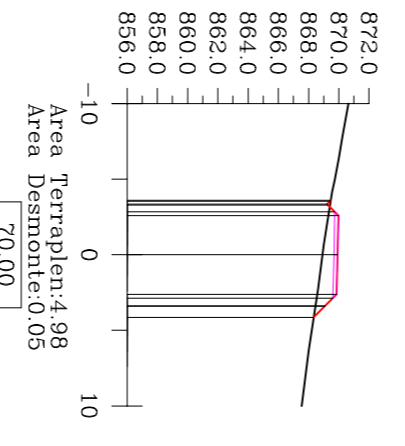
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



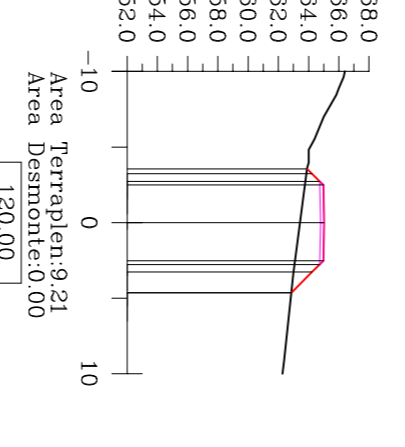
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



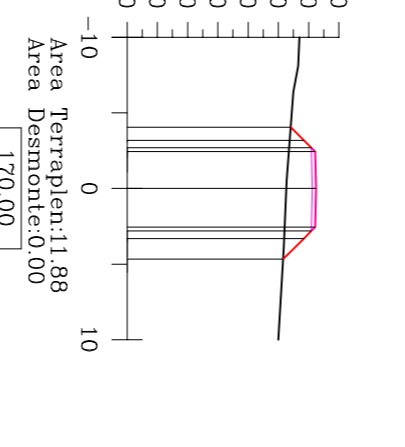
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 874.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 874.00 |



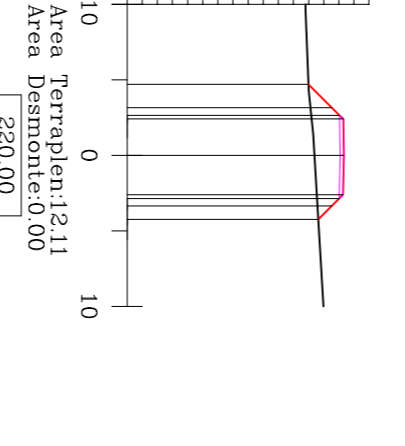
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 870.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 870.00 |



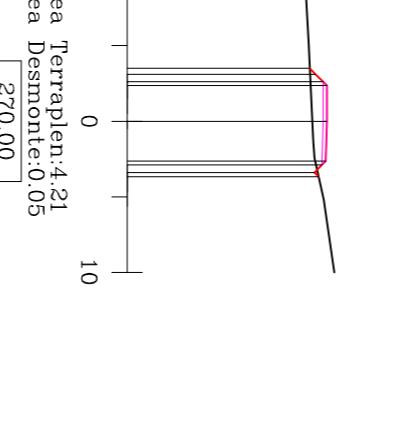
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 864.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 864.00 |



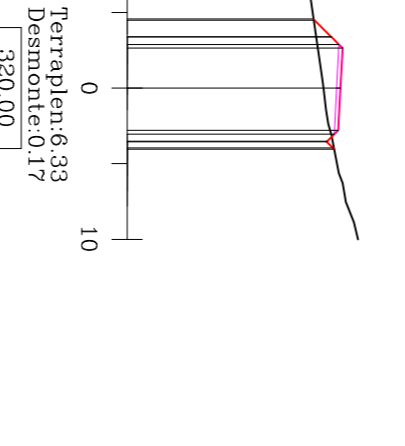
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



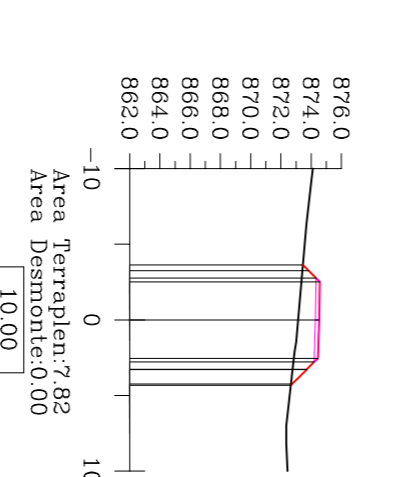
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



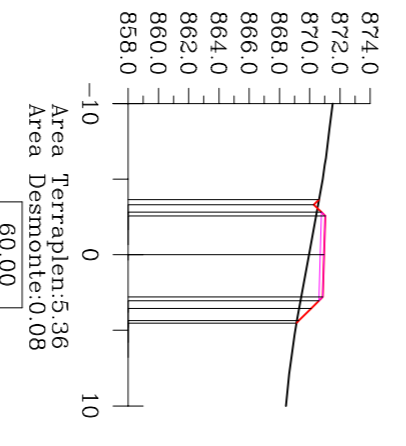
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



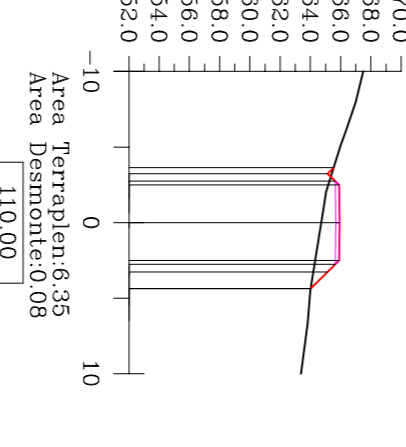
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



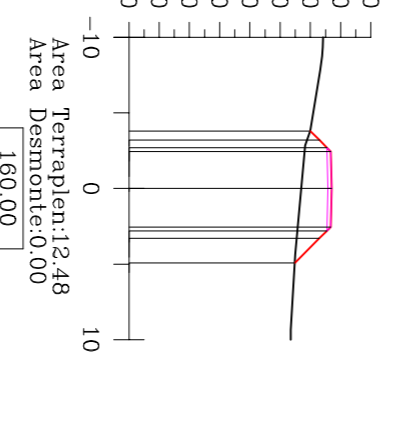
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 874.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 874.00 |



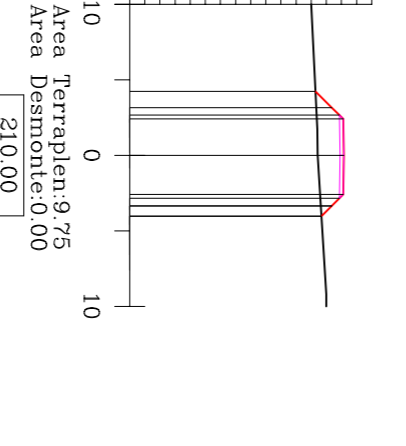
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 870.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 870.00 |



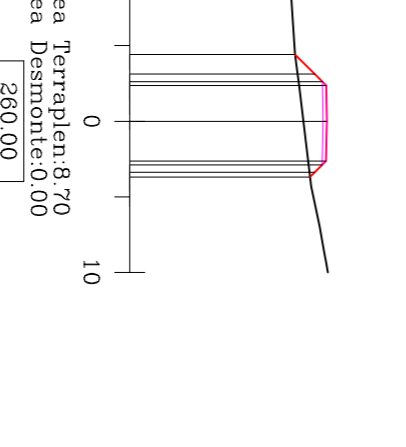
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 864.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 864.00 |



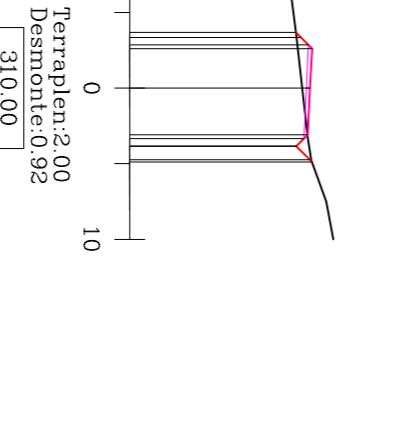
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



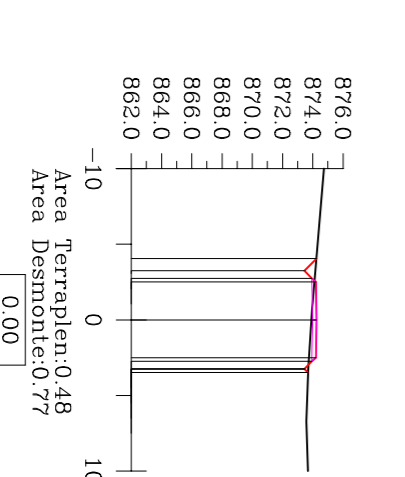
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



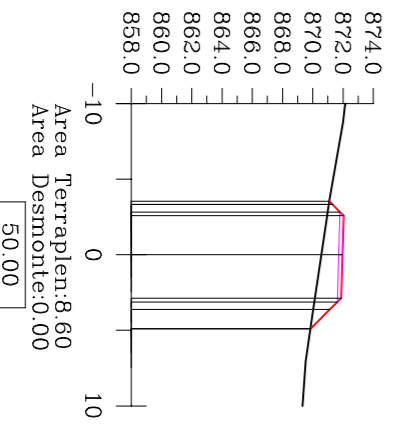
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



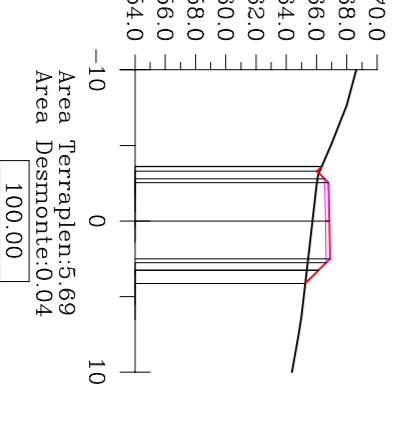
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



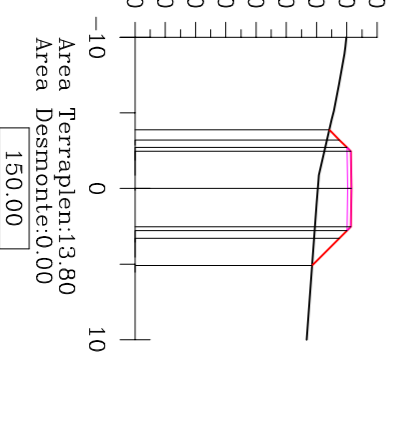
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 874.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 874.00 |



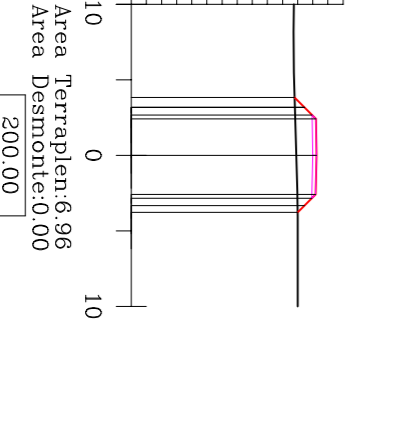
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 870.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 870.00 |



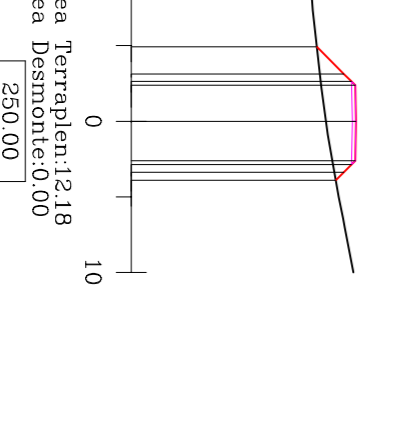
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 864.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 864.00 |



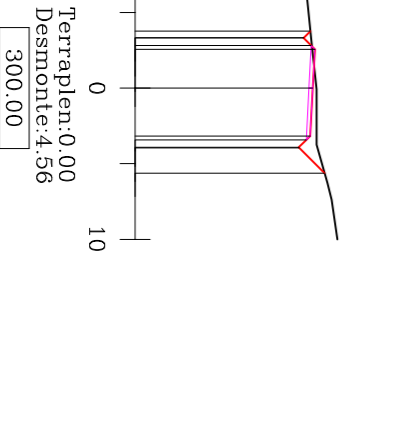
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |



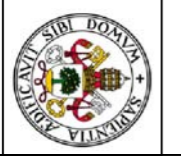
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 862.00 |
| DISTANCIA | 0.00   |
| COTA      | 862.00 |

PROMOTOR:  
**U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)**

TITULO:  
**GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL**

ALUMNA:  
**CARMEN E. PALOMAR LOPEZ**

FECHA:  
**JUNIO 2015**



LOCALIZACION:  
**ESPINOSA DE HEMARES Y COGOLLUDO**

ESCALA:  
**1:500**

PLANO Nº:  
**7.8**

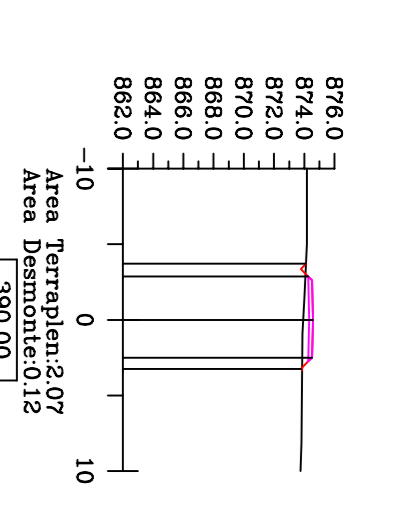




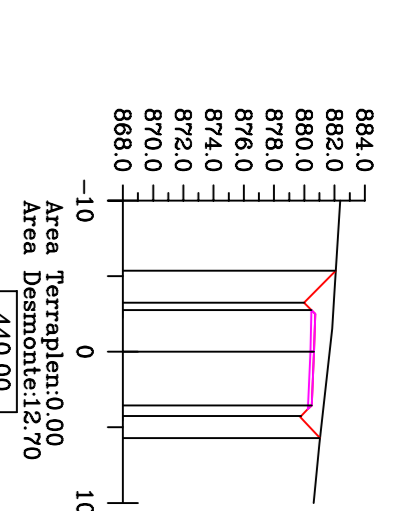




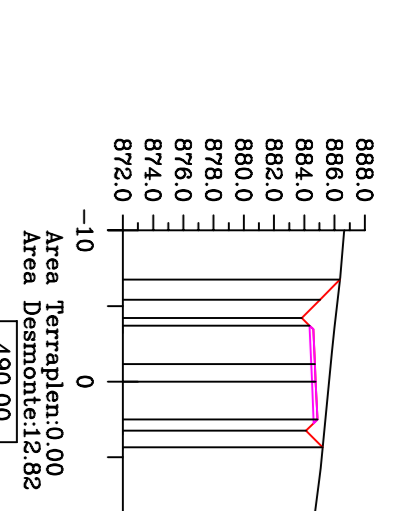




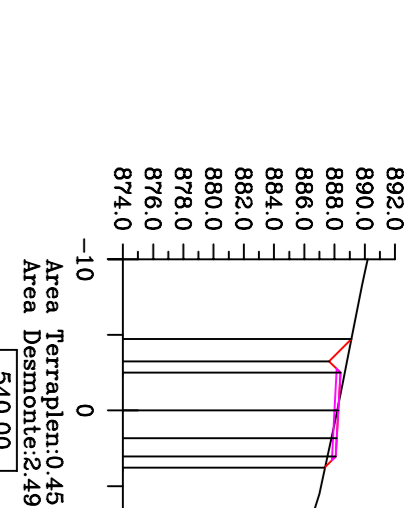
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 874.57 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 874.57 |



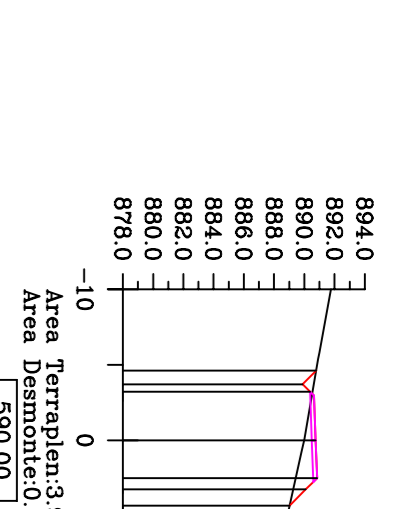
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 880.88 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 880.88 |



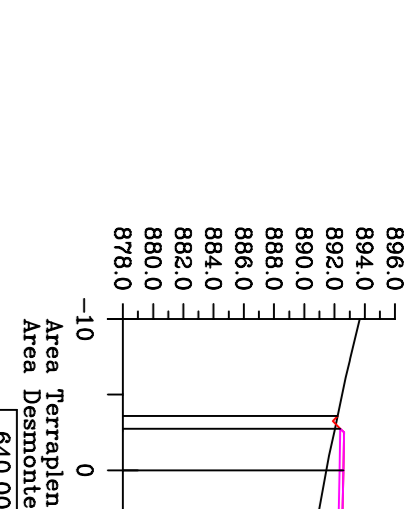
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 884.75 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 884.75 |



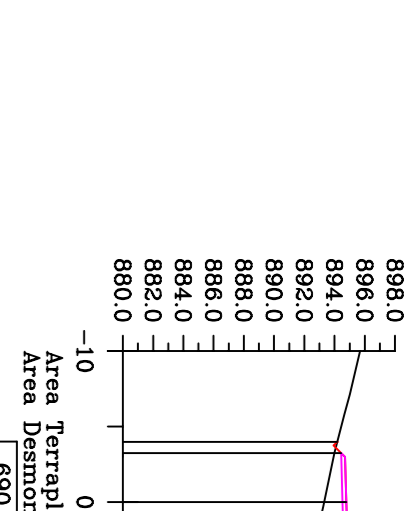
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 888.98 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 888.98 |



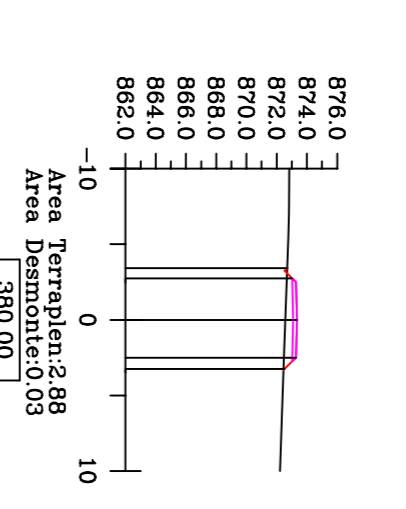
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 890.74 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 890.74 |



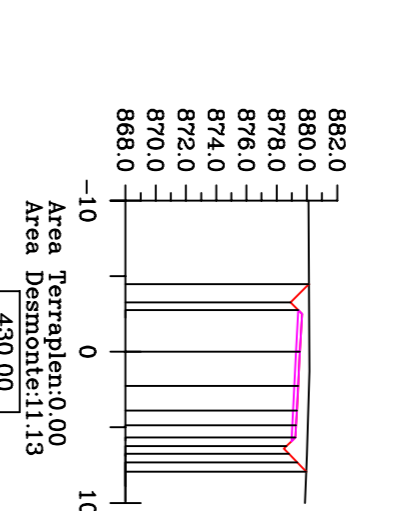
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 892.69 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 892.69 |



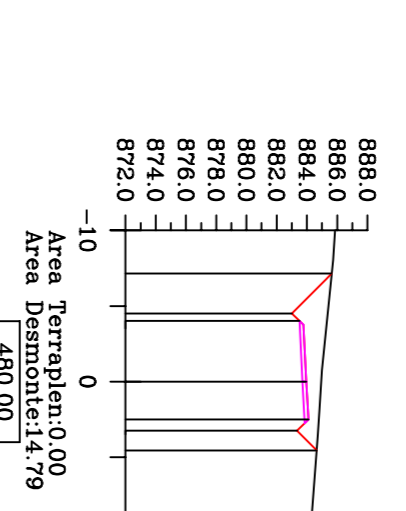
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 894.78 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 894.78 |



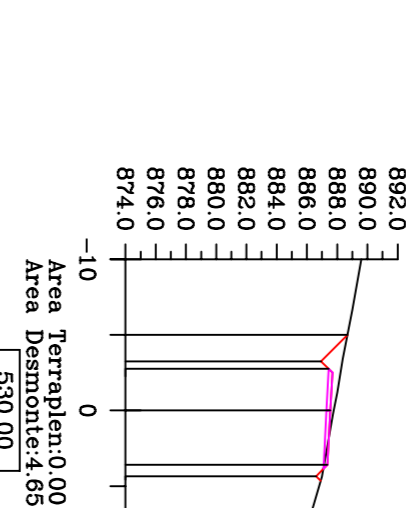
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 873.33 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 873.33 |



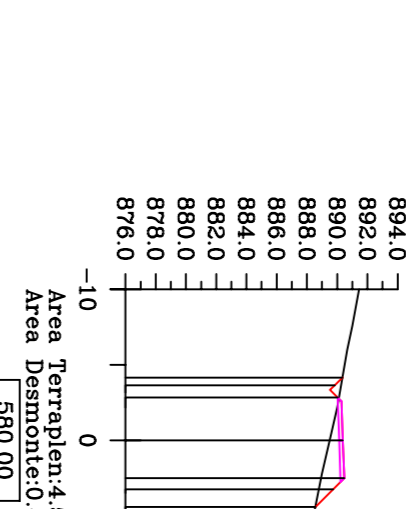
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 878.87 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 878.87 |



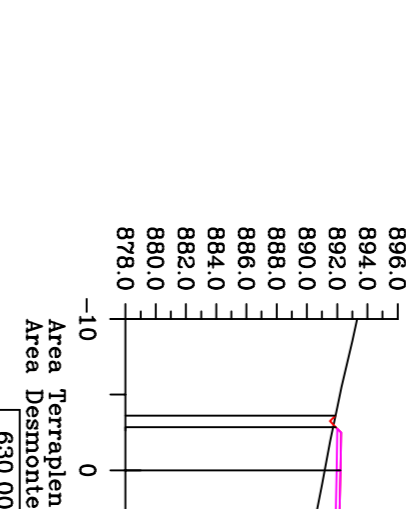
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 883.16 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 883.16 |



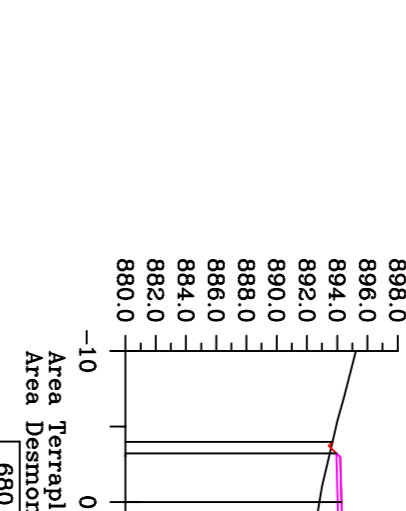
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 888.98 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 888.98 |



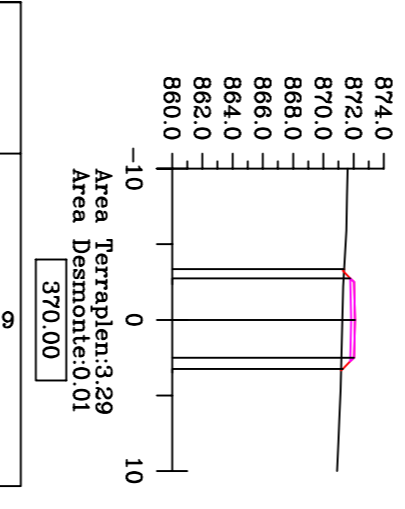
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 890.88 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 890.88 |



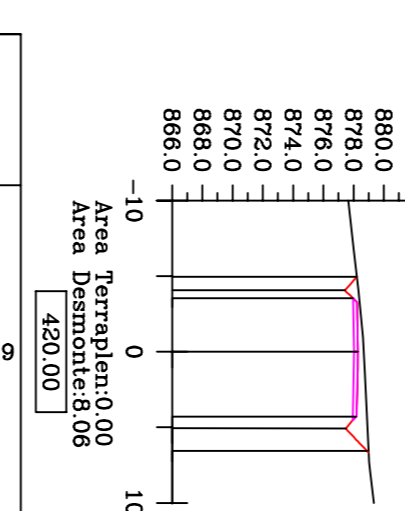
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 892.69 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 892.69 |



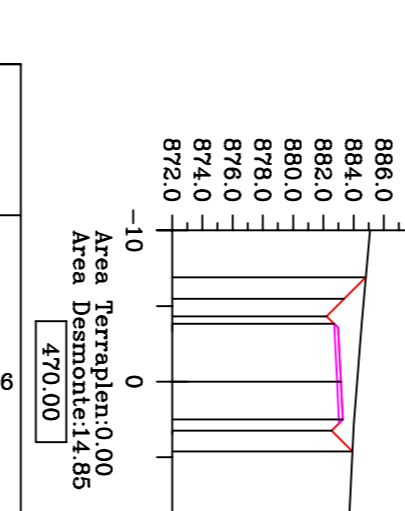
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 894.78 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 894.78 |



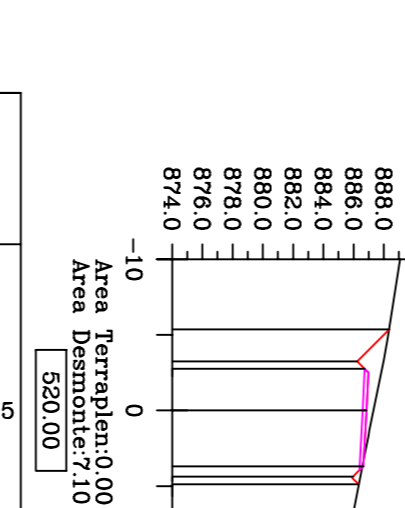
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 872.69 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 872.69 |



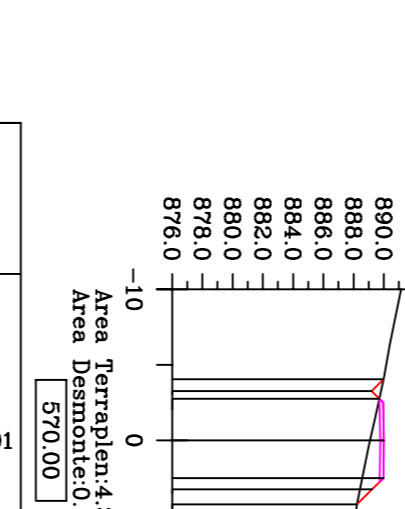
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 878.87 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 878.87 |



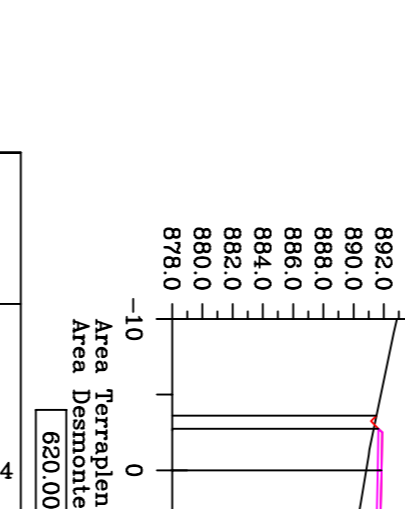
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 883.16 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 883.16 |



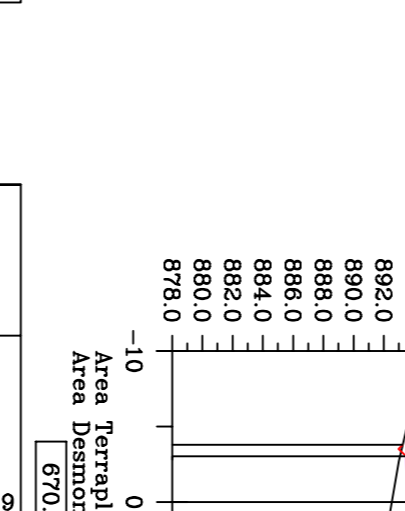
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 888.98 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 888.98 |



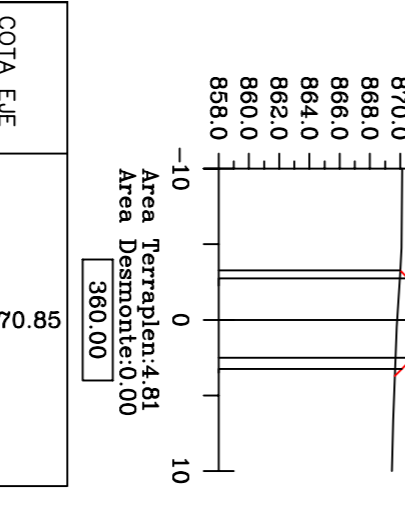
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 890.88 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 890.88 |



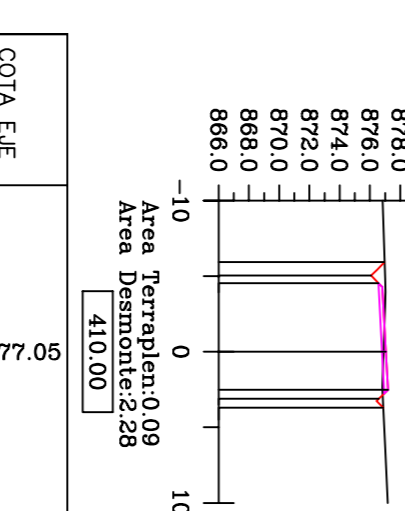
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 892.69 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 892.69 |



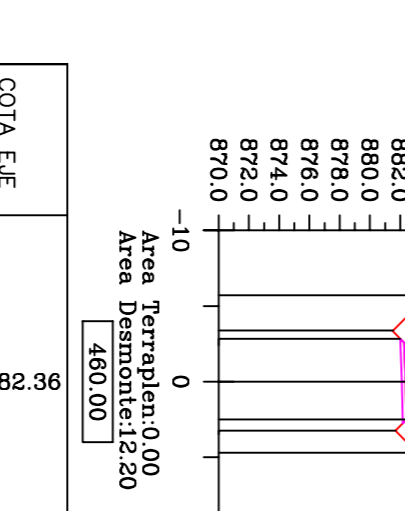
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 894.78 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 894.78 |



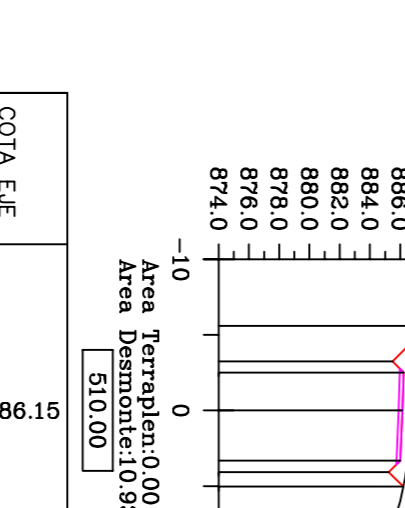
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 870.59 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 870.59 |



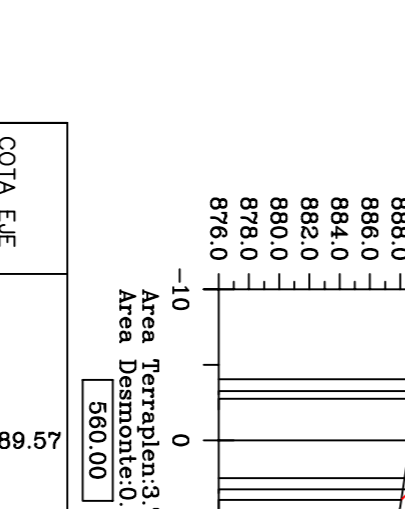
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 877.05 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 877.05 |



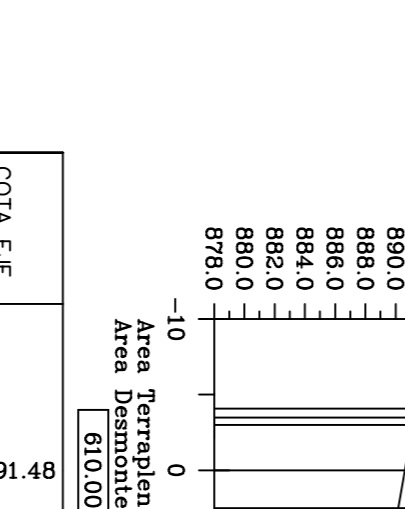
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 881.16 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 881.16 |



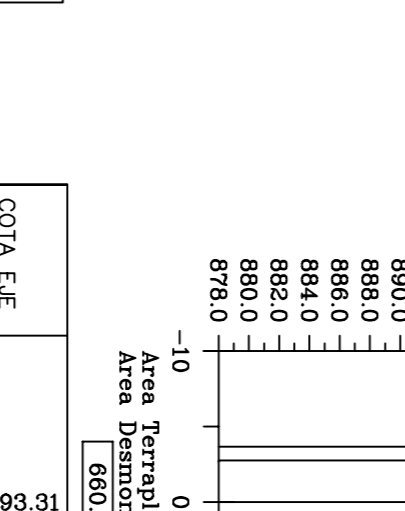
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 886.98 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 886.98 |



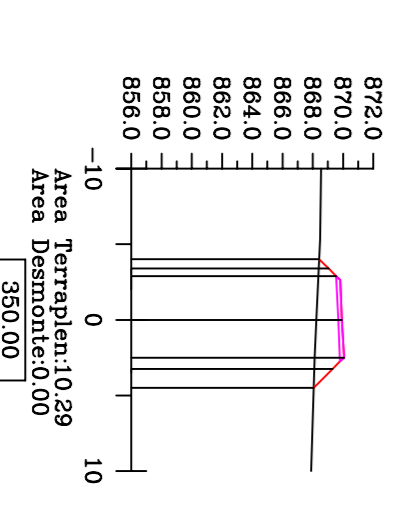
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 891.98 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 891.98 |



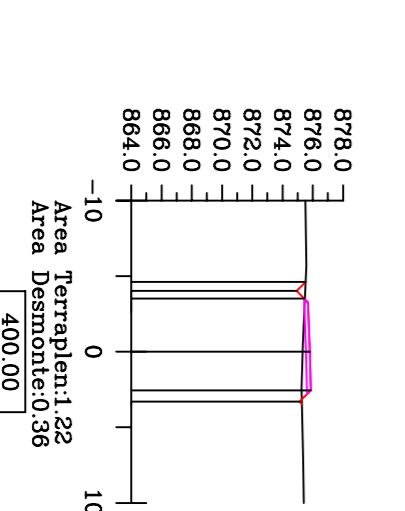
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 897.05 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 897.05 |



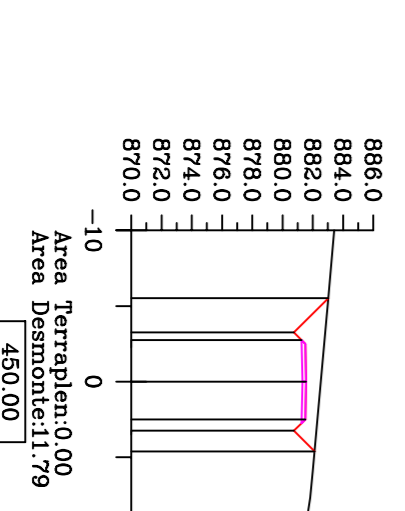
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 902.05 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 902.05 |



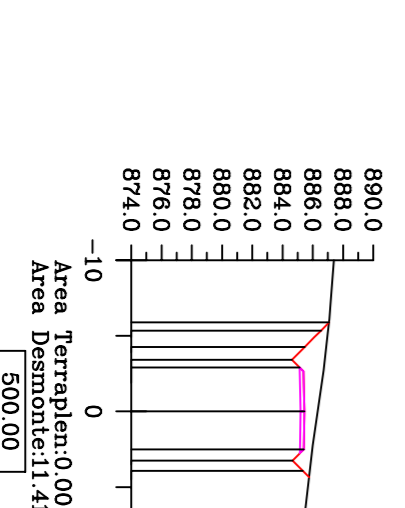
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 869.89 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 869.89 |



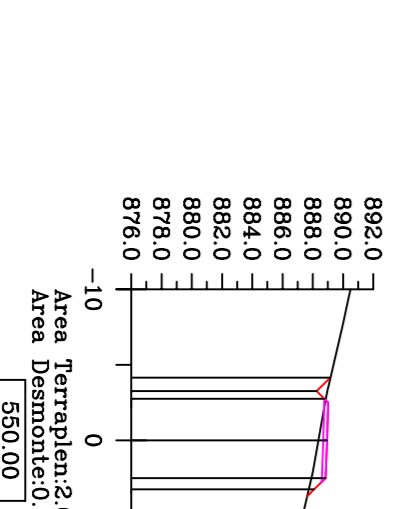
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 876.87 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 876.87 |



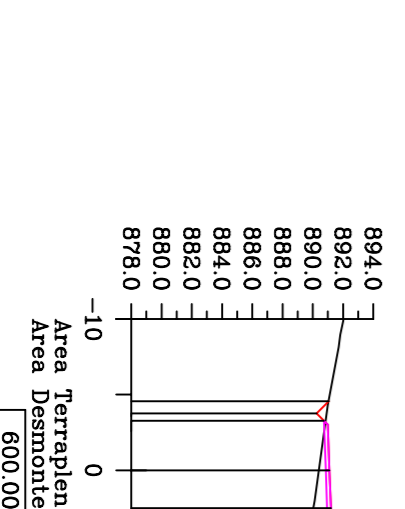
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 881.98 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 881.98 |



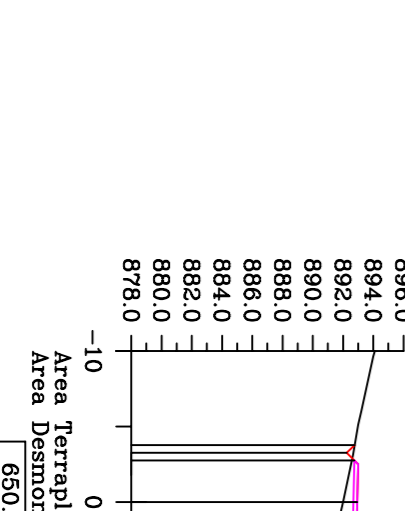
|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 887.05 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 887.05 |



|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 892.05 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 892.05 |



|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 897.11 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 897.11 |



|            |        |
|------------|--------|
| COTA E.I.E | 902.11 |
| DISTANCIA  | 5.00   |
| COTA       | 902.11 |

PROMOTOR:  
U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

ALUMNO:  
CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

TÍTULO:  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

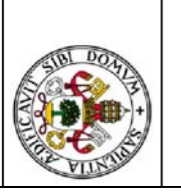
LOCALIZACIÓN:  
ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

ESCALA:  
1:500

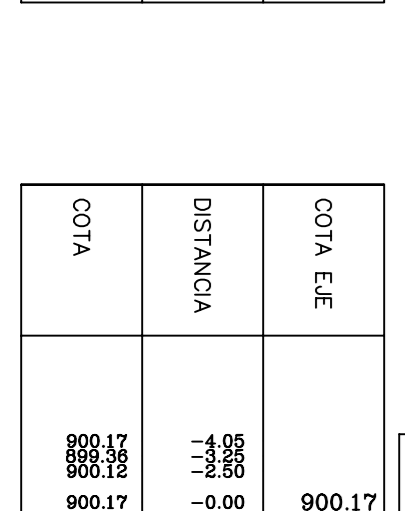
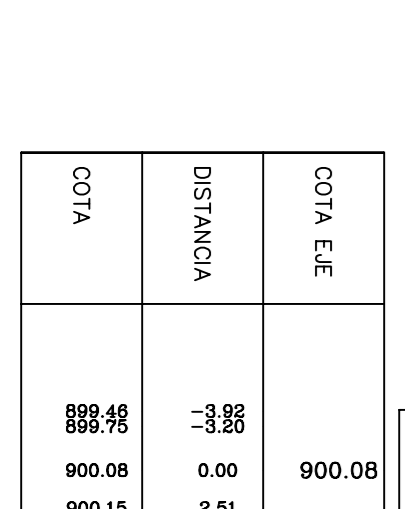
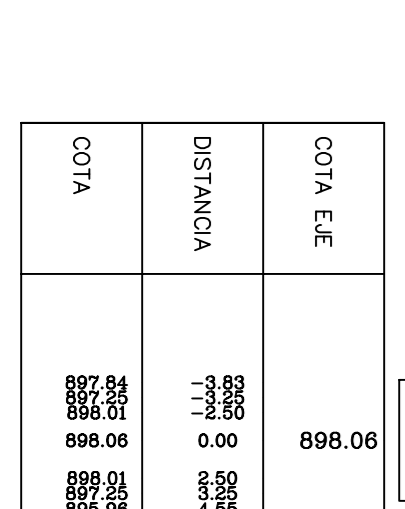
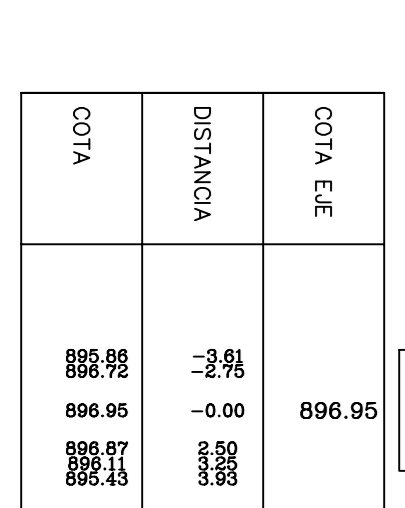
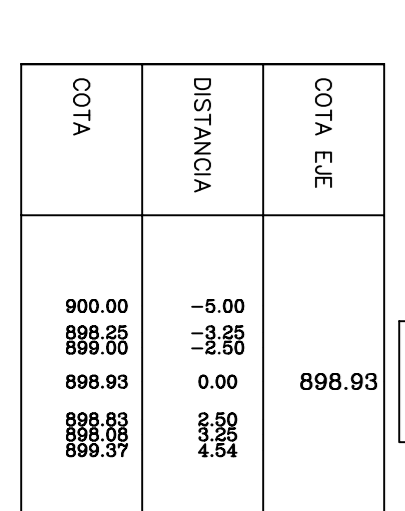
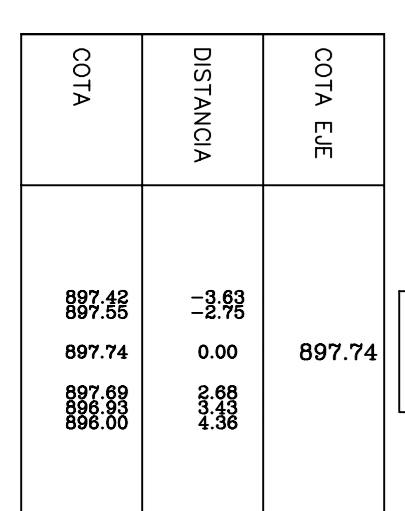
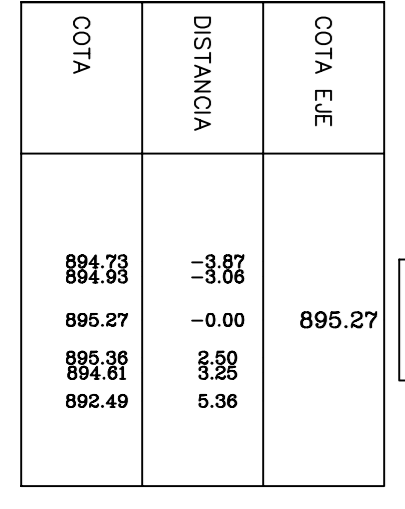
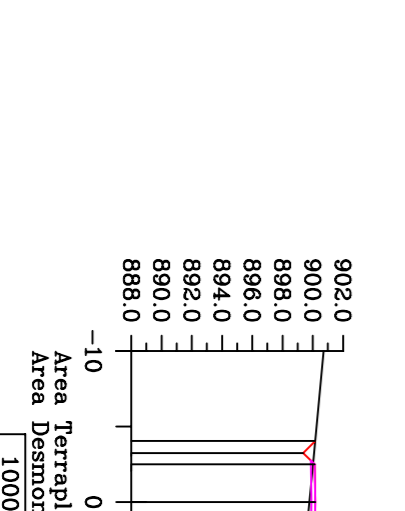
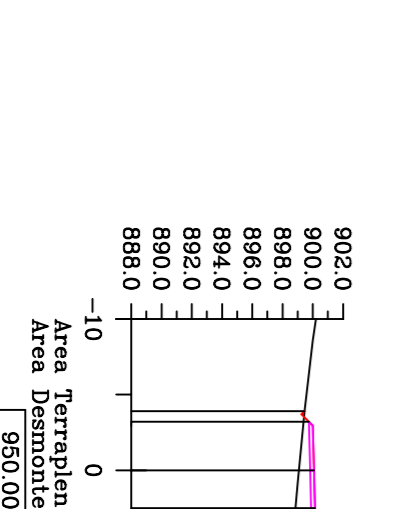
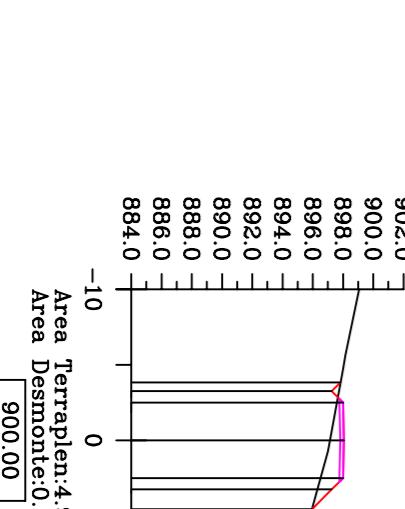
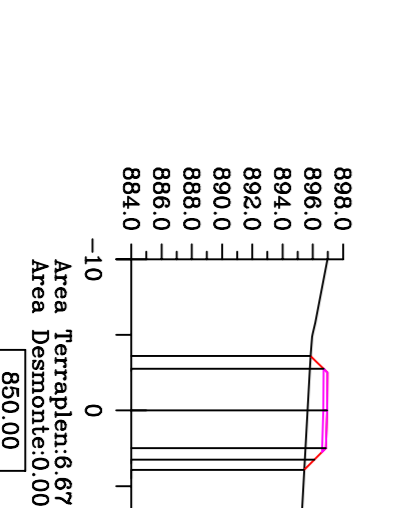
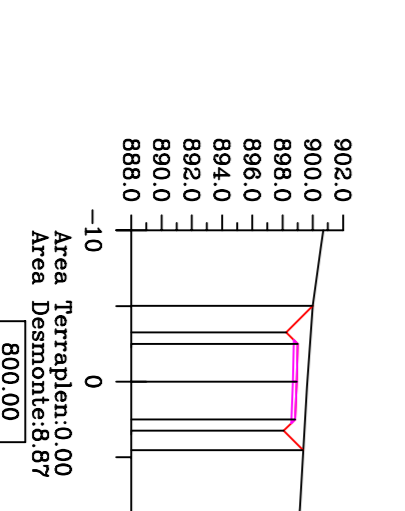
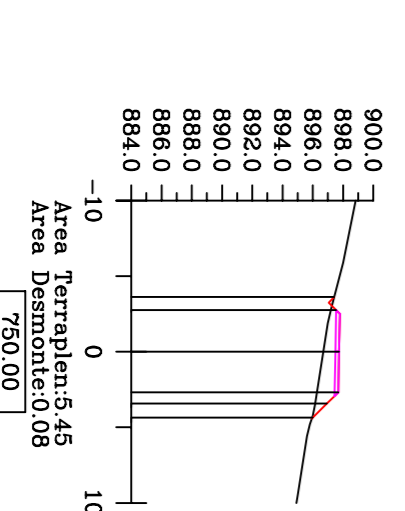
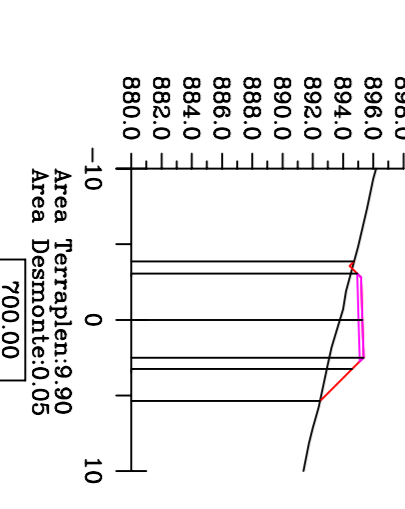
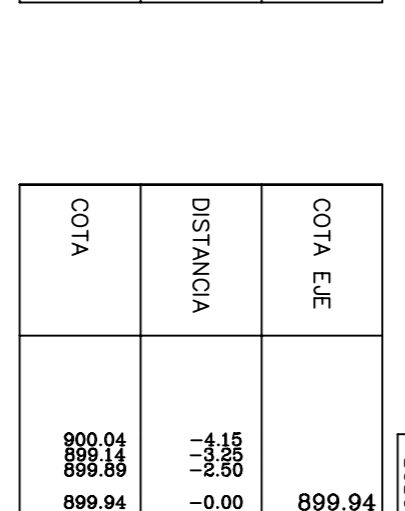
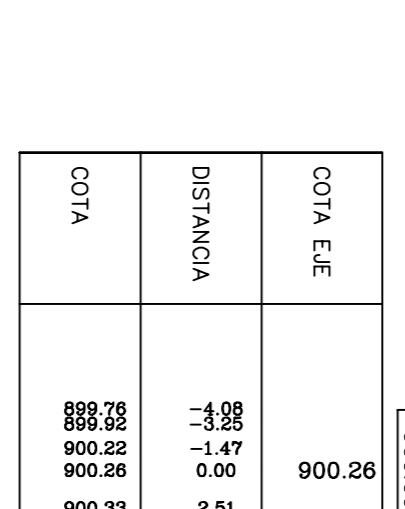
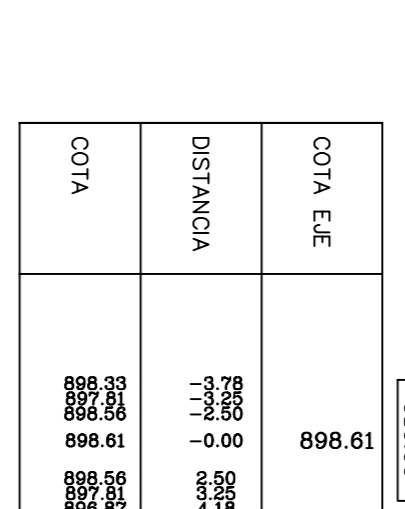
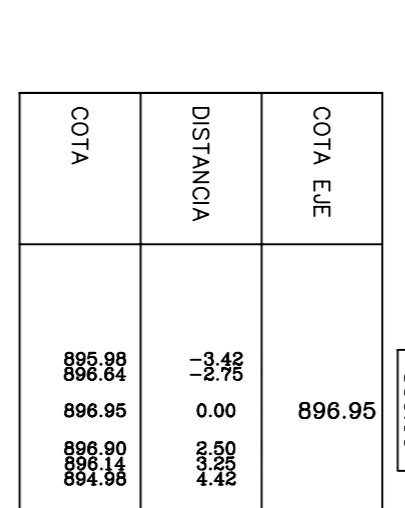
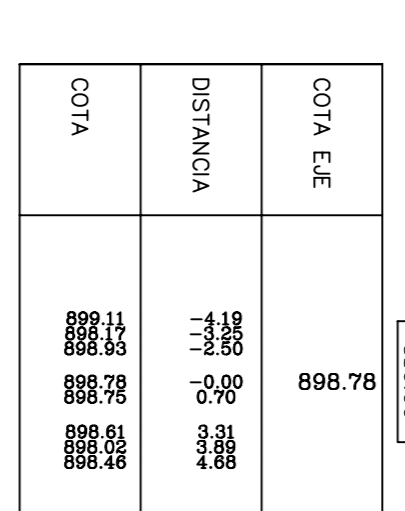
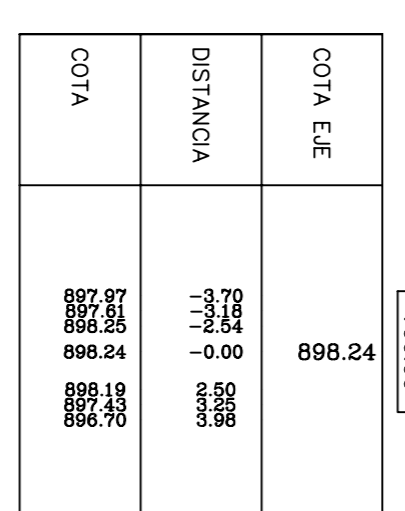
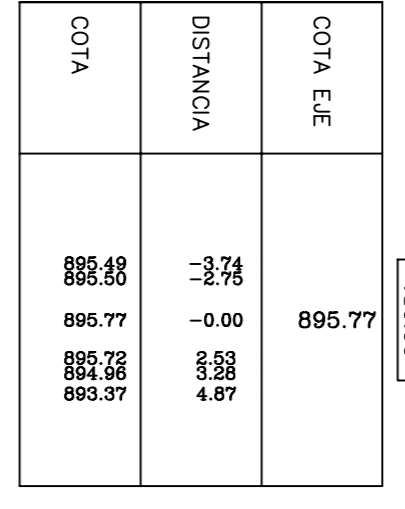
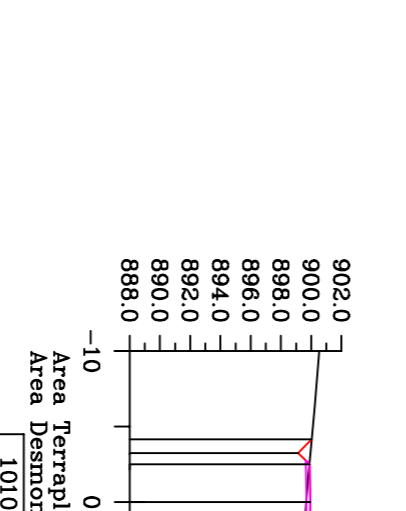
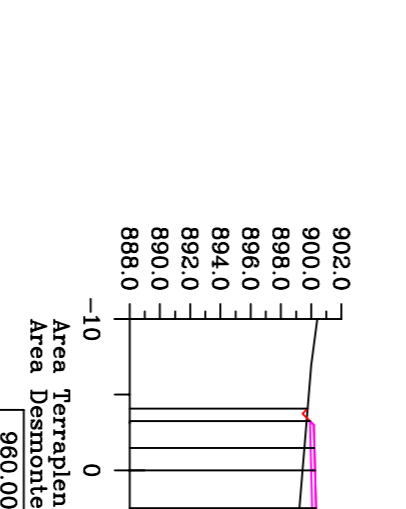
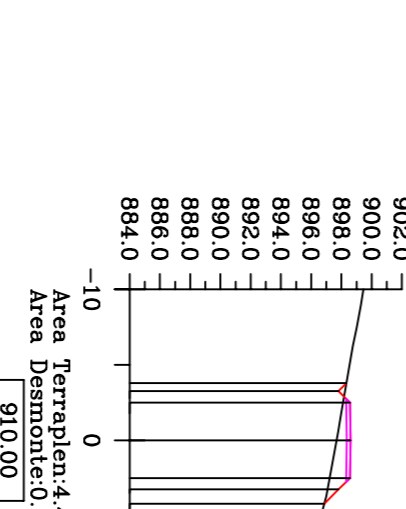
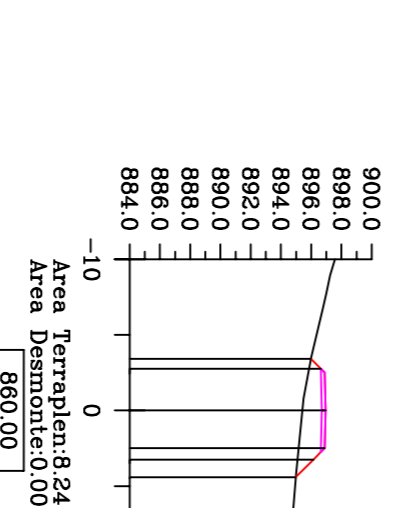
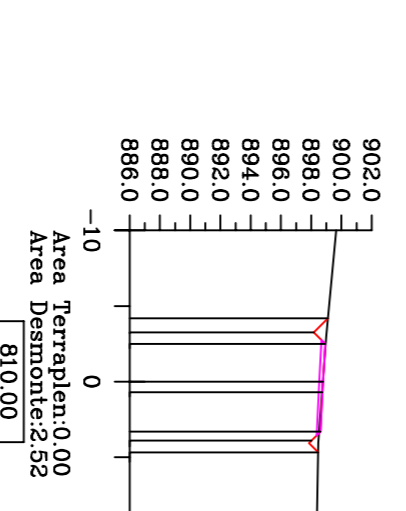
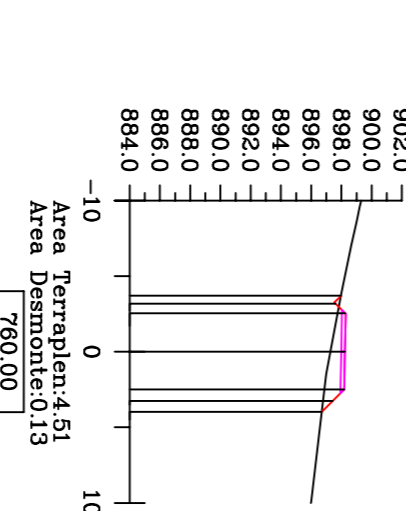
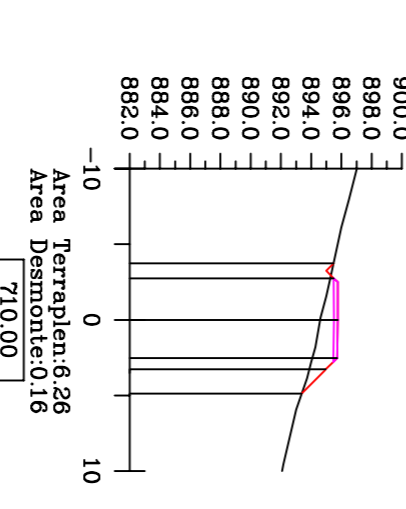
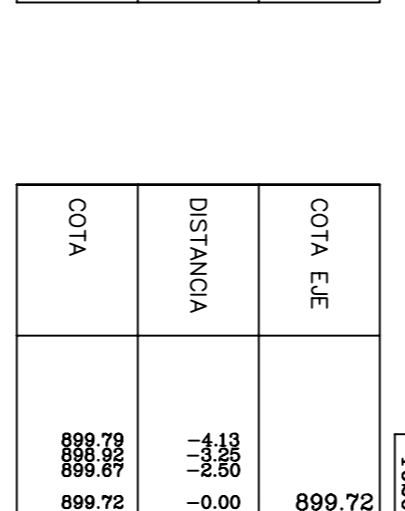
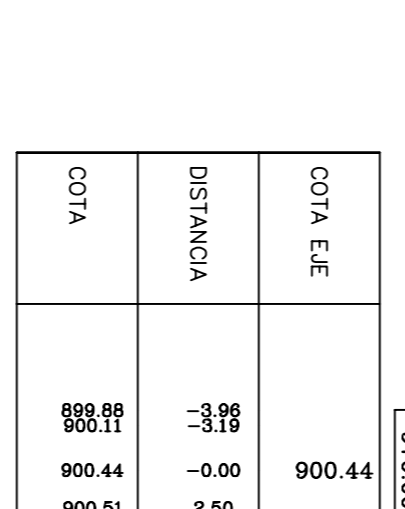
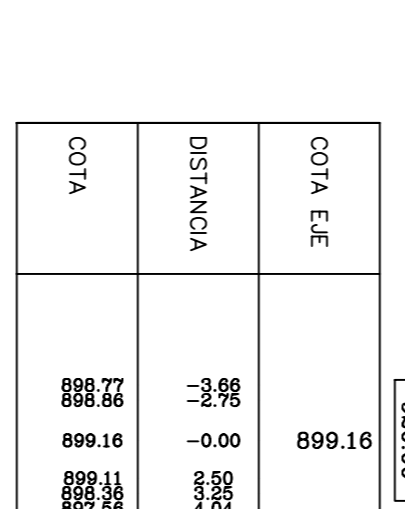
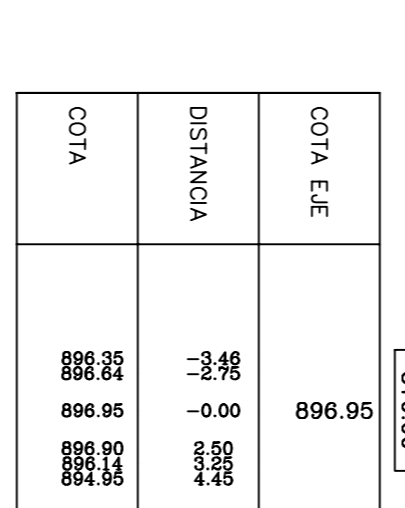
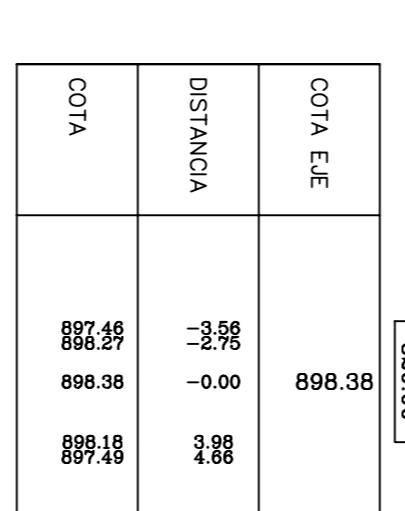
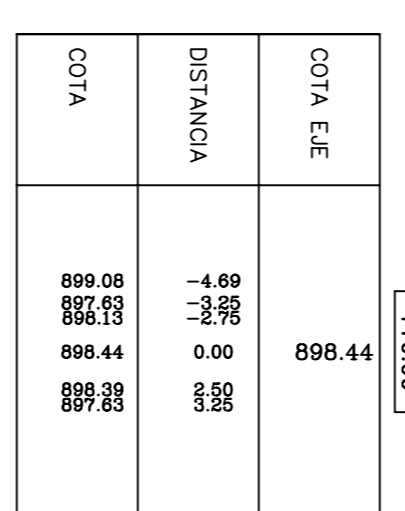
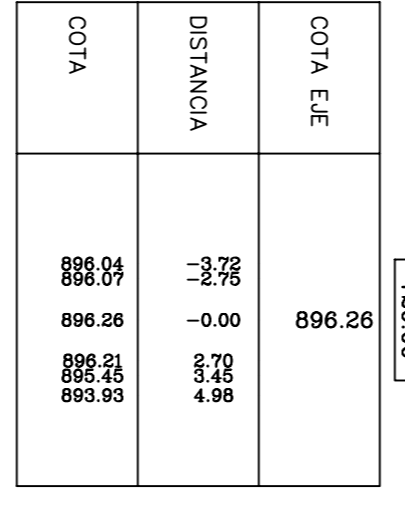
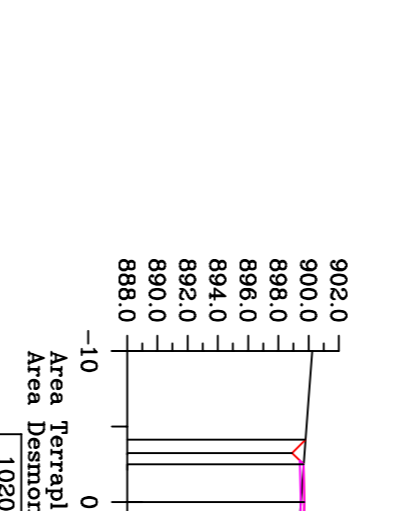
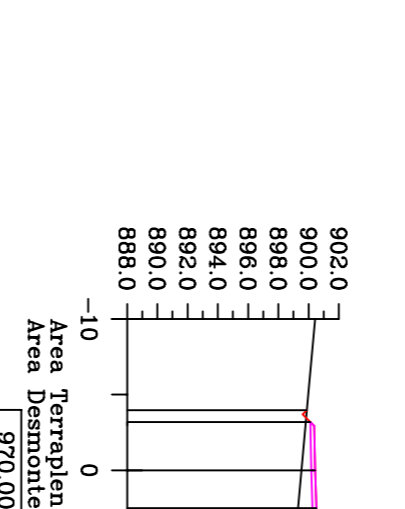
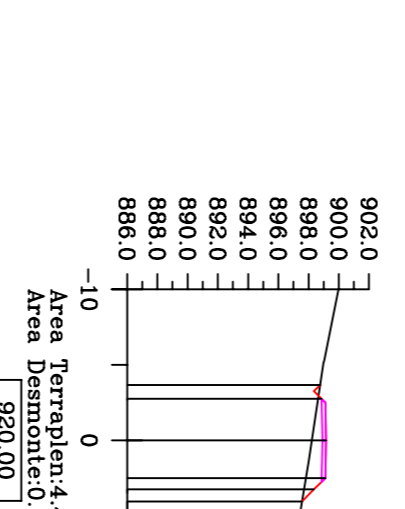
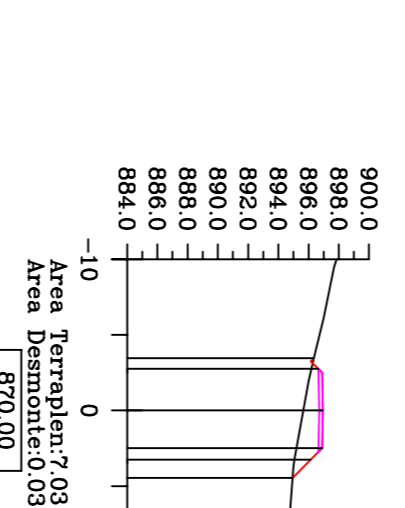
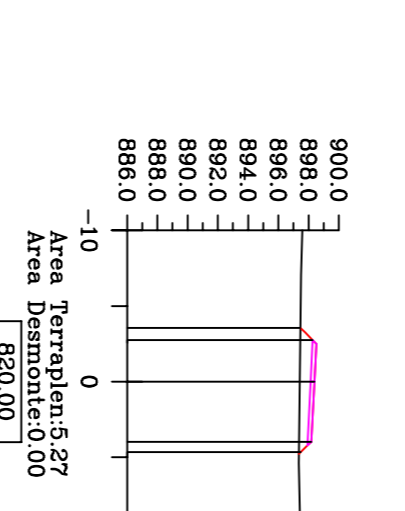
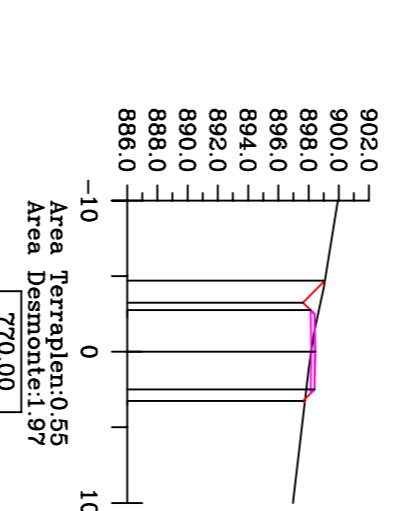
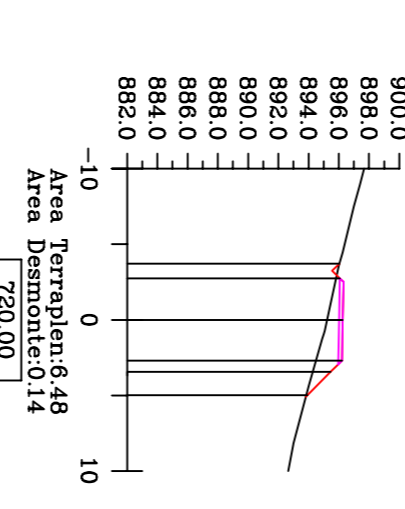
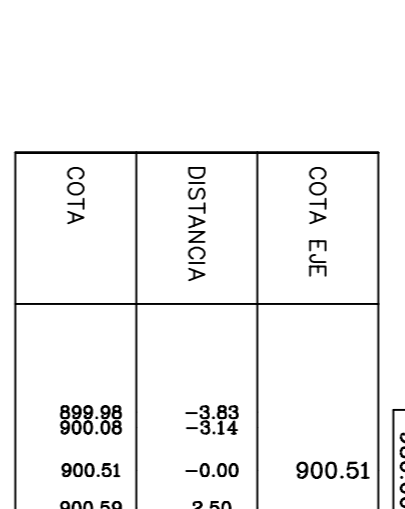
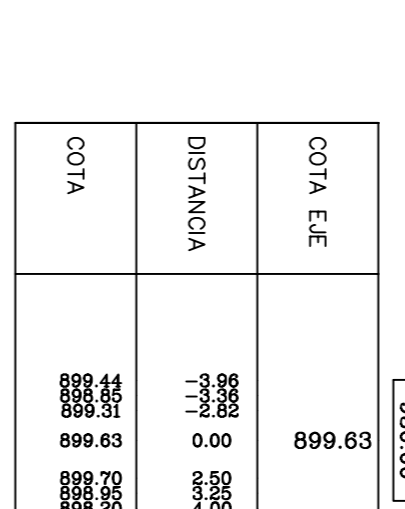
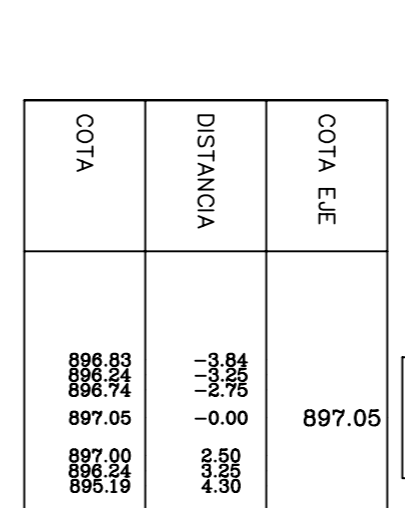
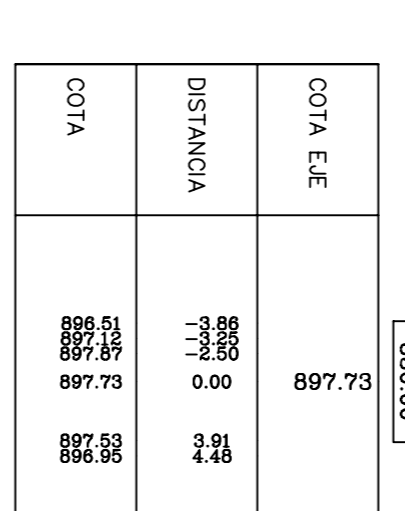
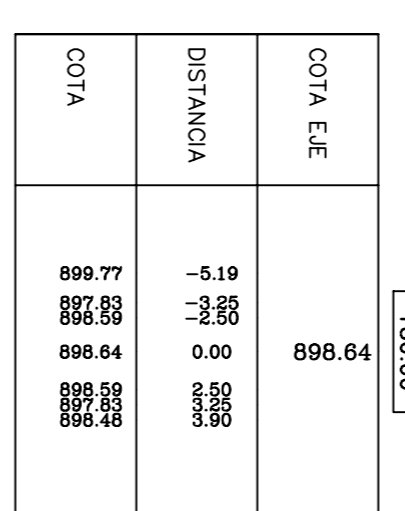
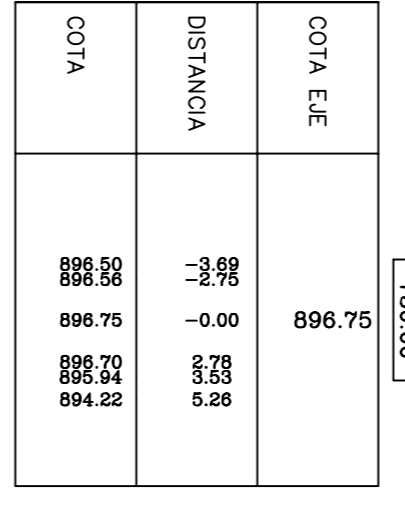
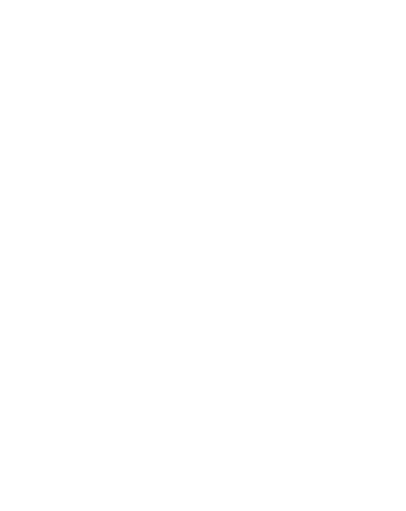
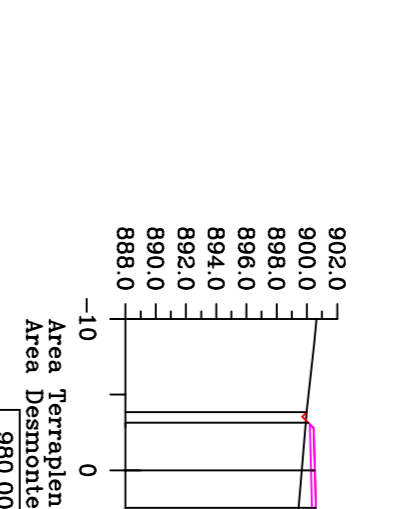
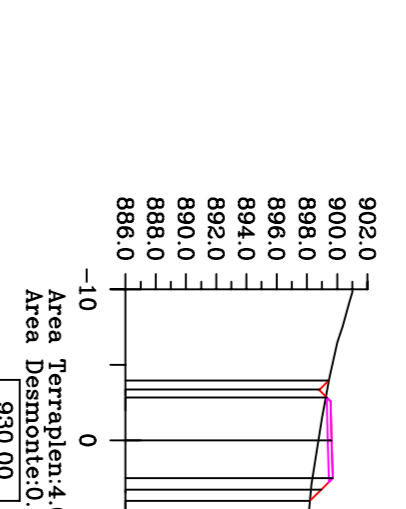
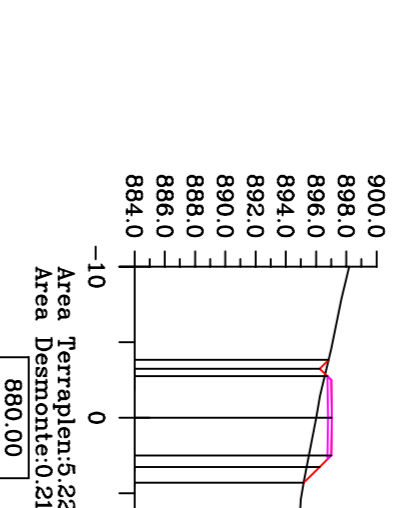
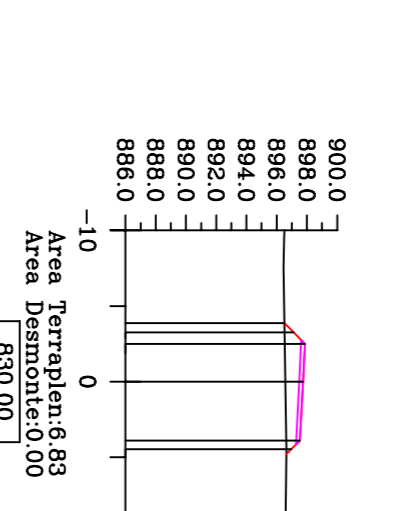
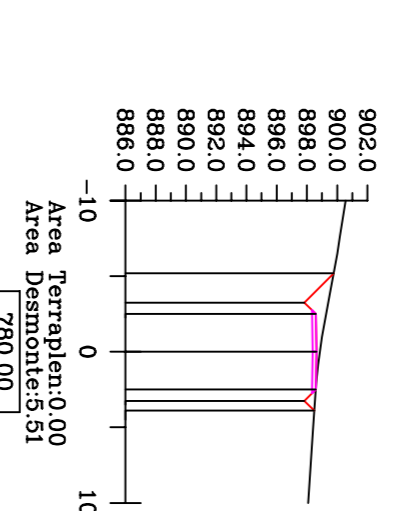
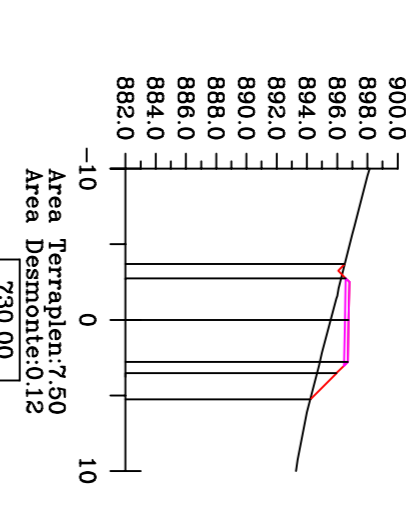
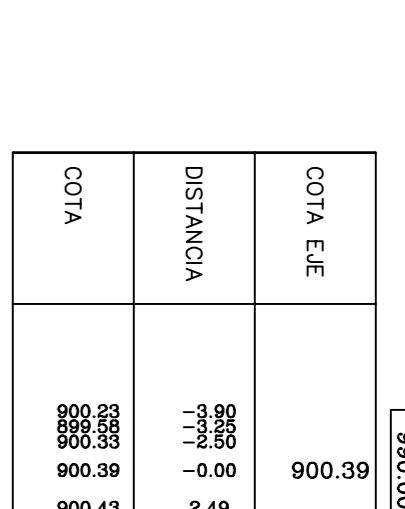
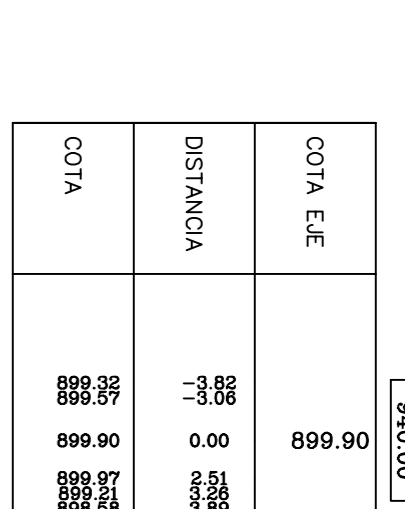
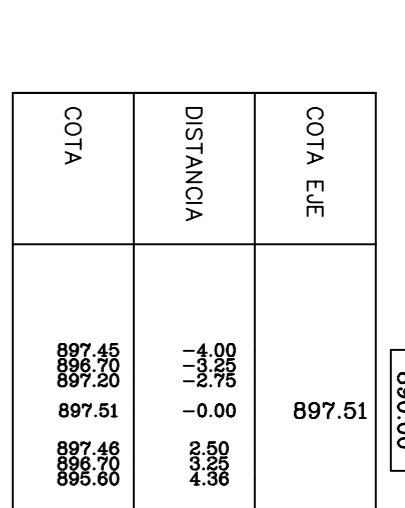
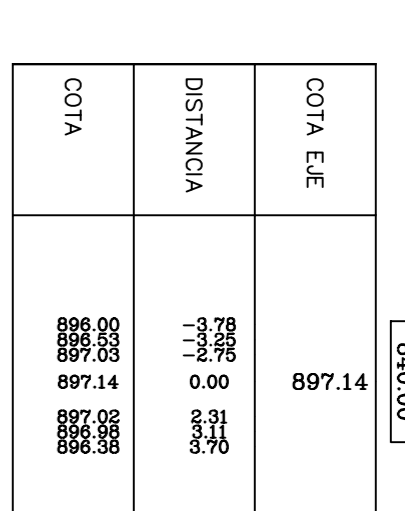
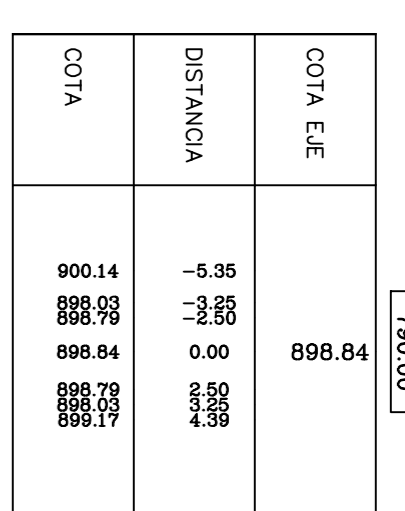
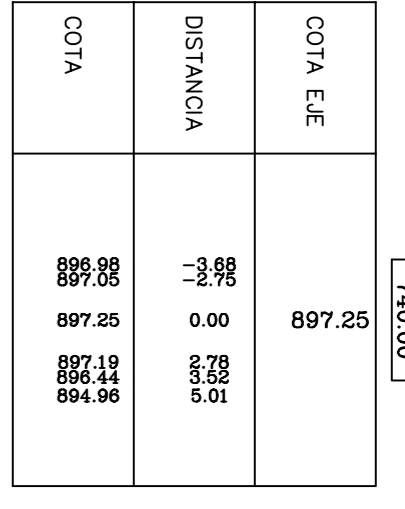
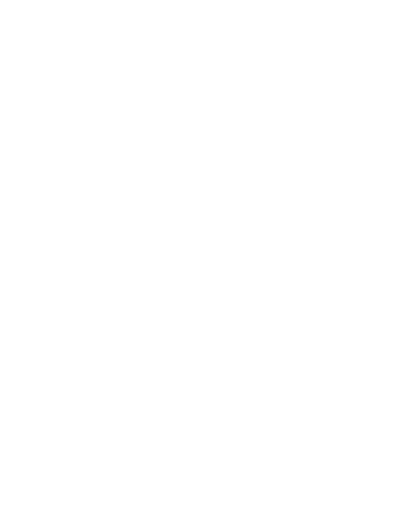
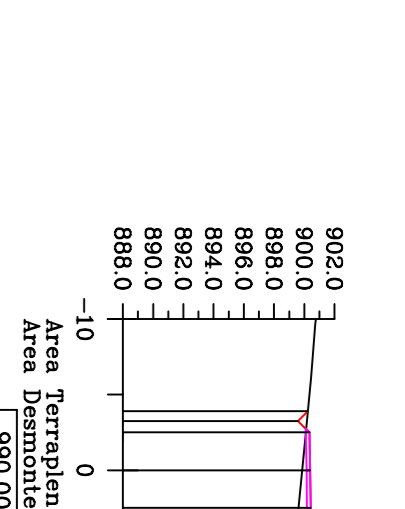
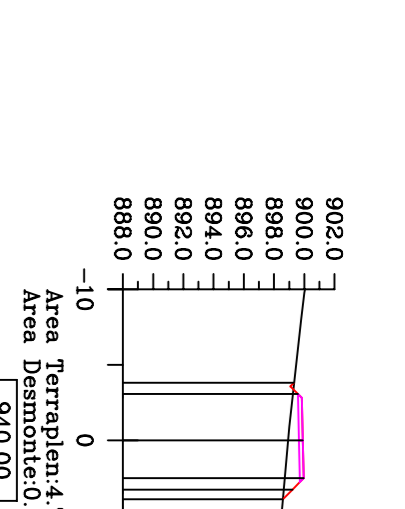
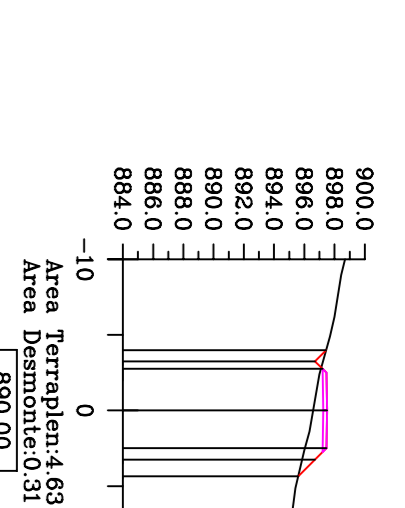
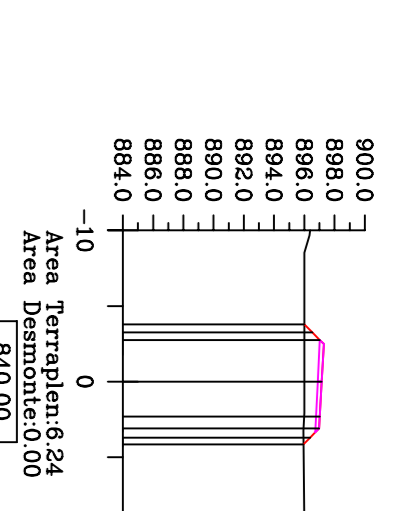
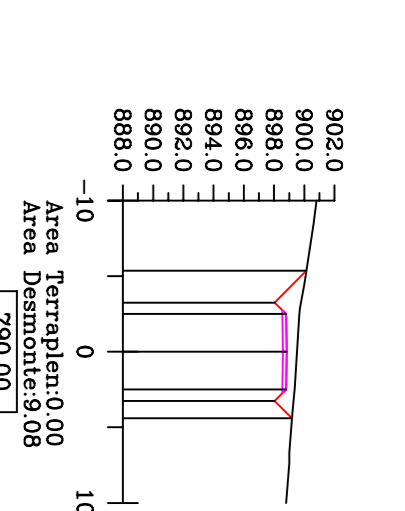
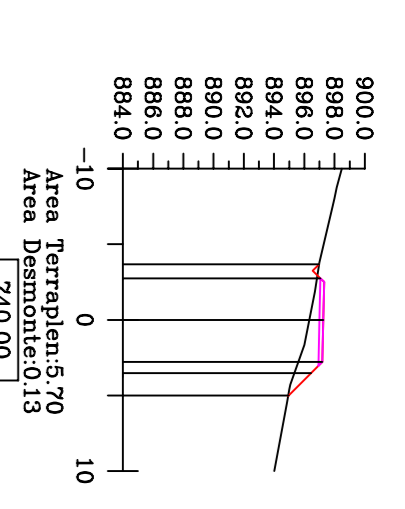
FECHA:  
JUNIO 2015

DENOMINACIÓN:  
PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO III (2)

PLANO Nº:  
7.11





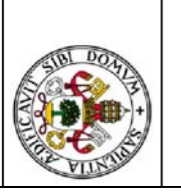


PROMOTOR:  
**U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)**

ALUMNO:  
**CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ**

TÍTULO:  
**PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)**

LOCALIZACIÓN:  
**ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO**

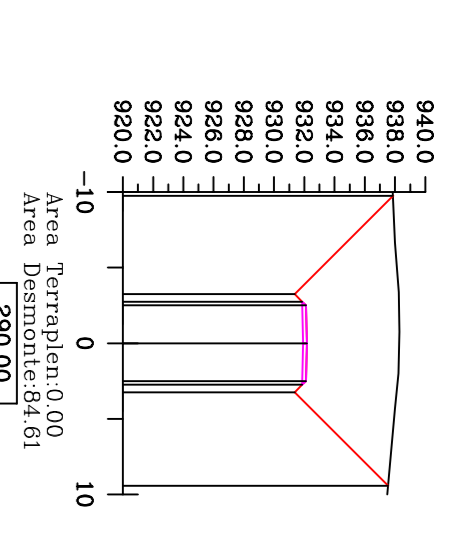
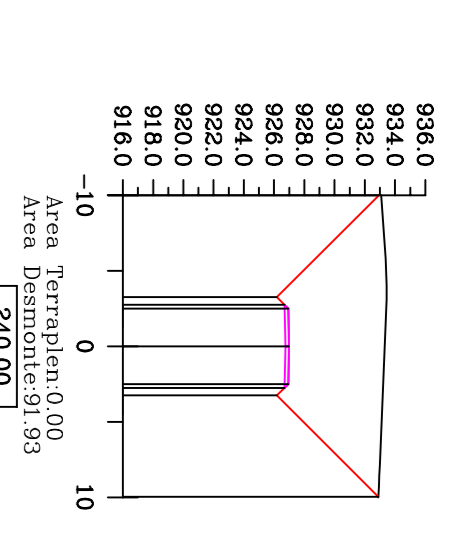
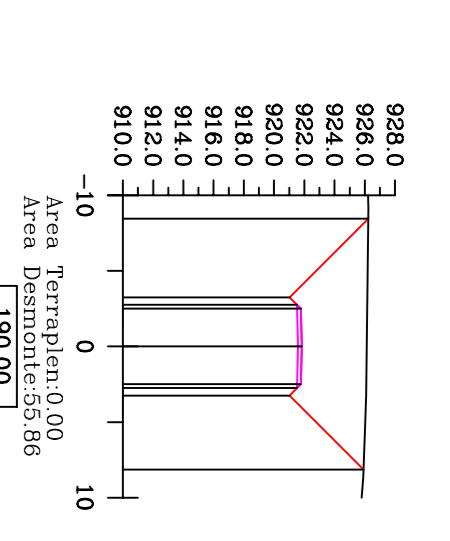
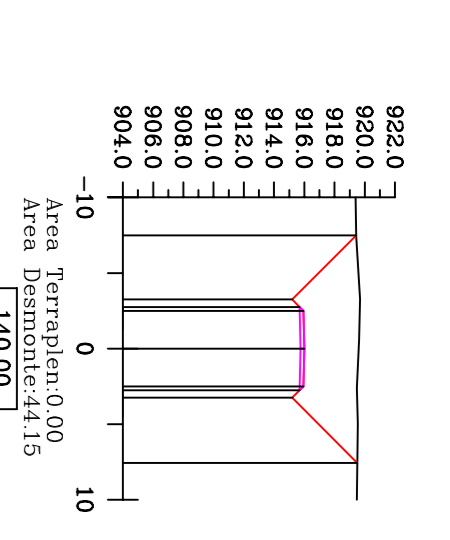
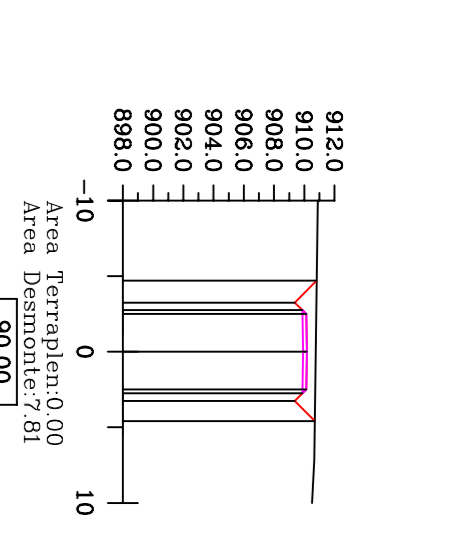
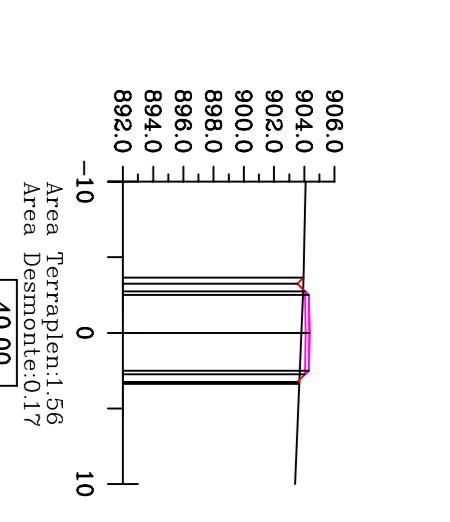


FECHA:  
**JUNIO 2015**

DENOMINACIÓN:  
**PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO III (3)**

PLANO Nº:  
**7.12**





|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 904.34 |
| DISTANCIA   | 5.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 910.16 |
| DISTANCIA   | 7.00   |
| COTA        | 0.00   |

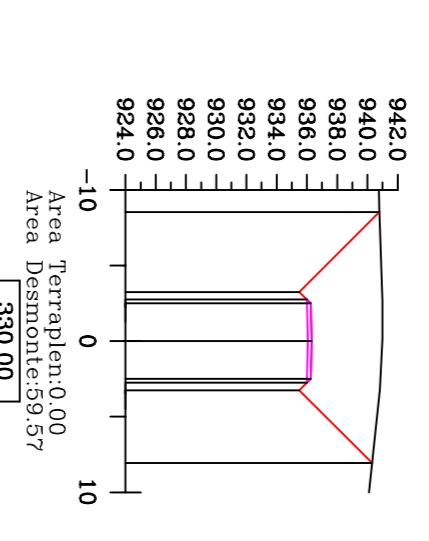
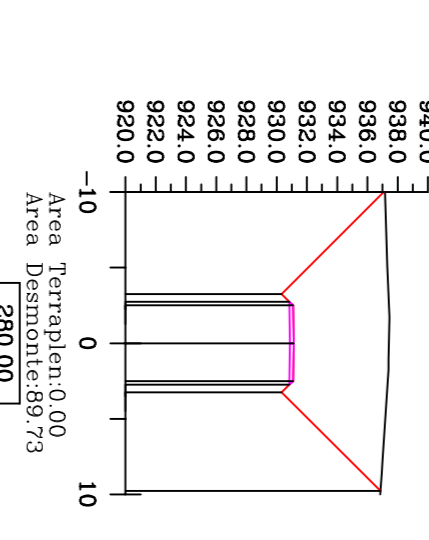
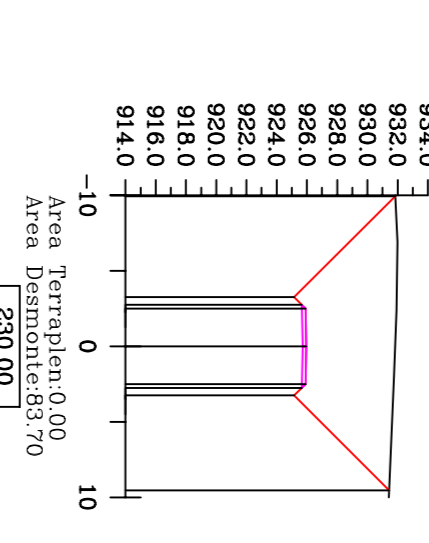
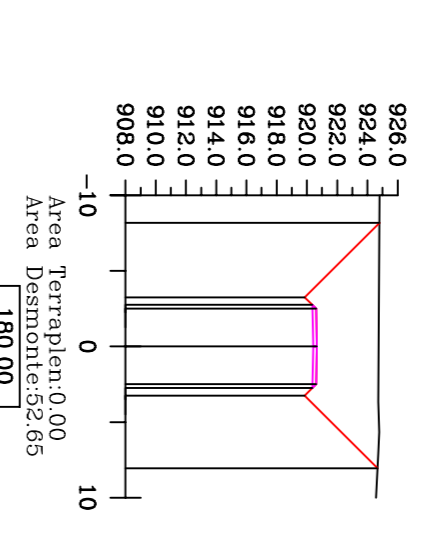
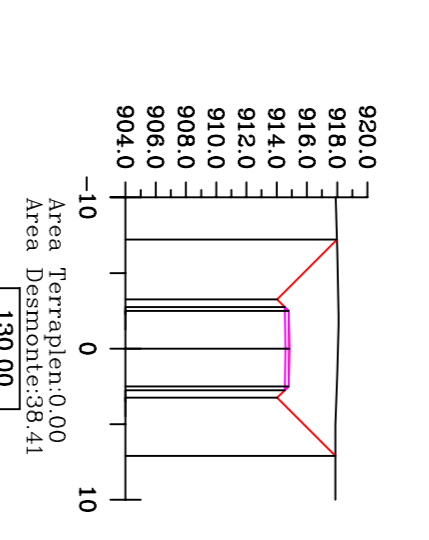
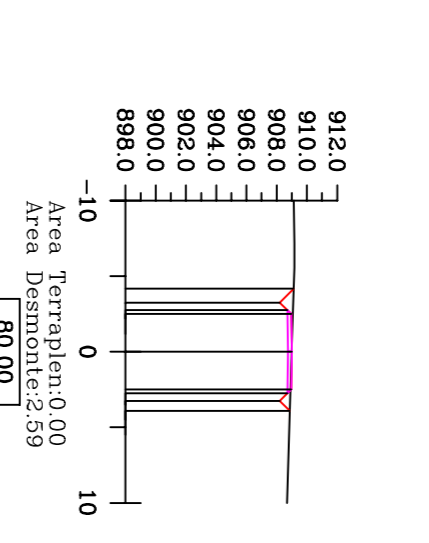
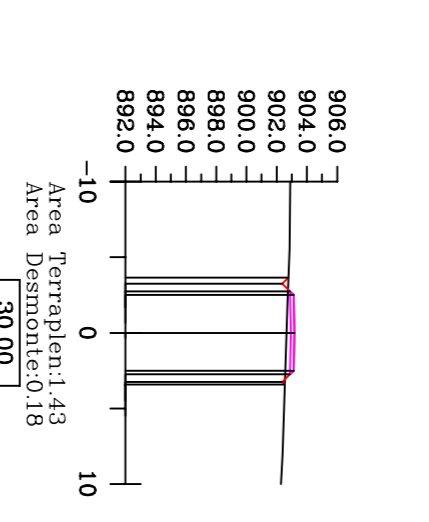
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 916.00 |
| DISTANCIA   | 7.49   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 922.00 |
| DISTANCIA   | 8.46   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 928.00 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 934.00 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 940.00 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 903.18 |
| DISTANCIA   | 5.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 909.00 |
| DISTANCIA   | 7.00   |
| COTA        | 0.00   |

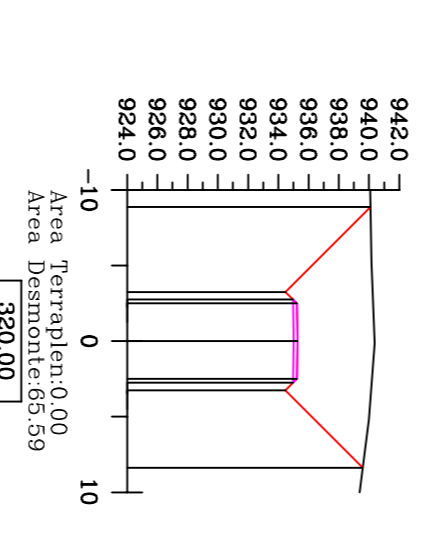
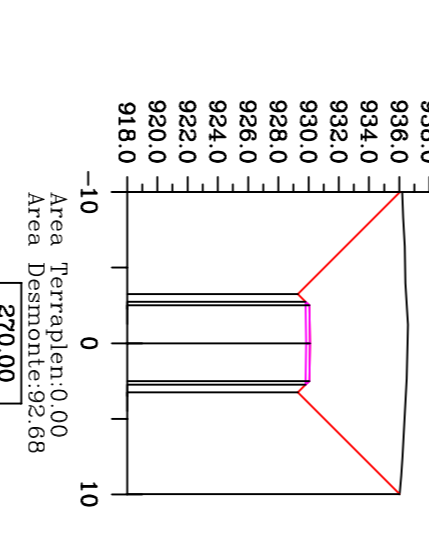
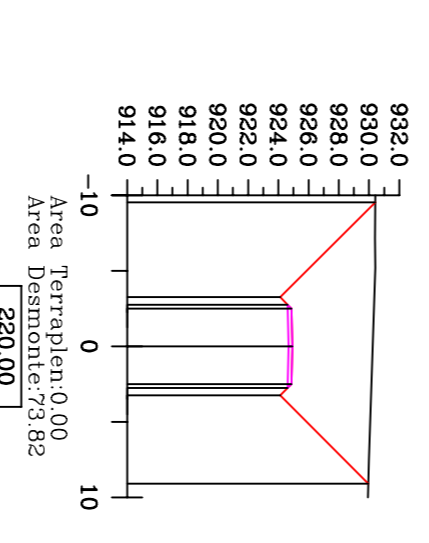
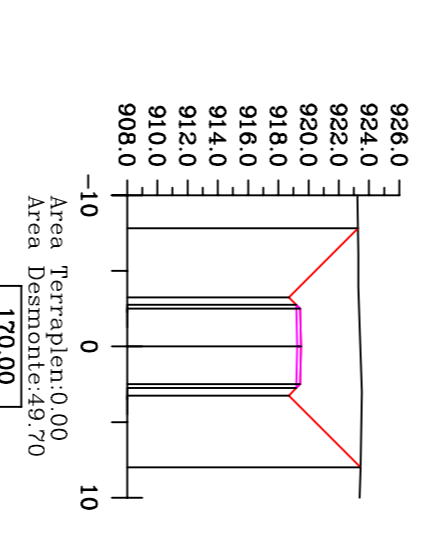
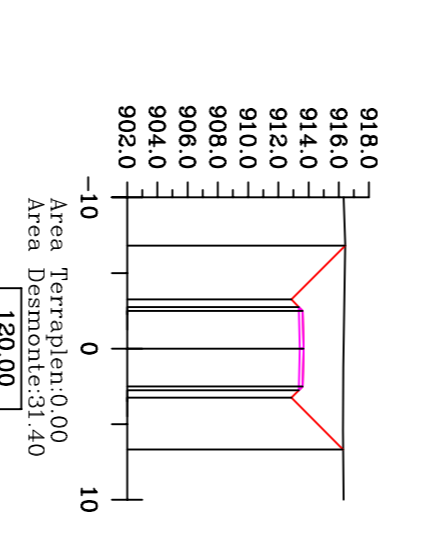
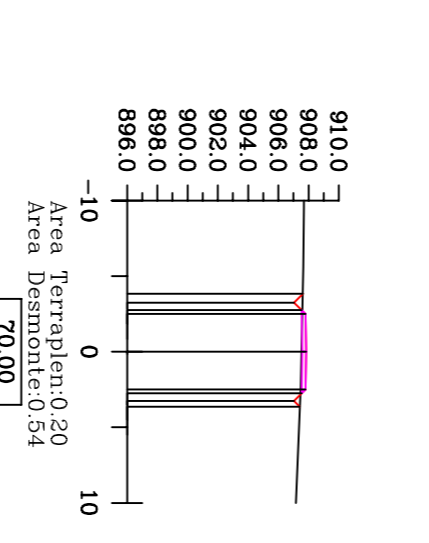
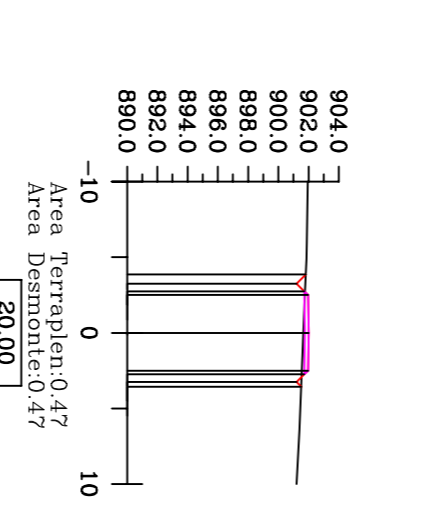
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 914.83 |
| DISTANCIA   | 7.20   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 920.66 |
| DISTANCIA   | 8.19   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 926.49 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 932.32 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 938.15 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 902.00 |
| DISTANCIA   | 5.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 908.00 |
| DISTANCIA   | 7.00   |
| COTA        | 0.00   |

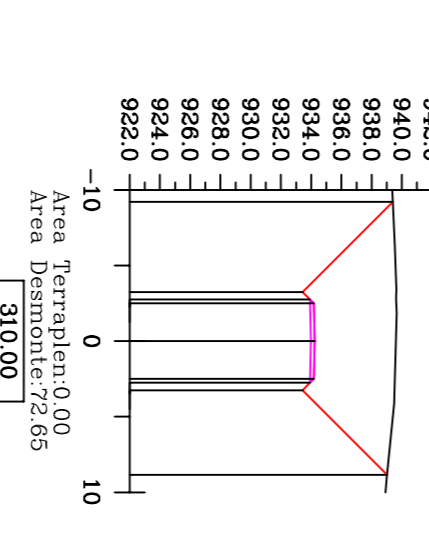
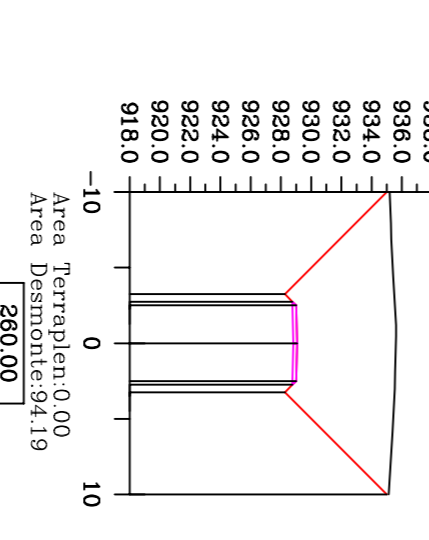
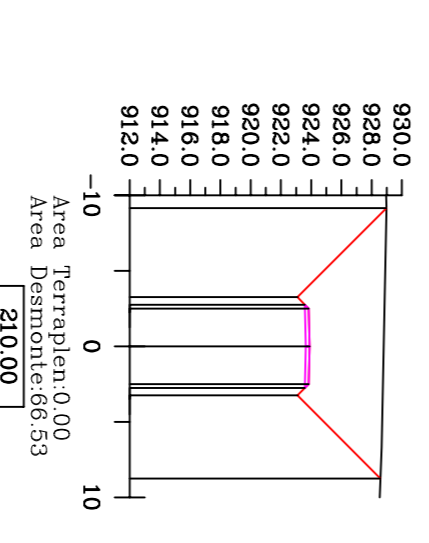
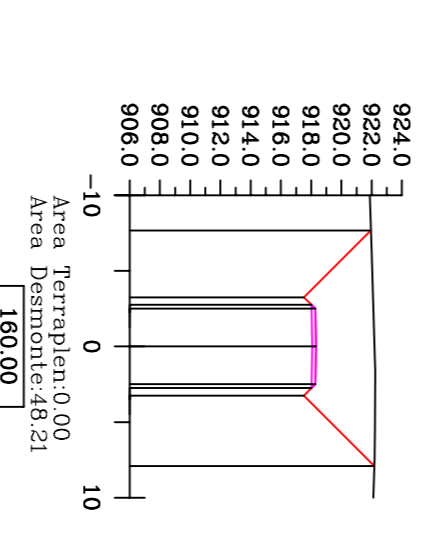
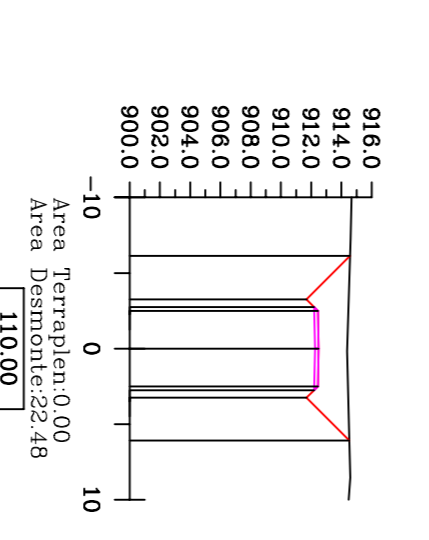
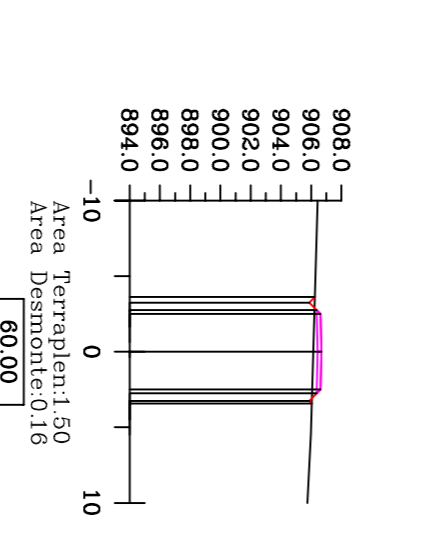
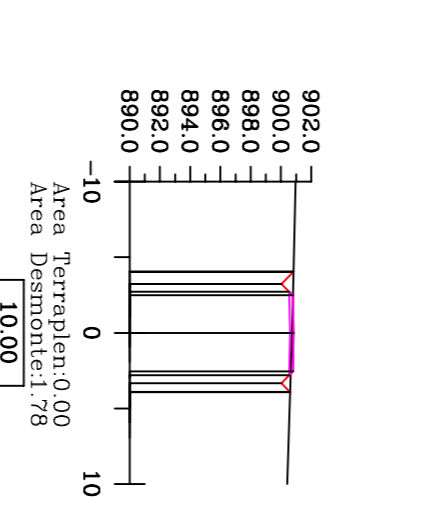
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 913.67 |
| DISTANCIA   | 6.80   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 919.50 |
| DISTANCIA   | 7.83   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 925.33 |
| DISTANCIA   | 9.63   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 931.16 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 936.99 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 900.00 |
| DISTANCIA   | 5.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 906.00 |
| DISTANCIA   | 7.00   |
| COTA        | 0.00   |

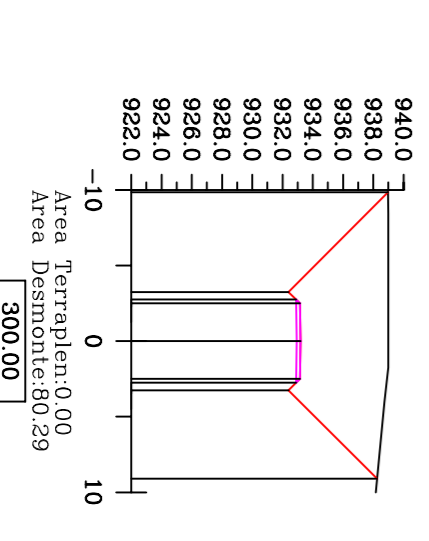
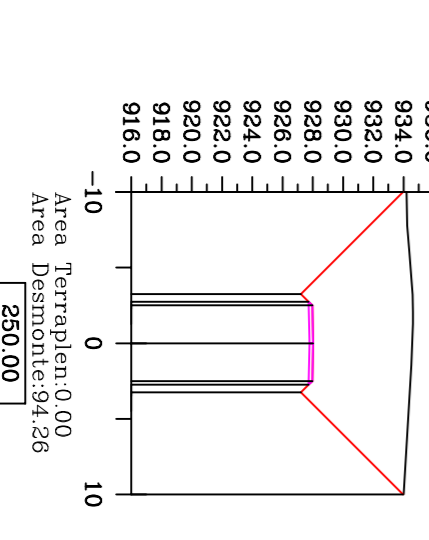
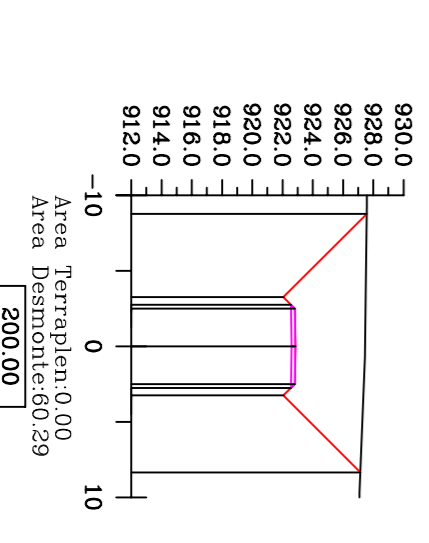
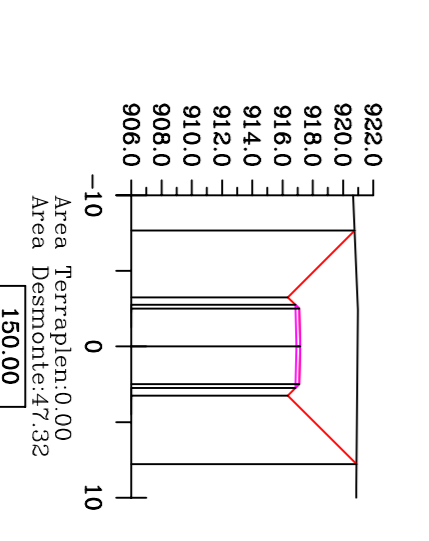
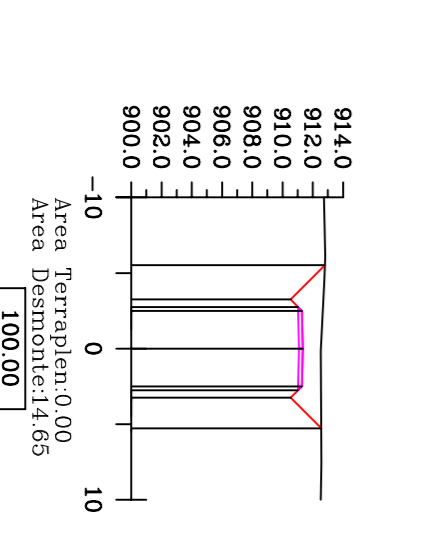
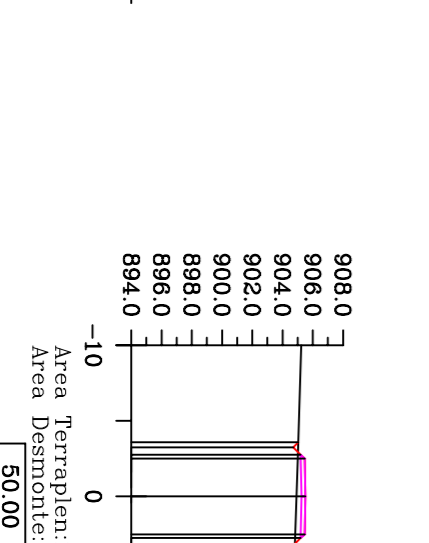
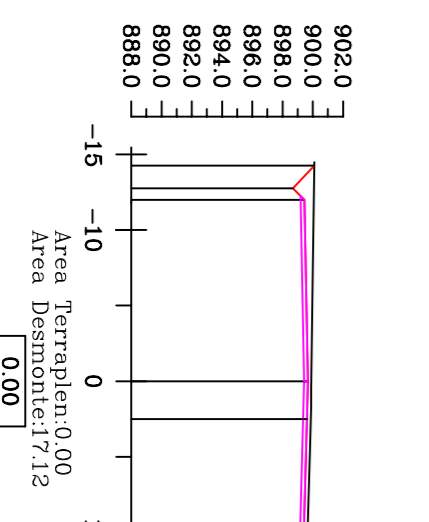
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 911.97 |
| DISTANCIA   | 7.19   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 917.80 |
| DISTANCIA   | 7.68   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 923.63 |
| DISTANCIA   | 9.15   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 929.46 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 935.29 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 899.66 |
| DISTANCIA   | 9.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 905.51 |
| DISTANCIA   | 9.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 911.34 |
| DISTANCIA   | 9.00   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 917.17 |
| DISTANCIA   | 7.66   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 923.00 |
| DISTANCIA   | 8.76   |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 928.83 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 934.66 |
| DISTANCIA   | 10.00  |
| COTA        | 0.00   |

PROMOTOR:  
U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

TÍTULO:  
GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

AUXILIAR:  
CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

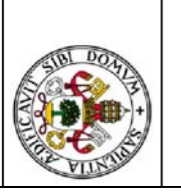
LOCALIZACIÓN:  
ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

ESCALA:  
1:500

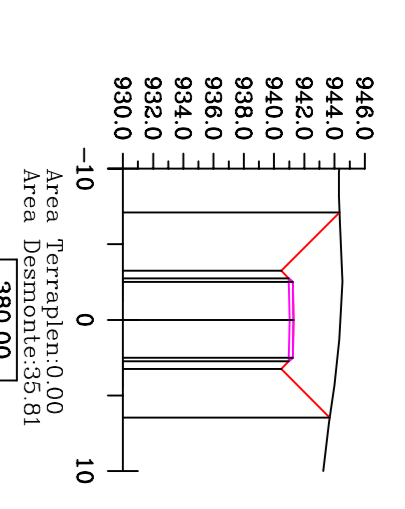
FECHA:  
JUNIO 2015

DENOMINACIÓN:  
PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (1)

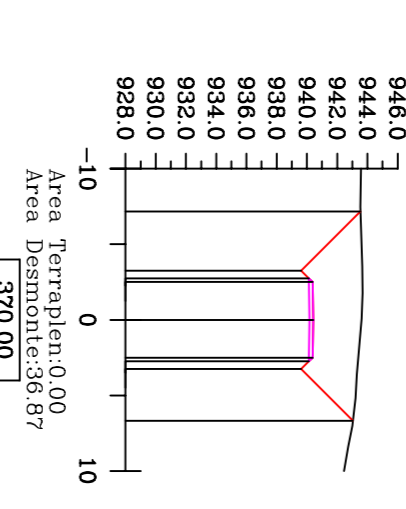
PLANO Nº:  
7.13



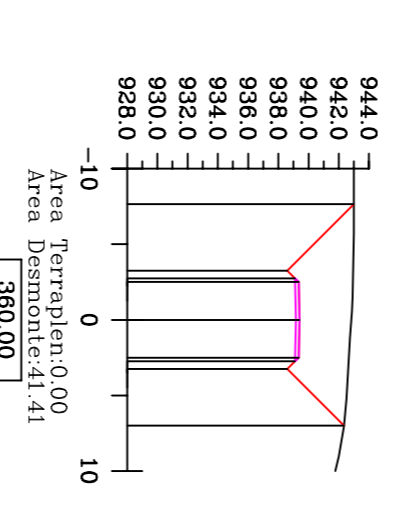




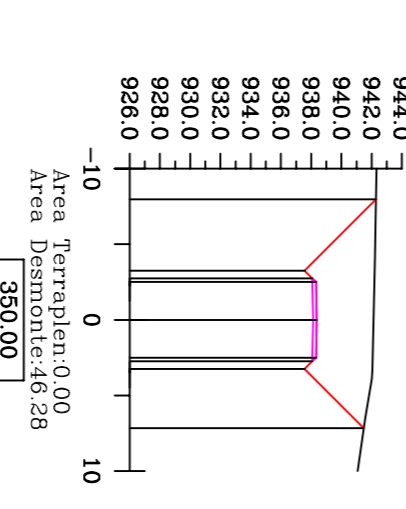
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 941.28               |
| DISTANCIA | 17.7                 |
| COTA      | 944.33 944.86 945.43 |



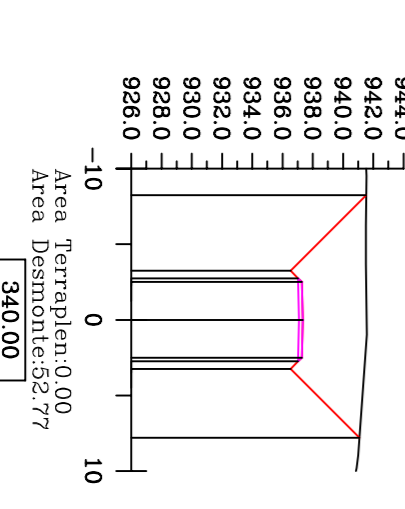
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 940.42               |
| DISTANCIA | 17.7                 |
| COTA      | 943.54 944.07 944.64 |



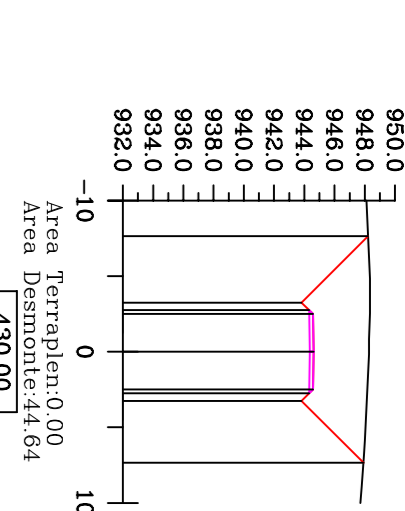
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 939.41               |
| DISTANCIA | 7.65                 |
| COTA      | 943.00 943.54 944.07 |



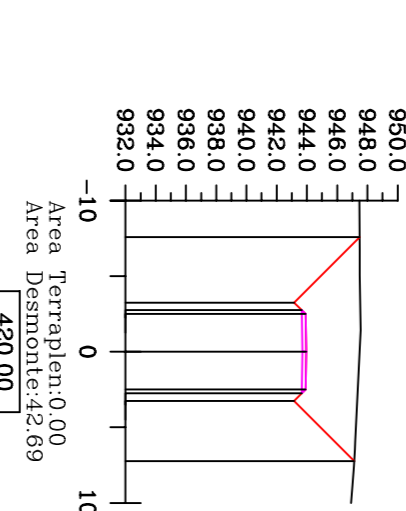
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 938.37               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 942.28 942.81 943.38 |



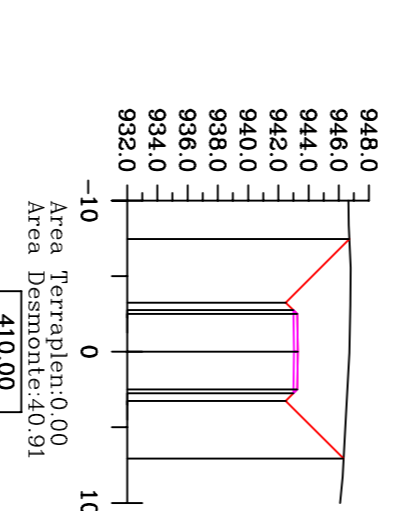
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 937.34               |
| DISTANCIA | 8.25                 |
| COTA      | 941.53 942.06 942.63 |



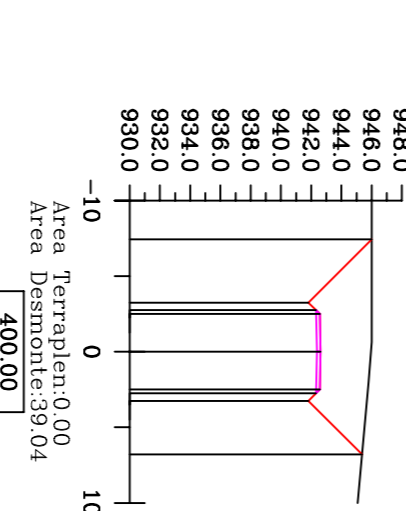
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 944.34               |
| DISTANCIA | 7.4                  |
| COTA      | 948.12 948.65 949.22 |



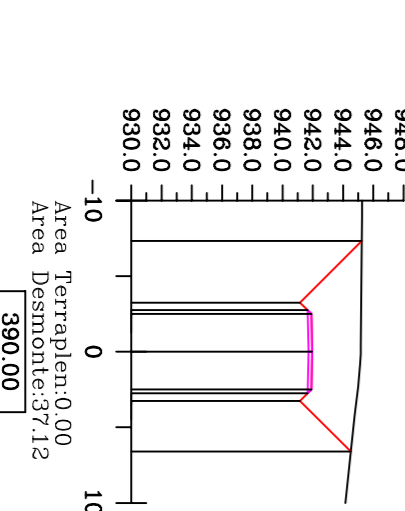
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 943.72               |
| DISTANCIA | 7.5                  |
| COTA      | 947.54 948.07 948.64 |



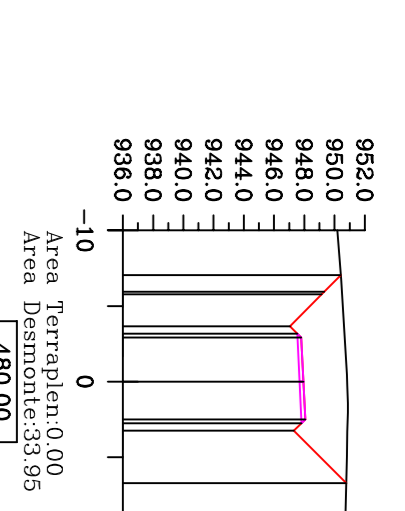
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 942.94               |
| DISTANCIA | 7.4                  |
| COTA      | 946.70 947.23 947.80 |



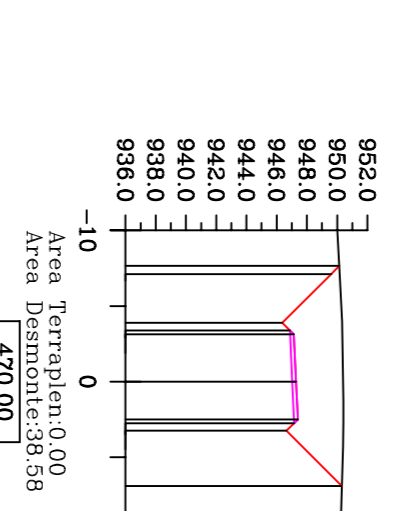
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 942.94               |
| DISTANCIA | 7.4                  |
| COTA      | 946.00 946.53 947.10 |



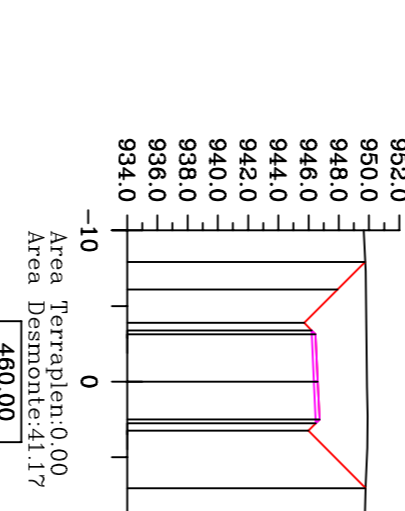
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 942.14               |
| DISTANCIA | 7.34                 |
| COTA      | 945.24 945.77 946.34 |



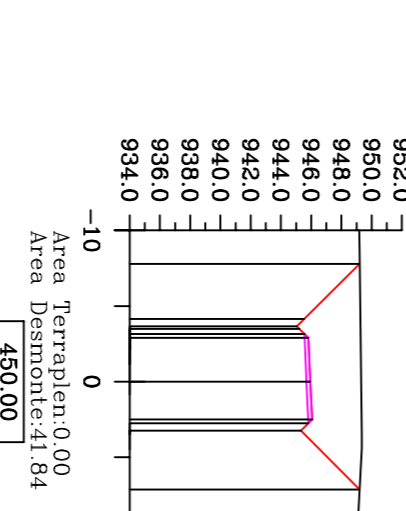
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 947.94               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 951.72 952.25 952.82 |



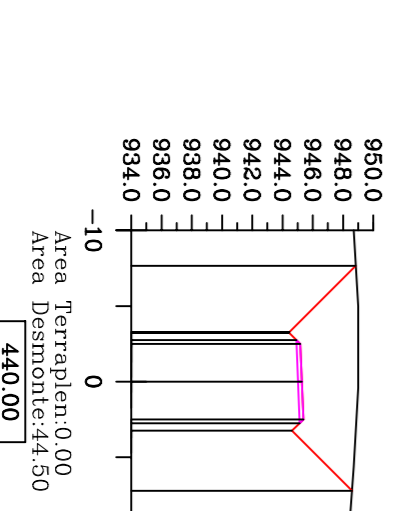
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 947.27               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 951.05 951.58 952.15 |



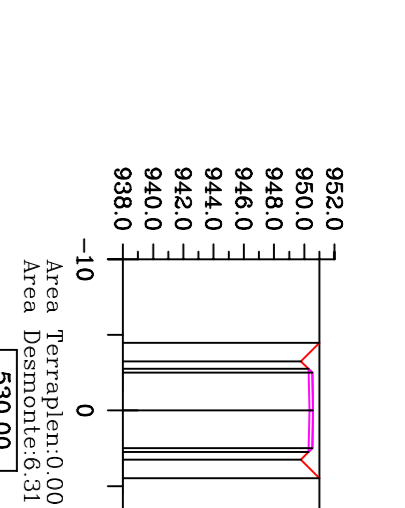
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 946.19               |
| DISTANCIA | 7.9                  |
| COTA      | 949.92 949.45 949.98 |



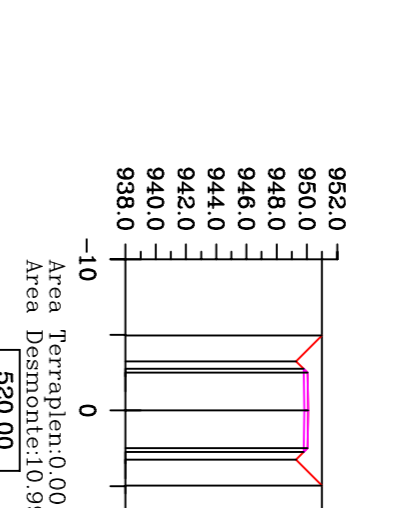
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 945.95               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 949.20 949.73 949.98 |



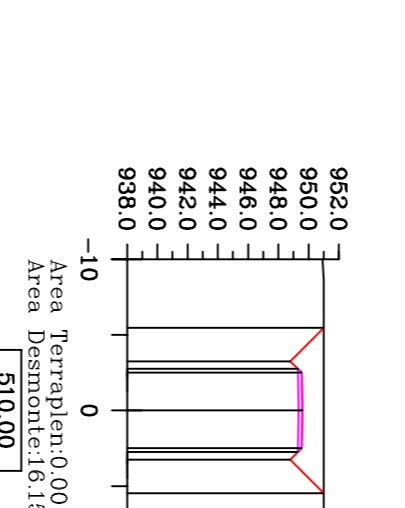
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 945.28               |
| DISTANCIA | 7.66                 |
| COTA      | 948.84 949.37 949.94 |



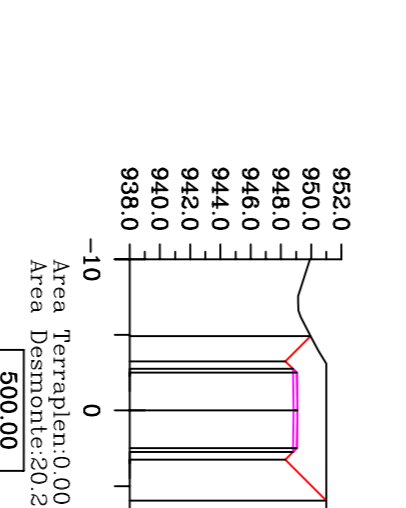
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.95               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 953.72 954.25 954.82 |



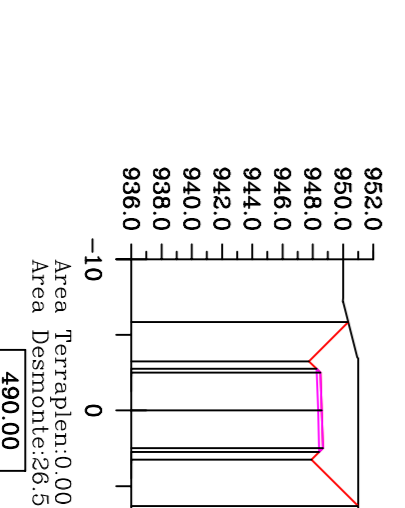
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.27               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 953.05 953.58 954.15 |



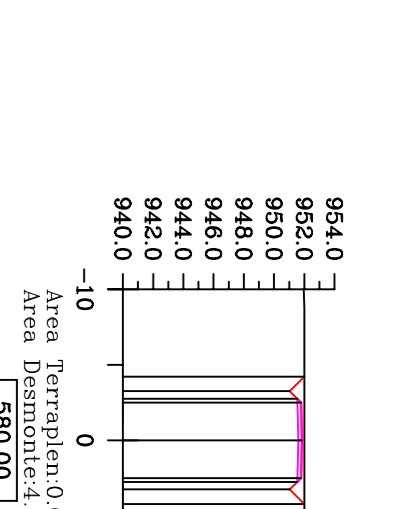
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.19               |
| DISTANCIA | 7.9                  |
| COTA      | 952.92 952.45 952.98 |



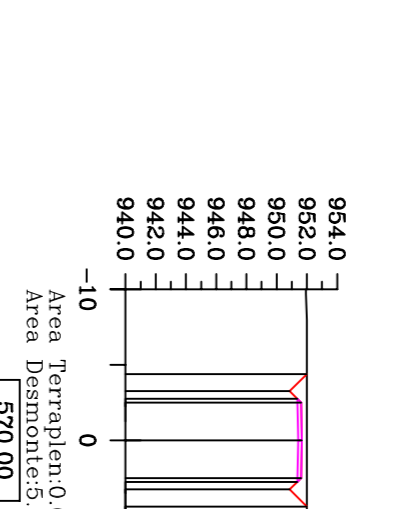
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.19               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 949.20 949.73 949.98 |



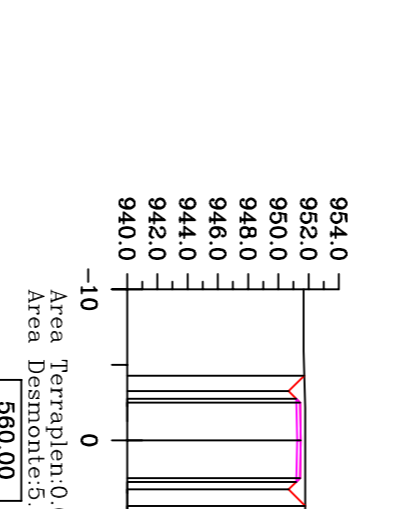
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.28               |
| DISTANCIA | 7.66                 |
| COTA      | 950.35 950.88 951.45 |



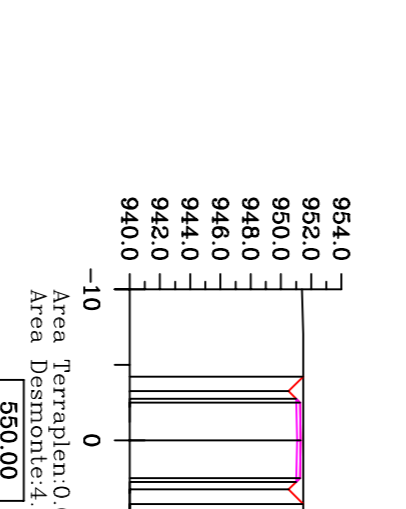
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.84               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 953.62 954.15 954.72 |



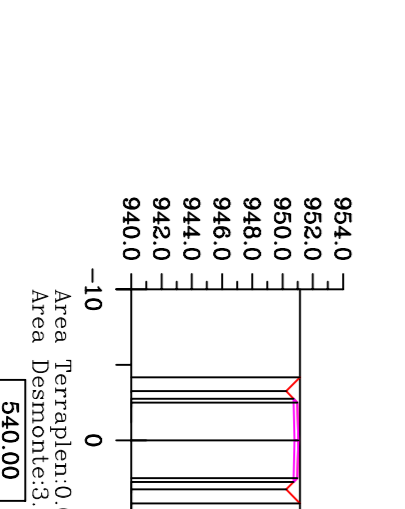
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.69               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 953.51 954.04 954.61 |



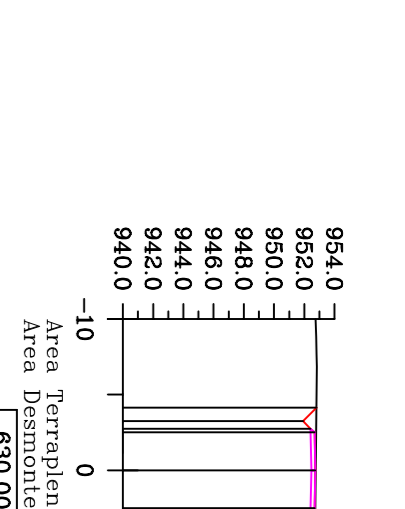
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.69               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 953.42 953.95 954.52 |



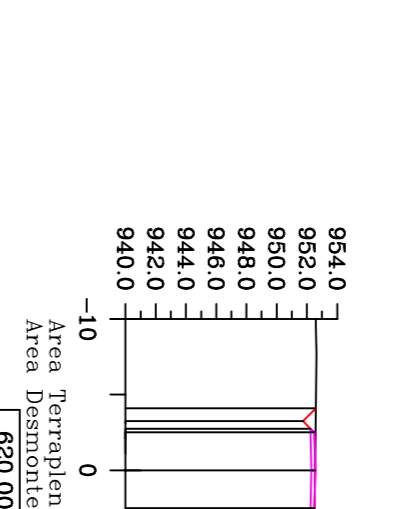
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.13               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 953.24 953.77 954.34 |



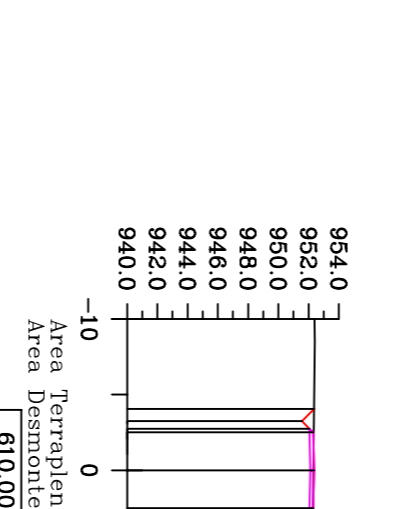
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.13               |
| DISTANCIA | 7.66                 |
| COTA      | 953.15 953.68 954.25 |



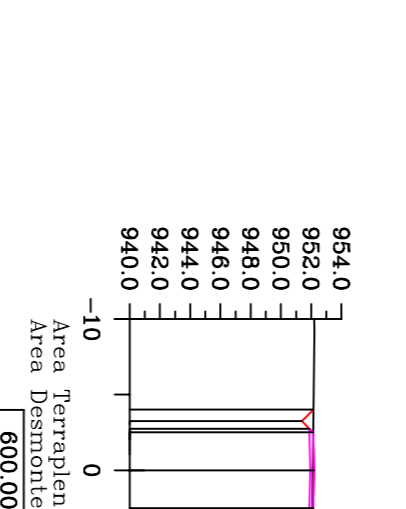
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.25               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 957.02 957.55 958.12 |



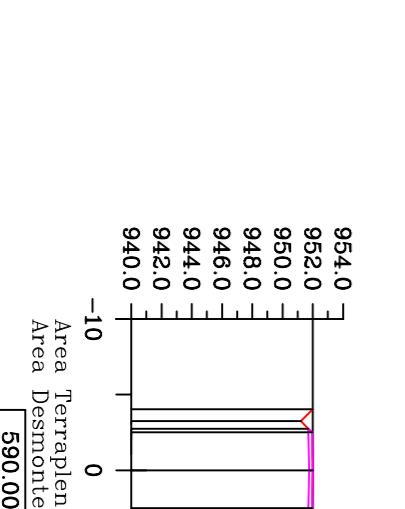
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.25               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 956.93 957.46 958.03 |



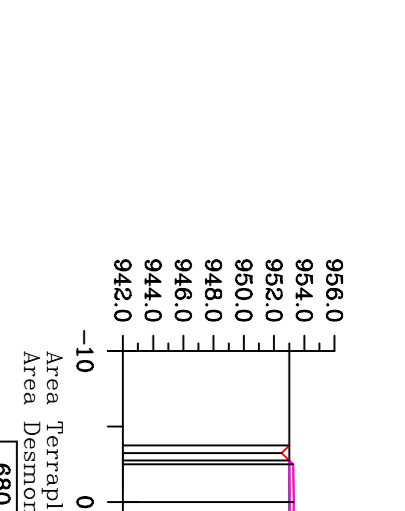
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.25               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 956.84 957.37 957.94 |



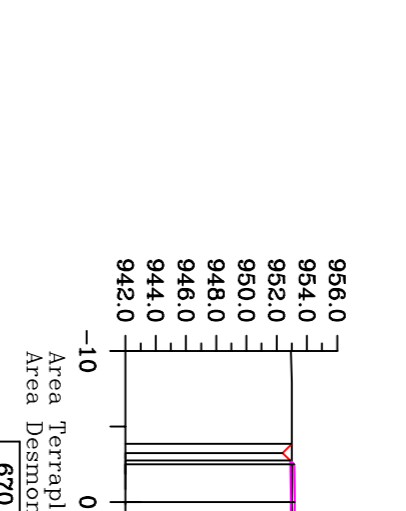
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.25               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 956.75 957.28 957.85 |



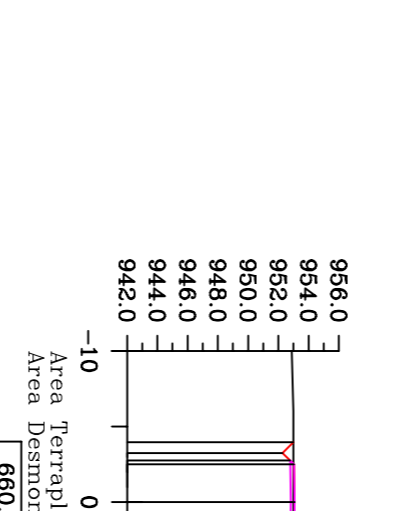
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 949.25               |
| DISTANCIA | 7.66                 |
| COTA      | 956.66 957.19 957.76 |



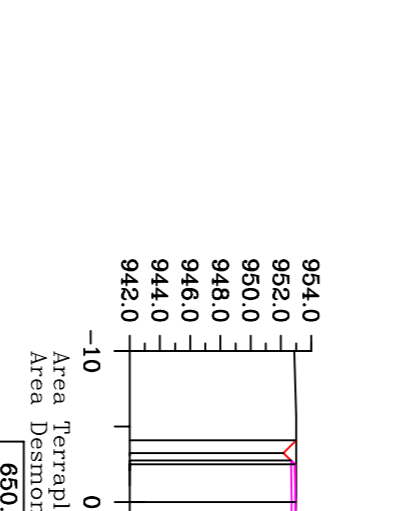
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 953.31               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 960.42 960.95 961.52 |



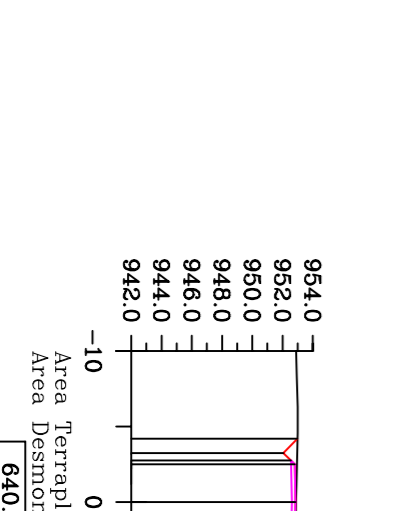
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 953.23               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 960.33 960.86 961.43 |



|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 953.08               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 960.24 960.77 961.34 |



|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 952.73               |
| DISTANCIA | 7.7                  |
| COTA      | 959.95 960.48 961.05 |



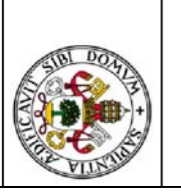
|           |                      |
|-----------|----------------------|
| COTA EJE  | 952.73               |
| DISTANCIA | 7.66                 |
| COTA      | 959.86 960.39 960.96 |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 TÍTULO: GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

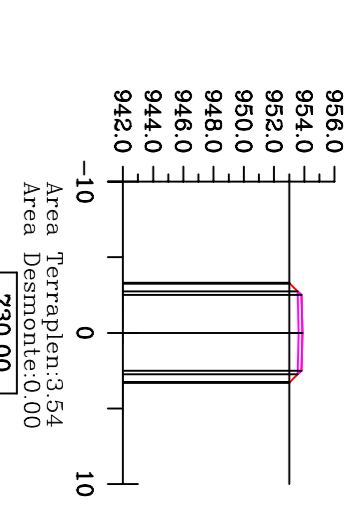
PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

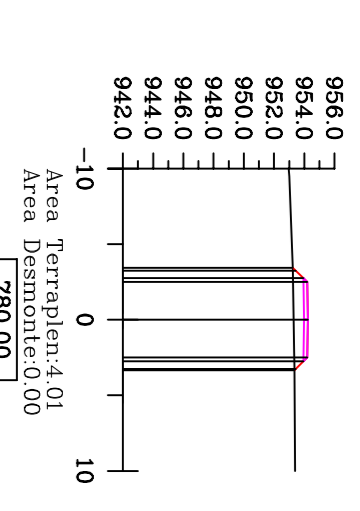
FECHA: JUNIO 2015  
 PLANO Nº: 7.14



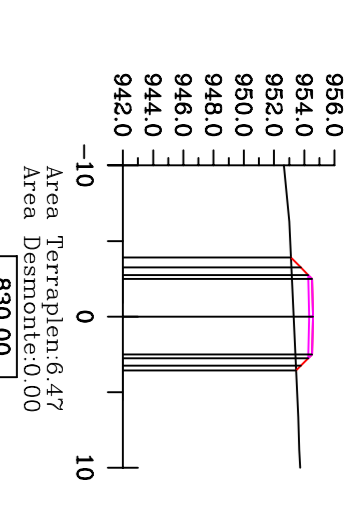




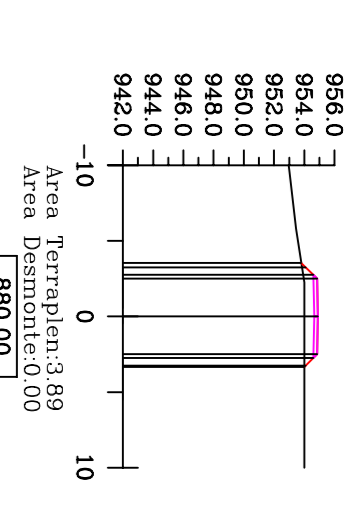
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 953.86 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



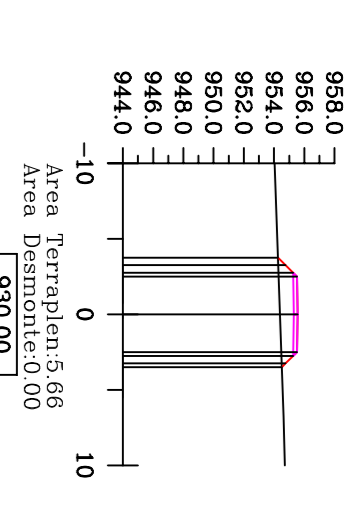
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



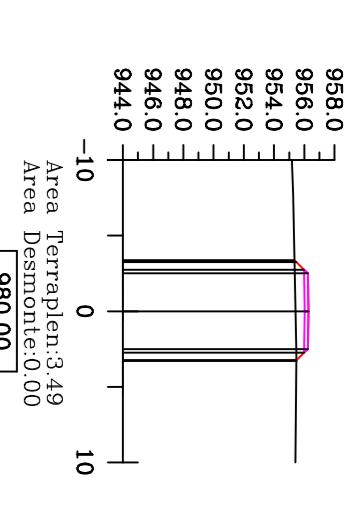
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.57 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



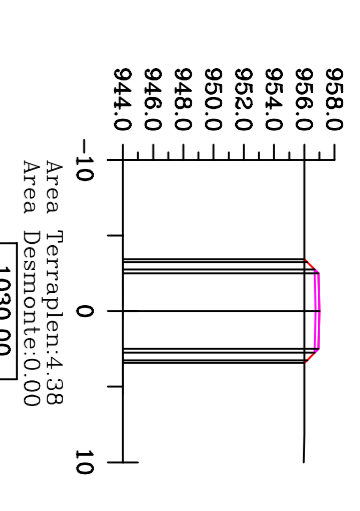
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



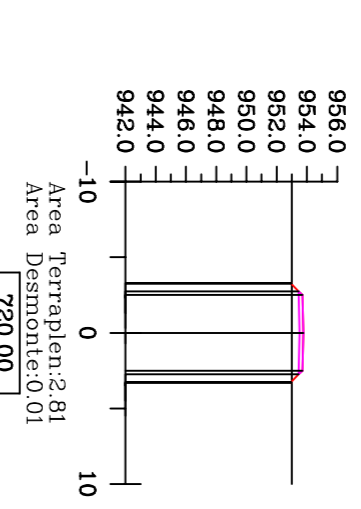
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.56 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



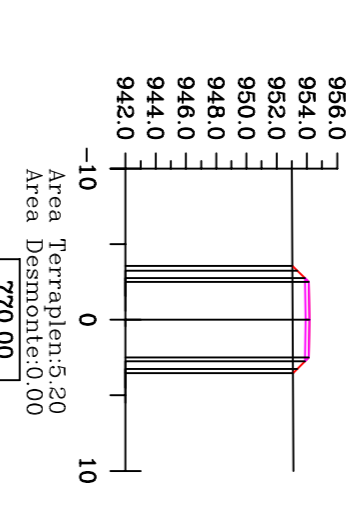
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



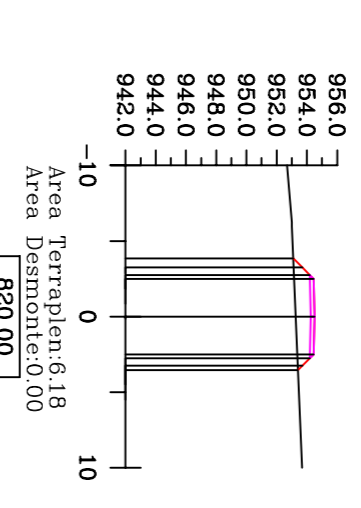
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 956.66 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



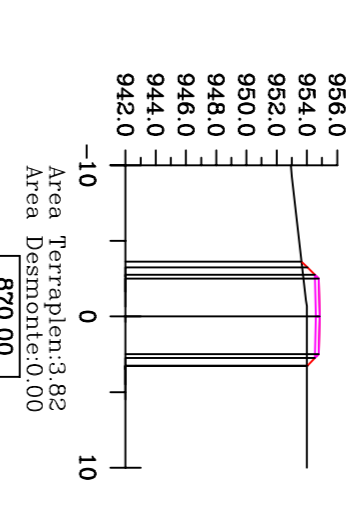
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 953.75 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



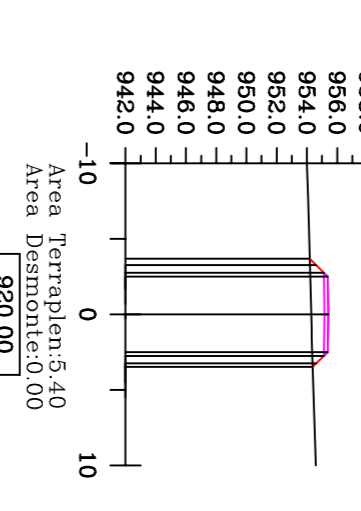
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.17 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



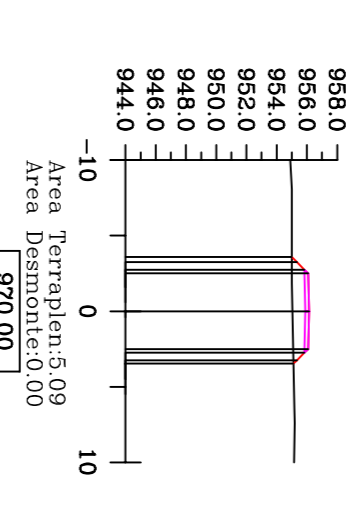
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.50 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



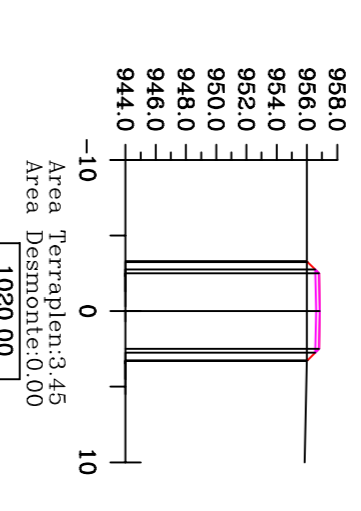
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



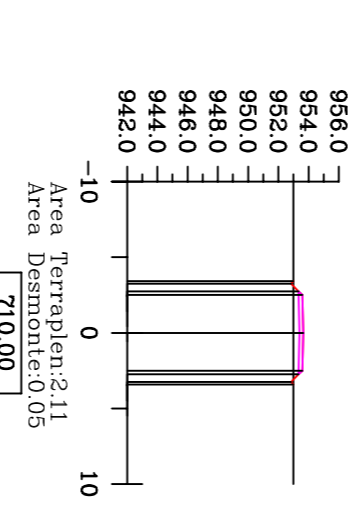
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.42 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



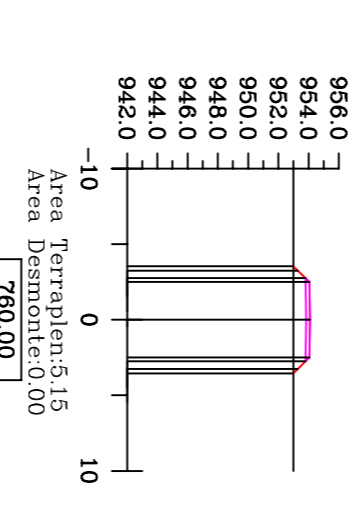
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



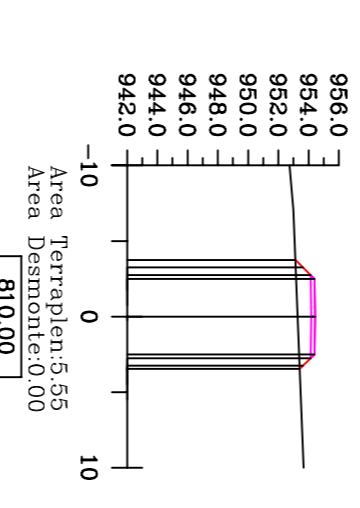
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 956.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



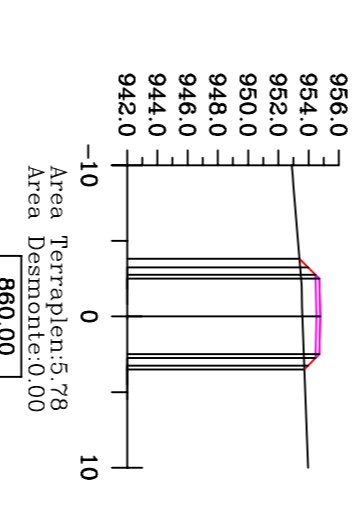
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 953.64 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



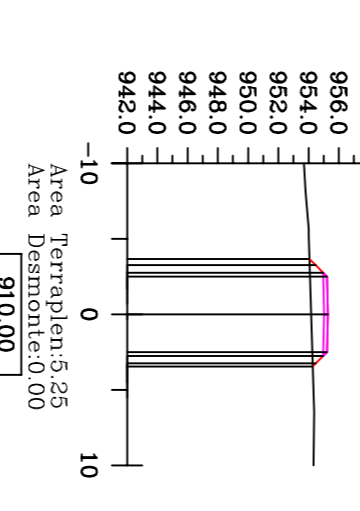
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.10 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



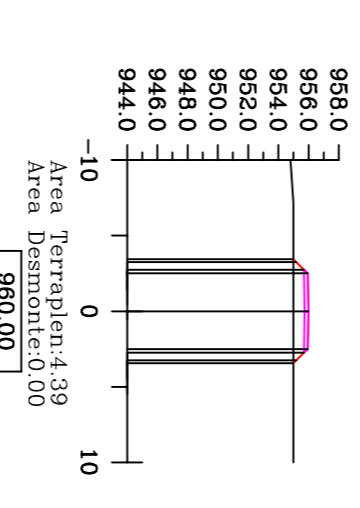
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.43 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



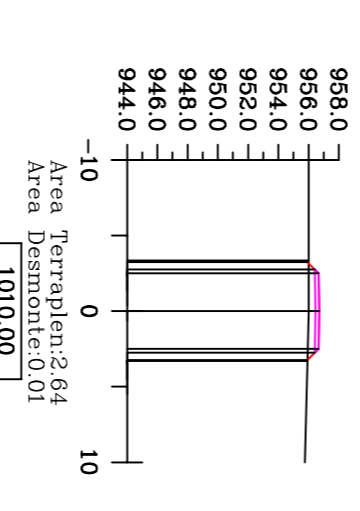
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.77 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



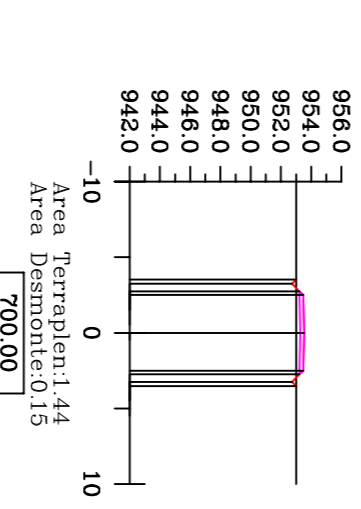
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.22 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



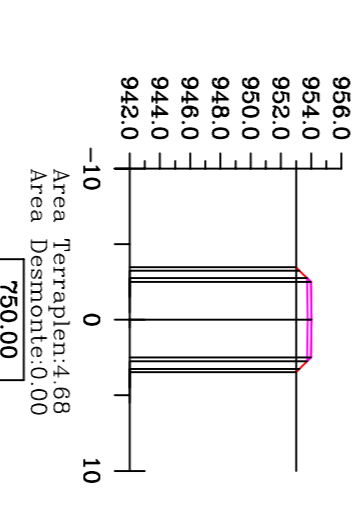
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.65 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



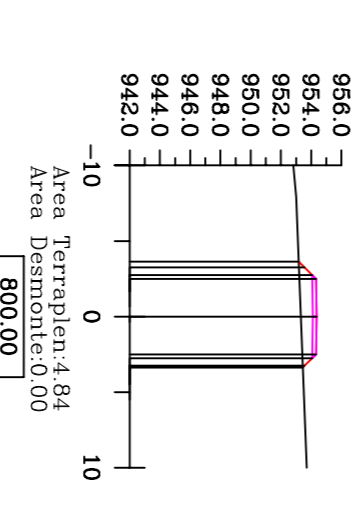
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 956.12 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



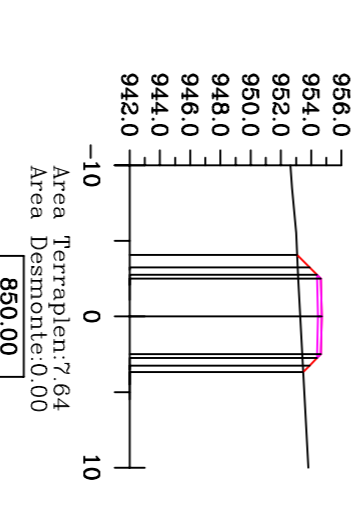
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 953.53 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



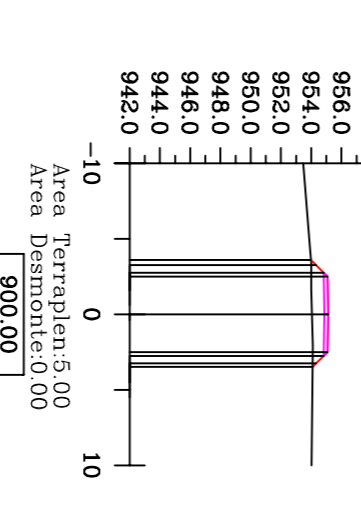
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 953.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



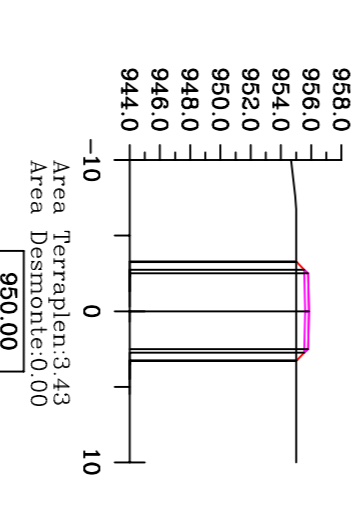
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.37 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



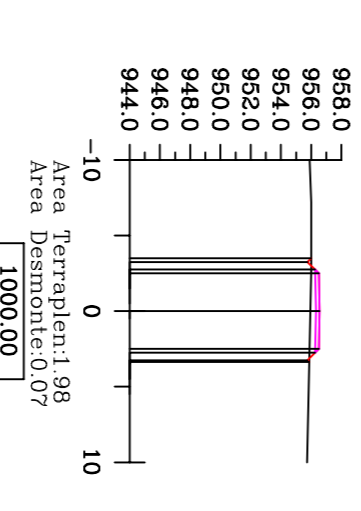
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.79 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



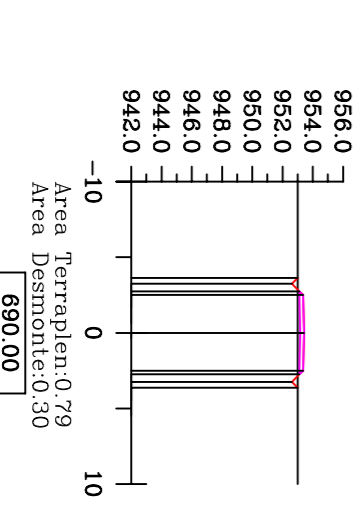
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.13 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



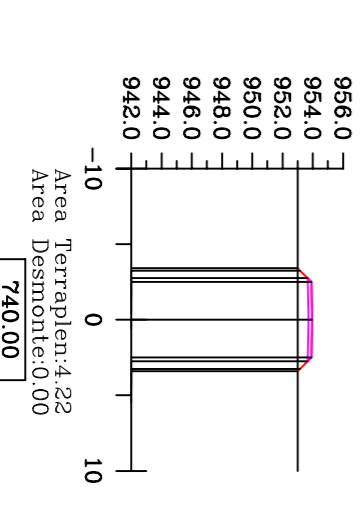
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.55 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



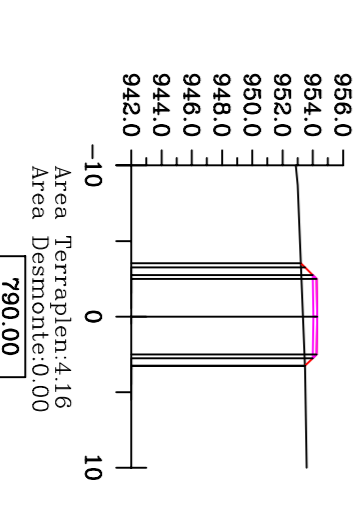
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



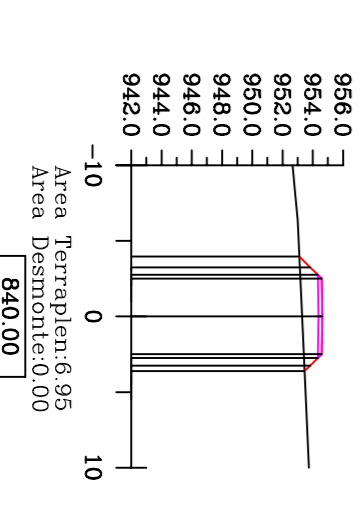
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 953.85 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



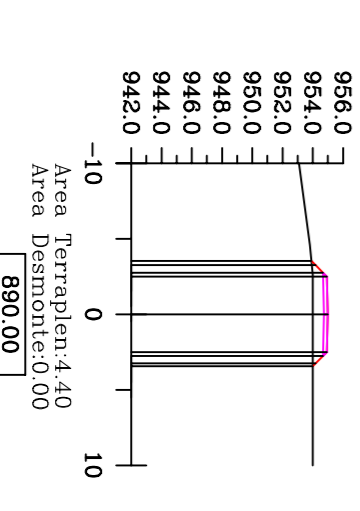
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.26 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



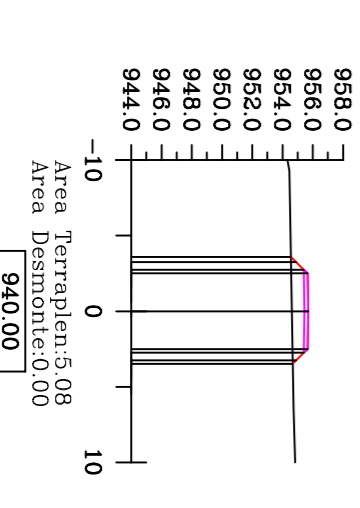
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.30 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



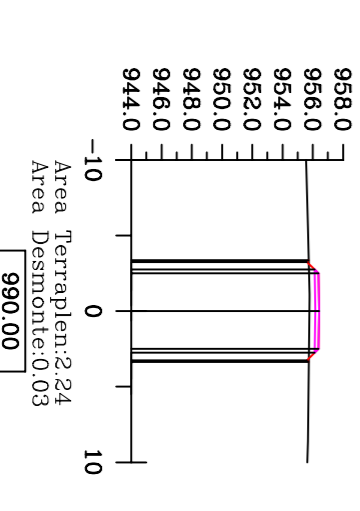
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 954.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.42 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 955.95 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |

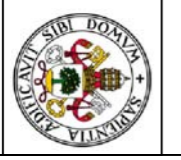


|           |        |
|-----------|--------|
| COTA EJE  | 956.42 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |

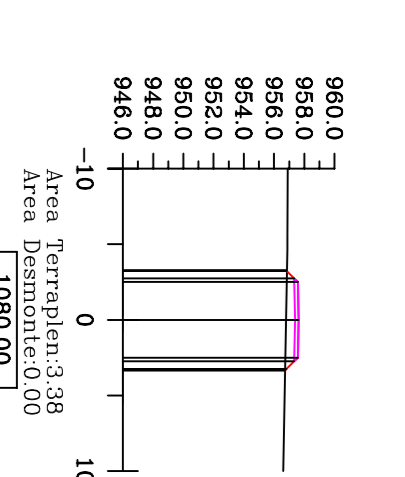
PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 TITULO: GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

FECHA: JUNIO 2015  
 LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO  
 ESCALA: 1:500

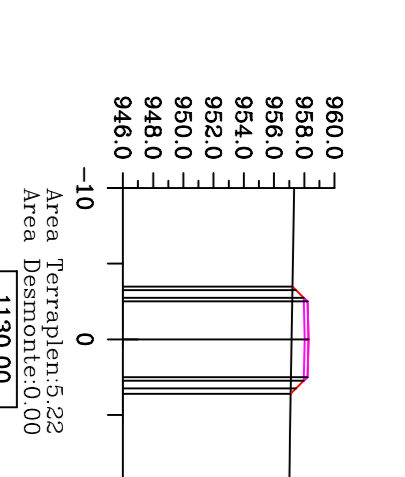
DENOMINACION: PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (3)  
 PLANO Nº: 7.15



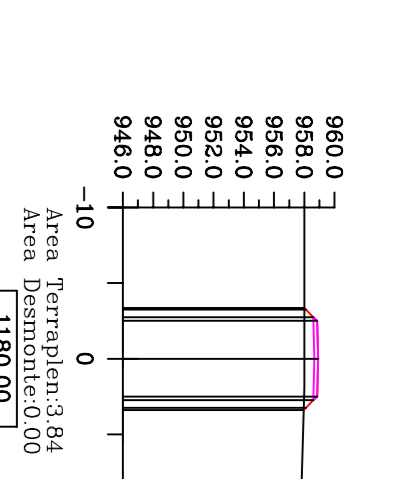




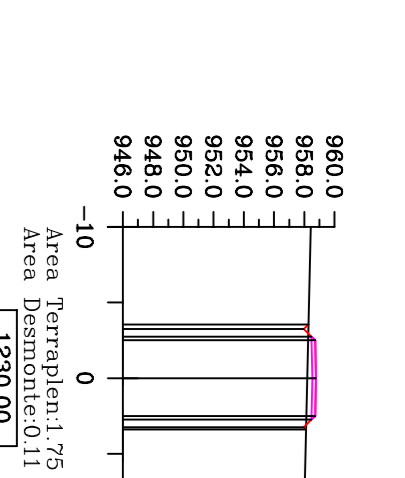
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.63 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



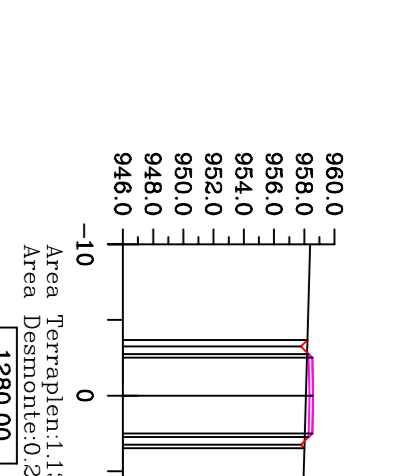
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



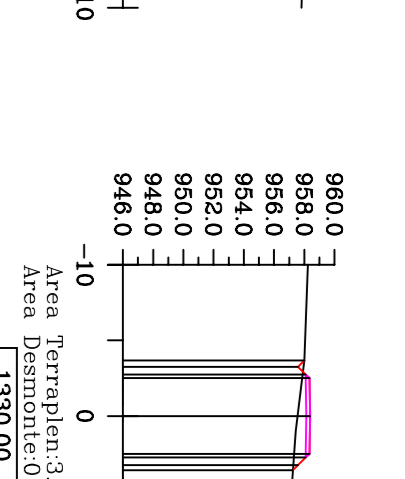
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.90 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



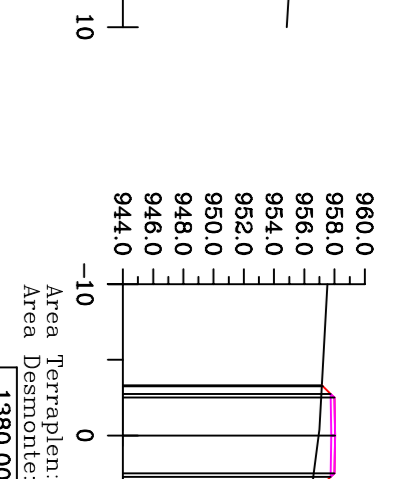
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.77 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



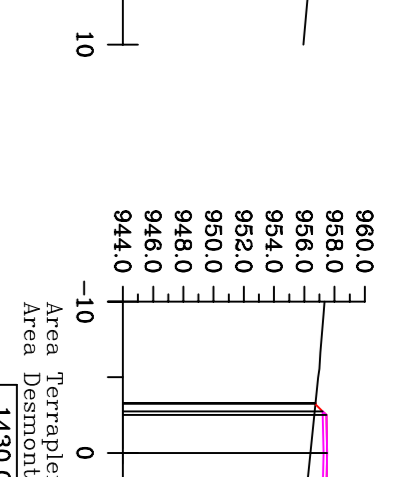
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



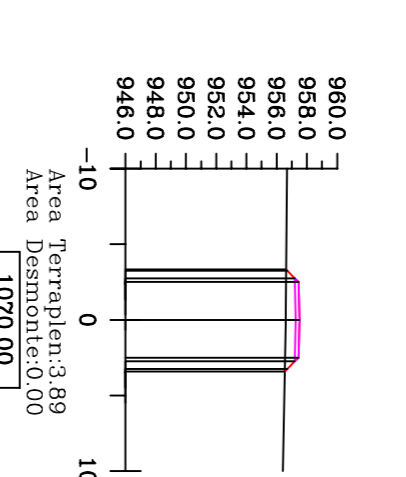
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



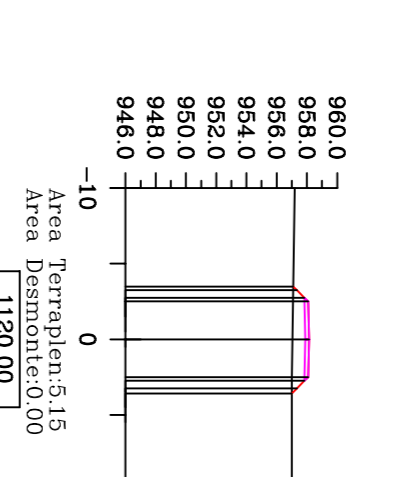
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



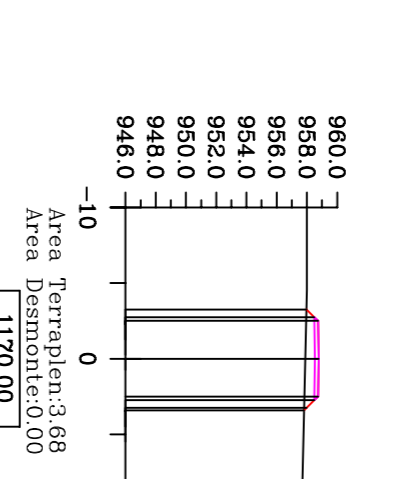
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.55 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



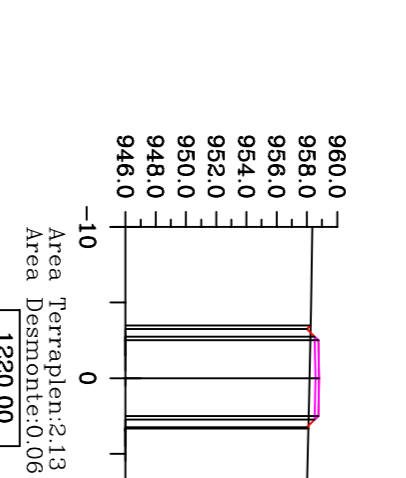
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.50 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



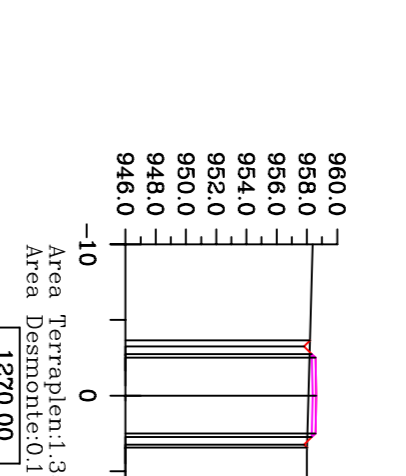
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



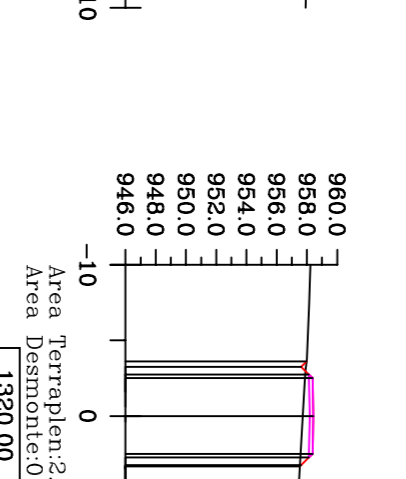
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.78 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



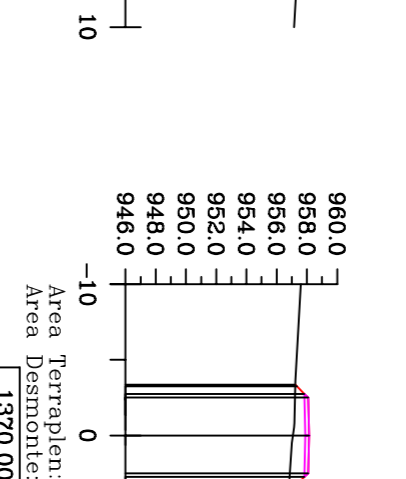
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



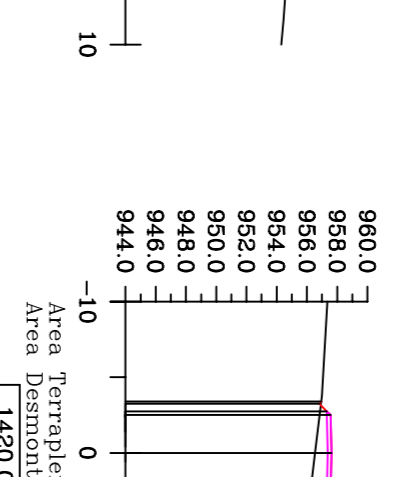
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



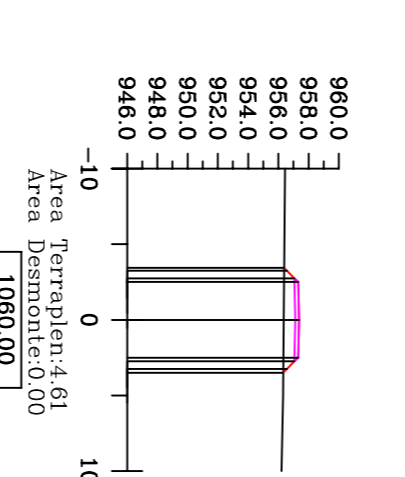
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.43 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



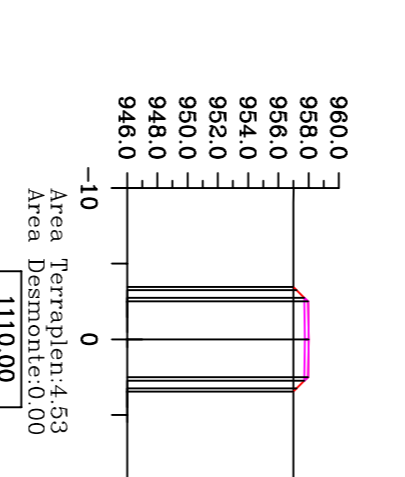
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



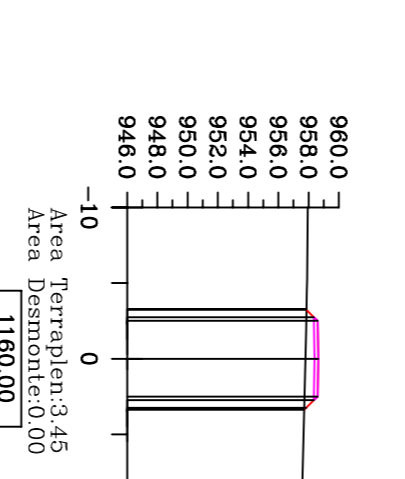
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.55 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



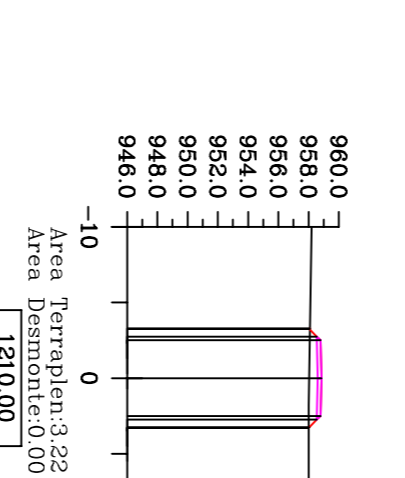
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.37 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



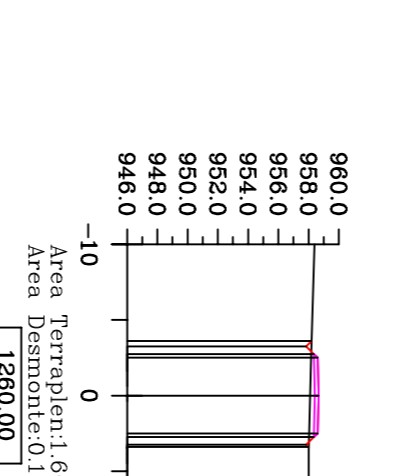
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



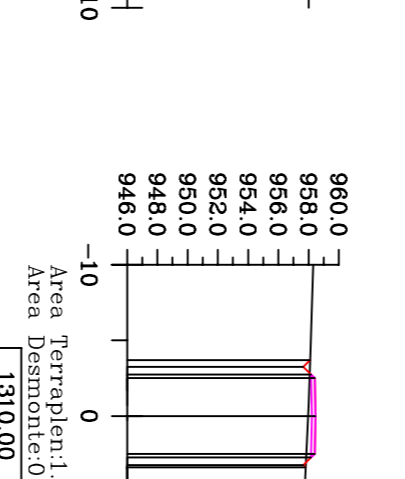
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.65 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



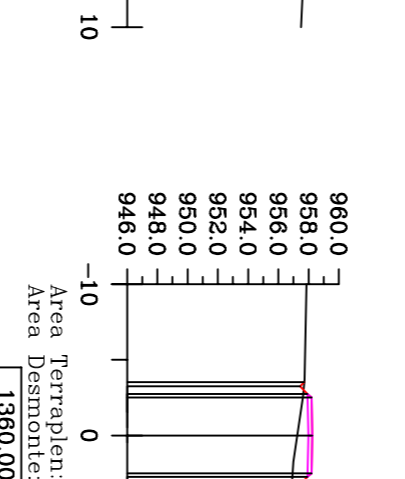
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



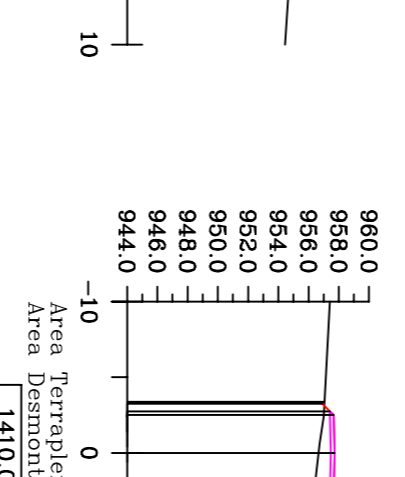
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



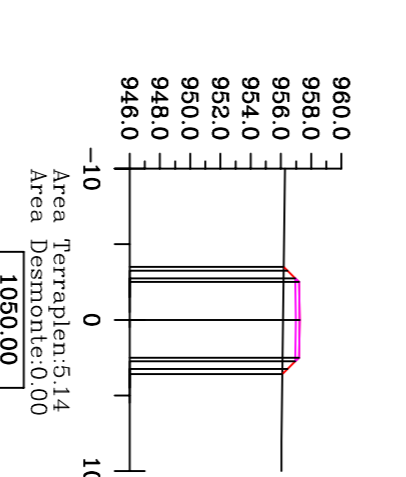
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.46 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



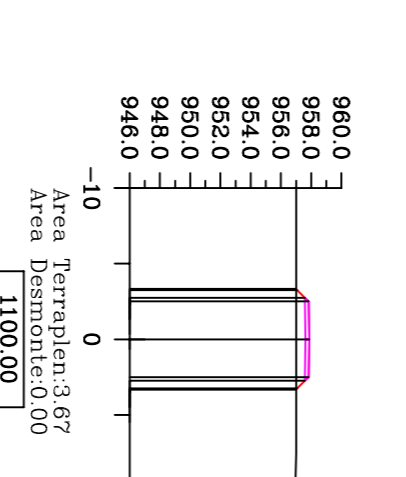
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



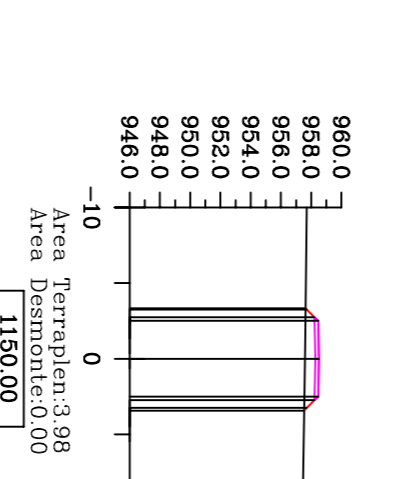
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.72 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



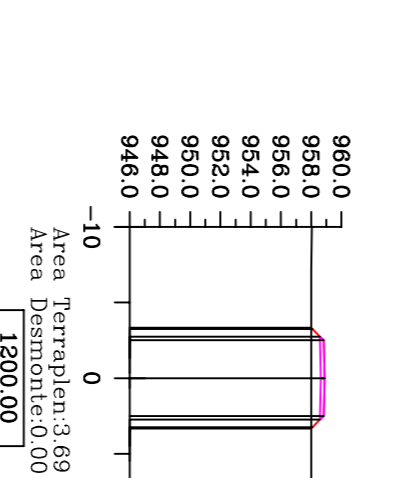
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.24 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



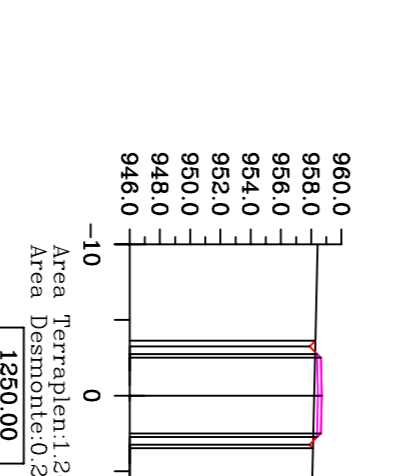
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.55 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



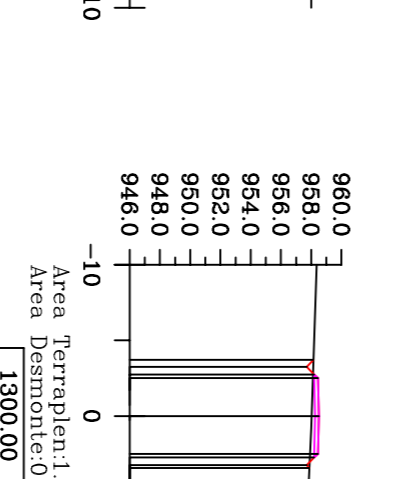
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.52 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



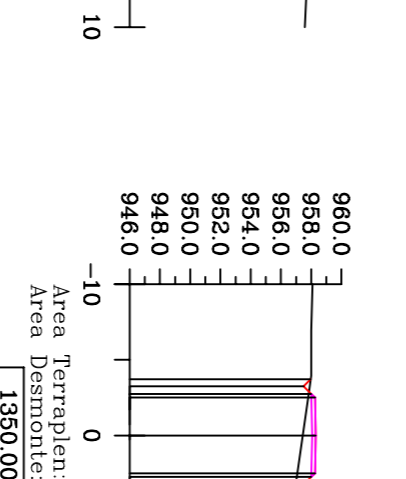
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



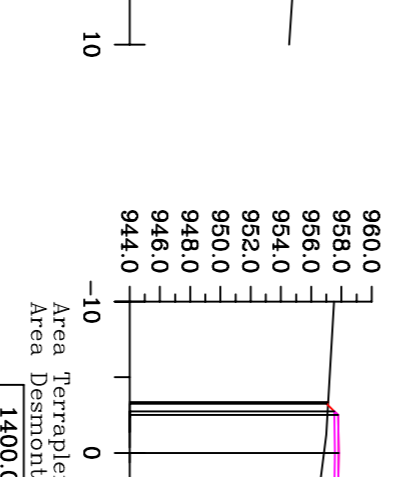
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



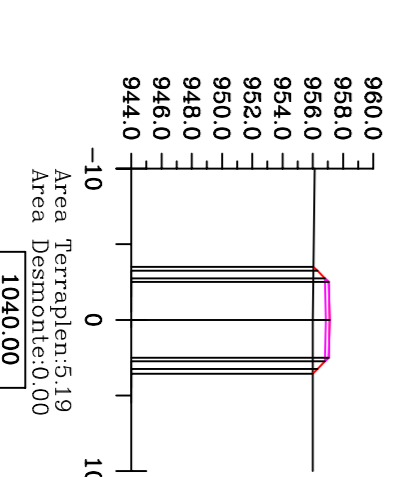
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.50 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



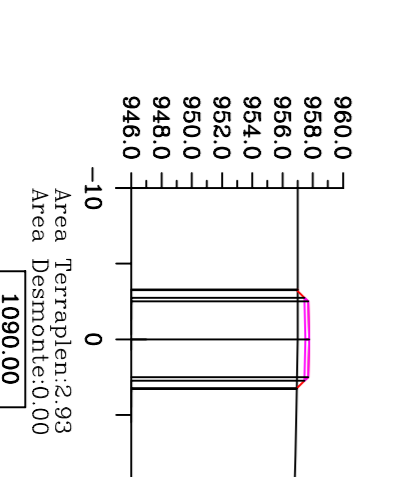
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



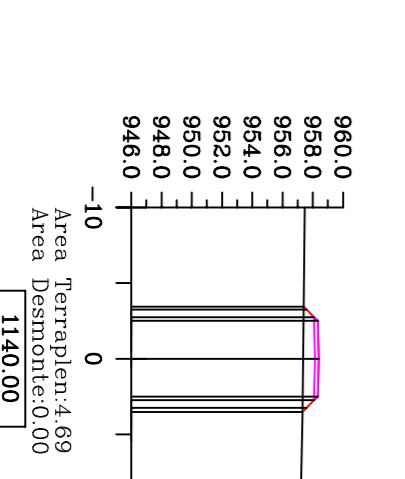
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.55 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



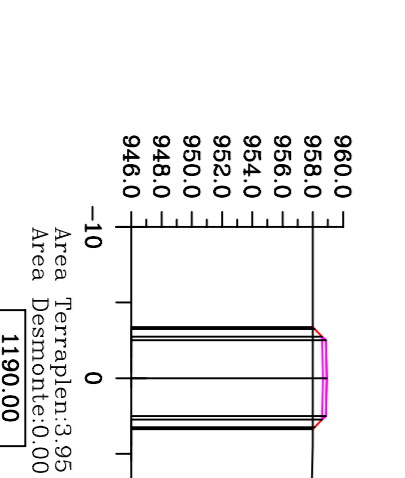
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 957.81 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



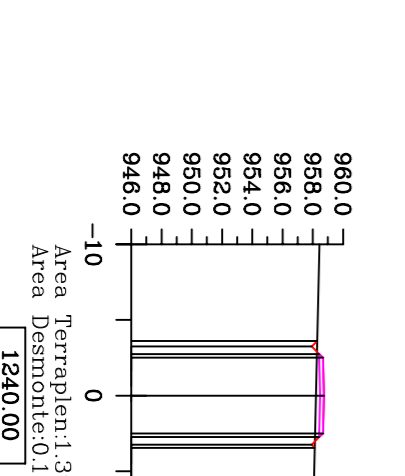
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



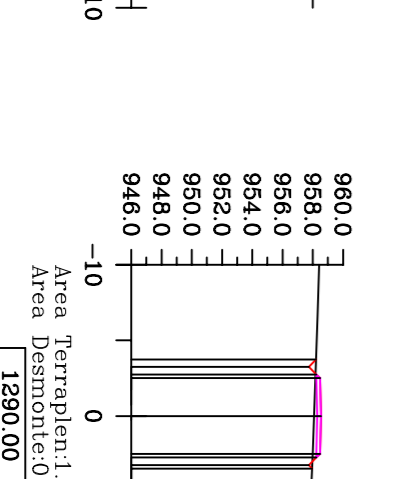
|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.36 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |



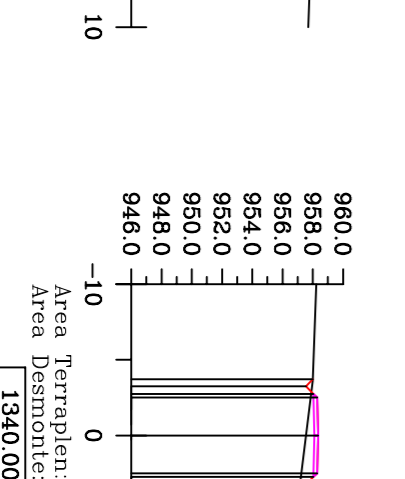
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



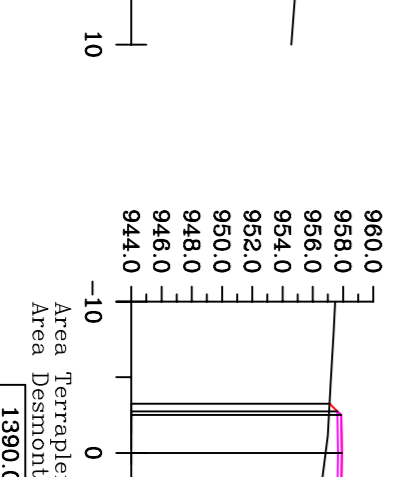
|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



|           |        |
|-----------|--------|
| COTA E/E  | 958.54 |
| DISTANCIA |        |
| COTA      |        |

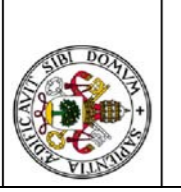


|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |



|           |     |
|-----------|-----|
| COTA E/E  | 958 |
| DISTANCIA |     |
| COTA      |     |

PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)  
 ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LOPEZ

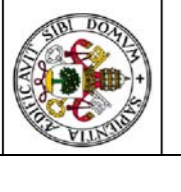
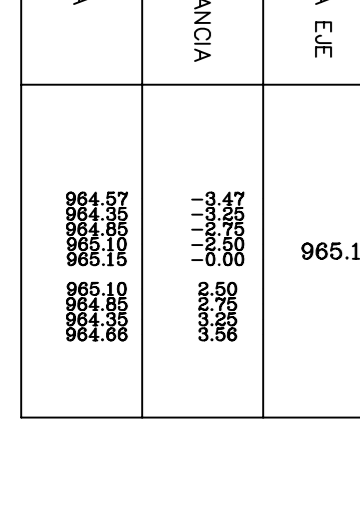
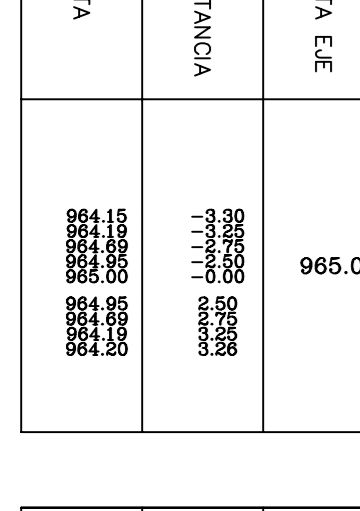
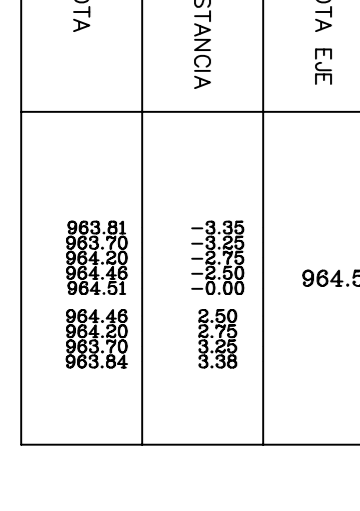
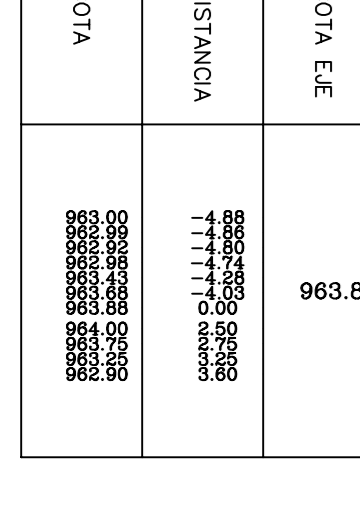
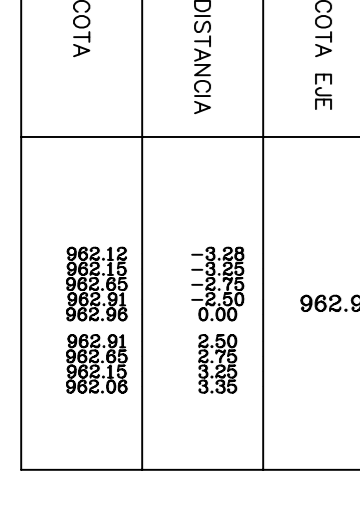
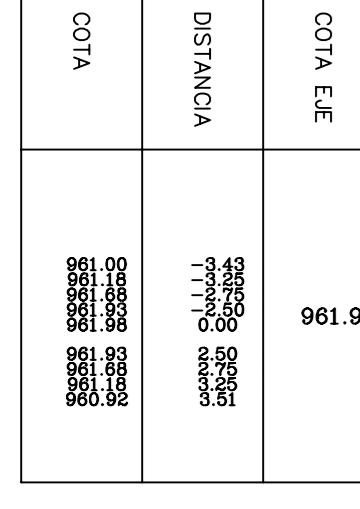
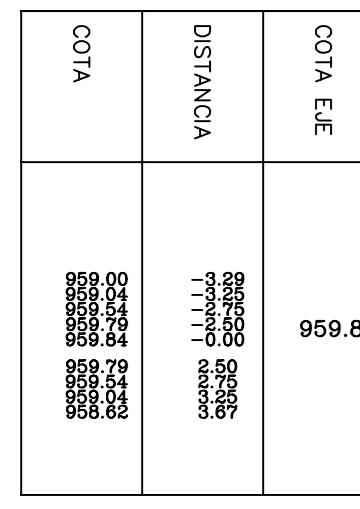
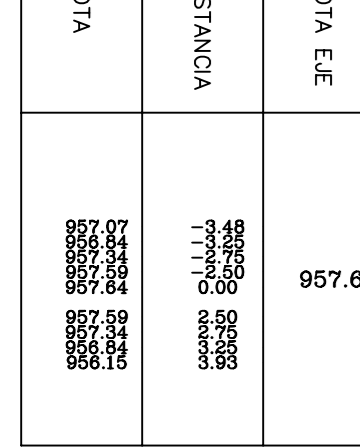
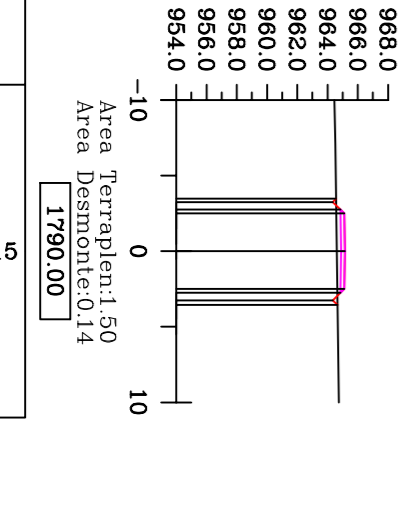
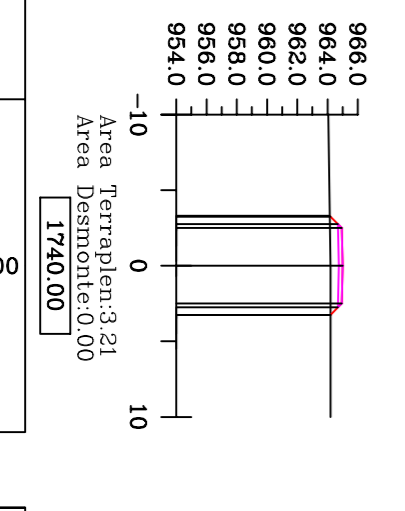
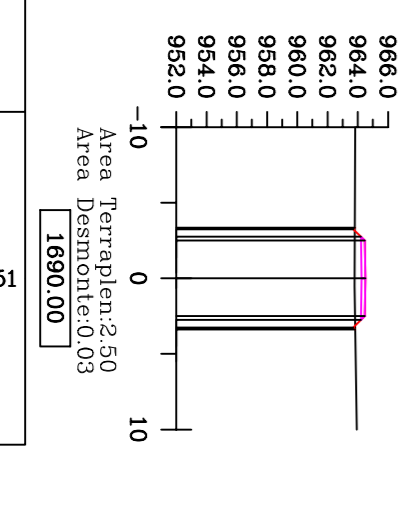
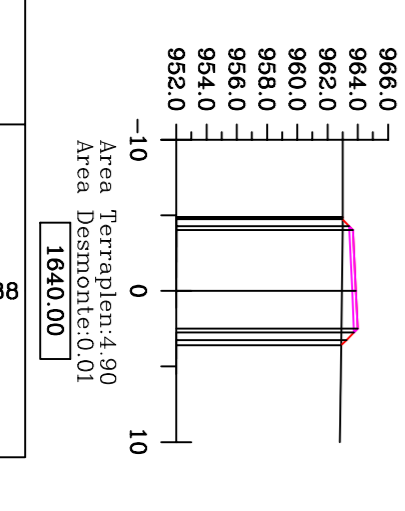
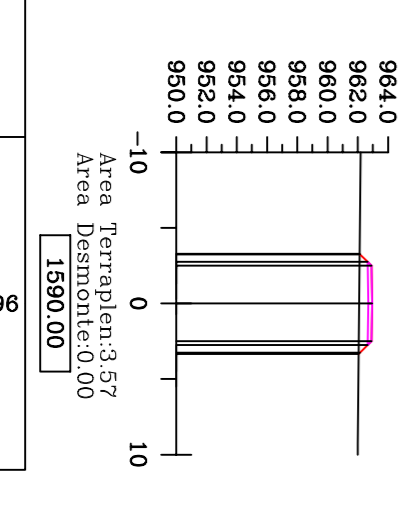
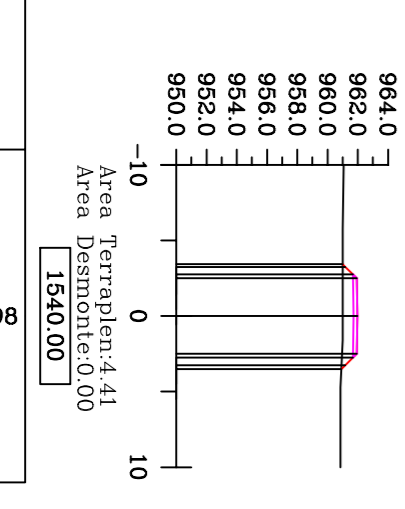
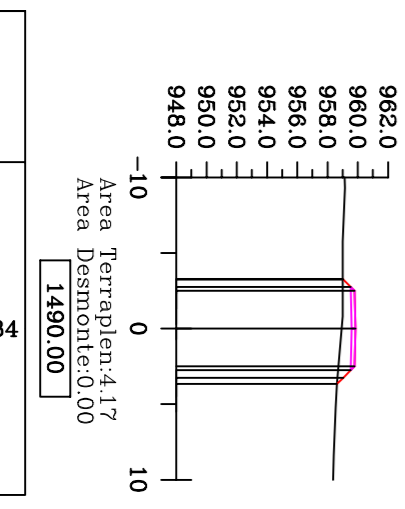
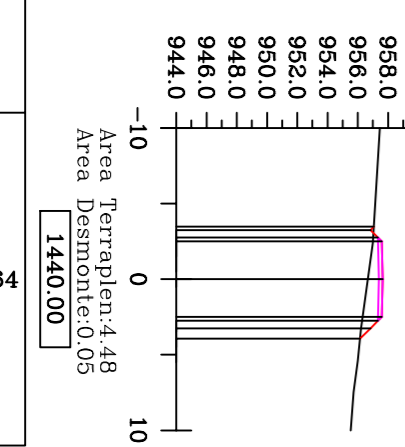
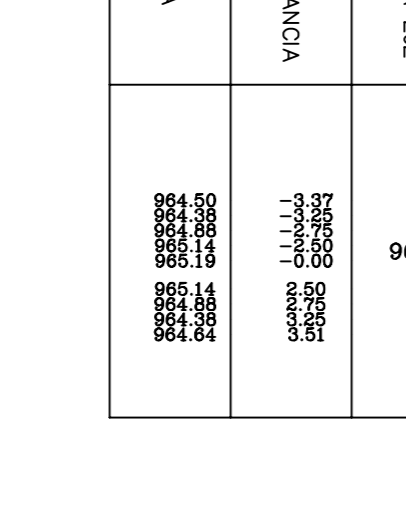
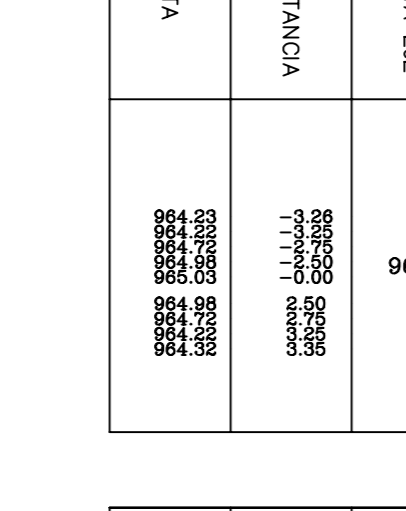
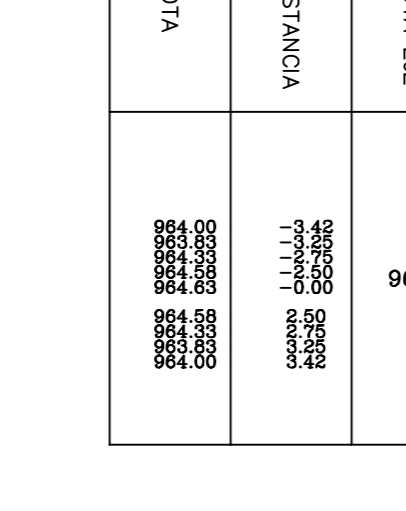
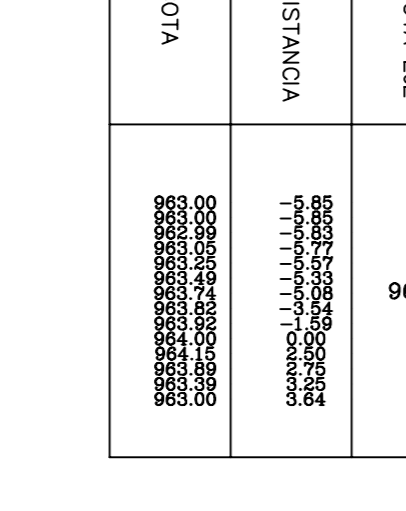
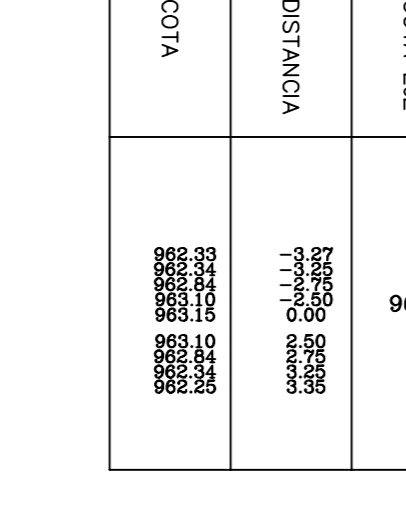
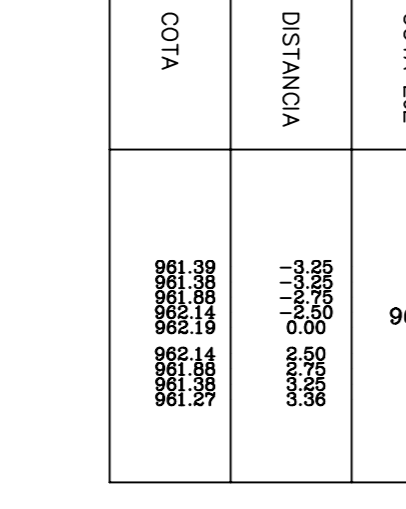
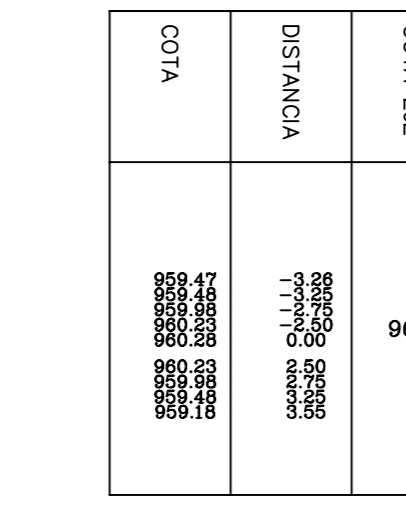
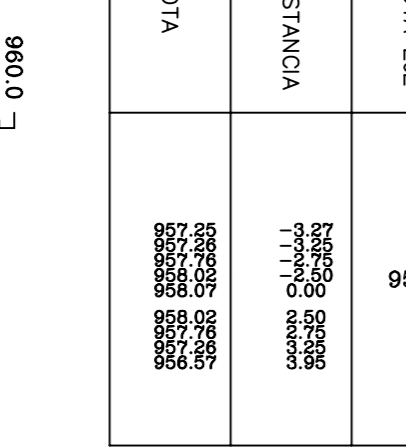
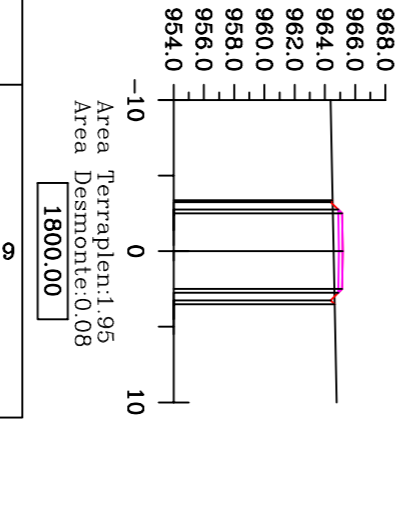
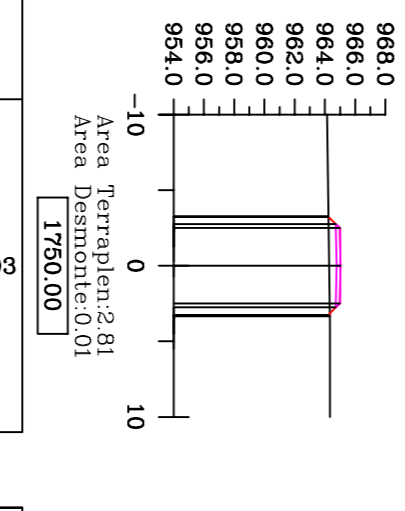
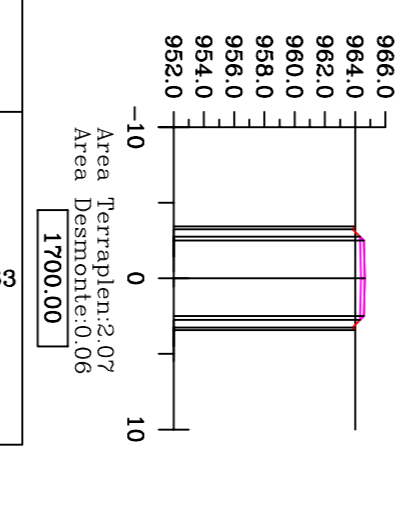
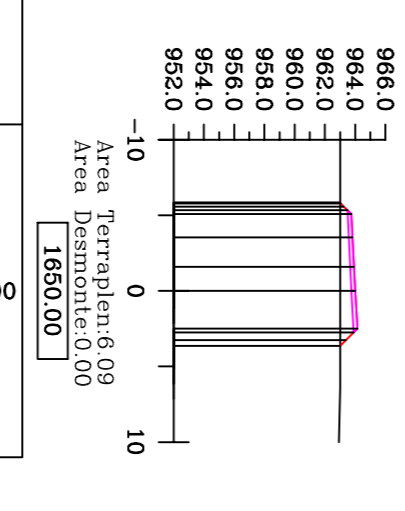
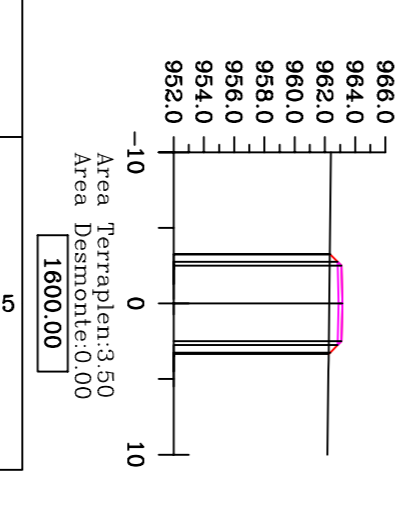
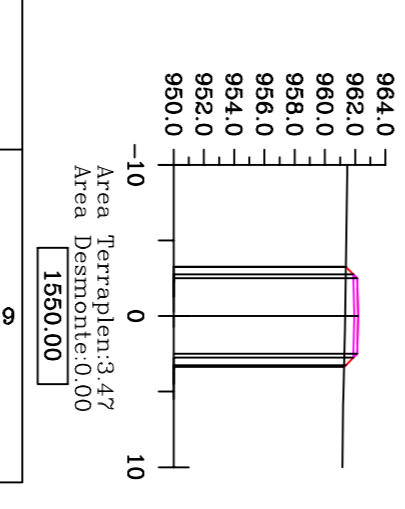
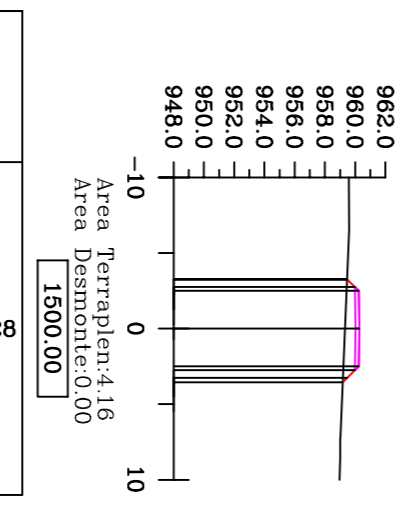
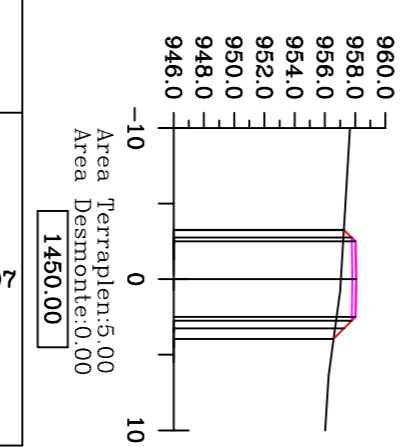
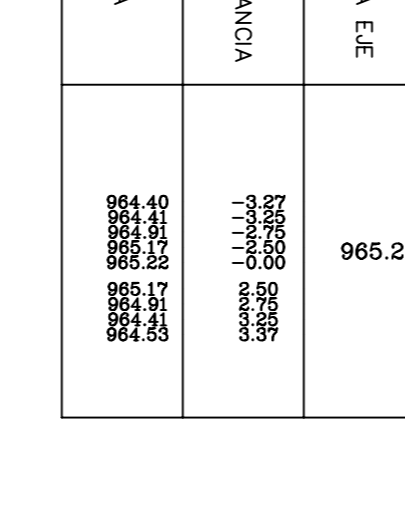
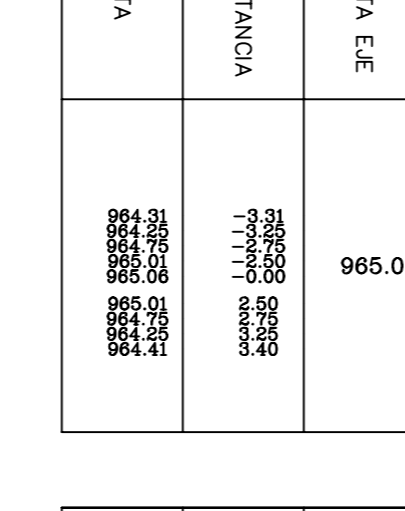
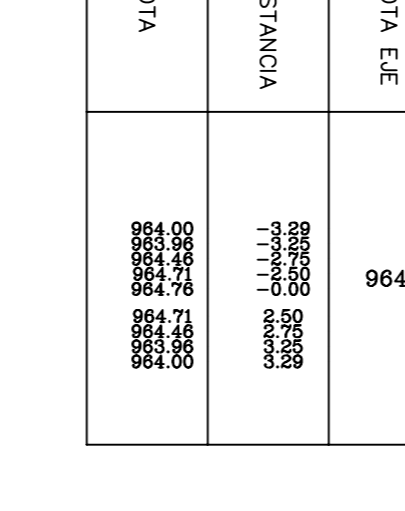
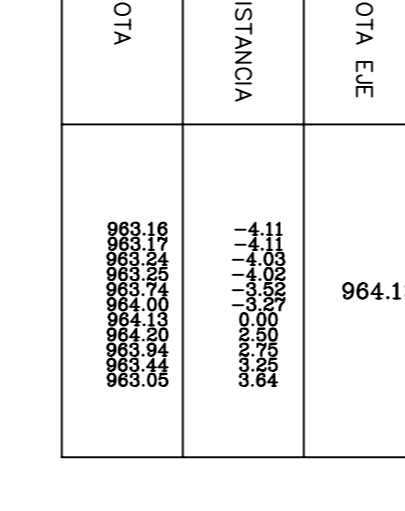
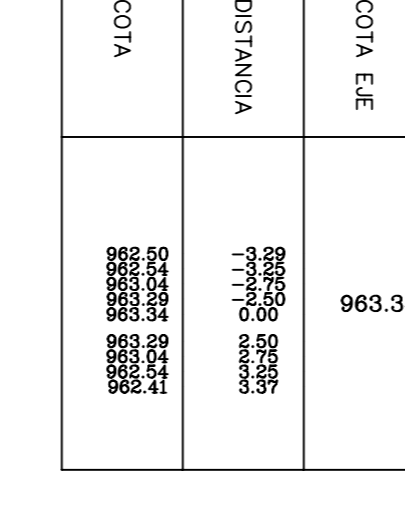
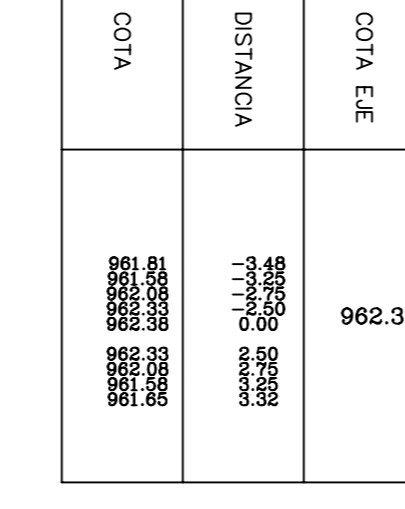
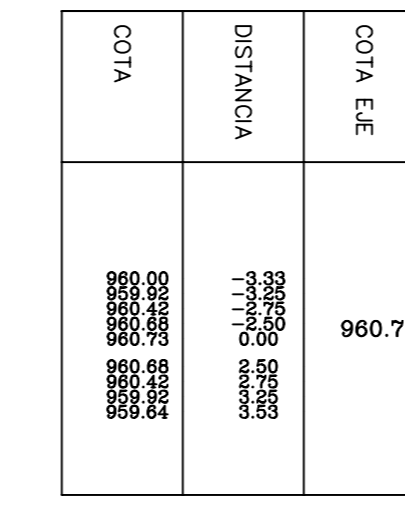
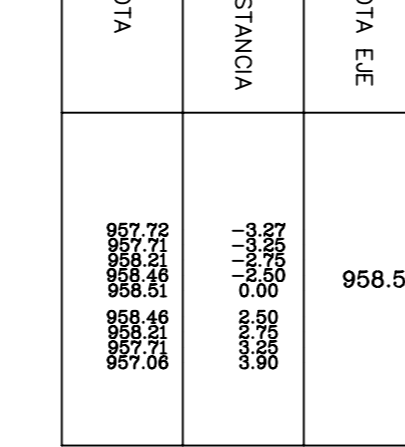
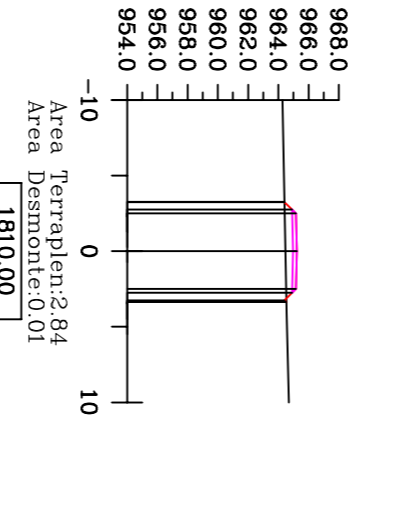
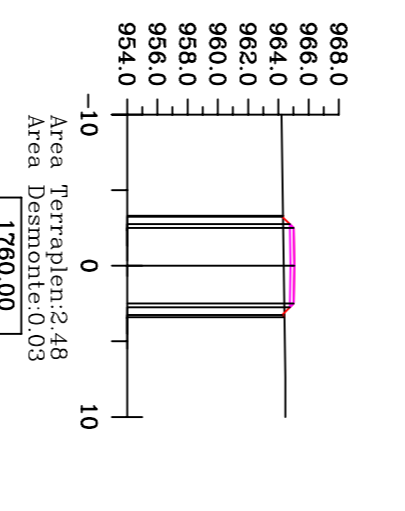
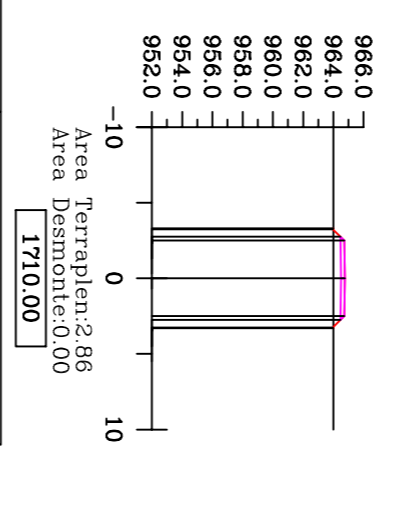
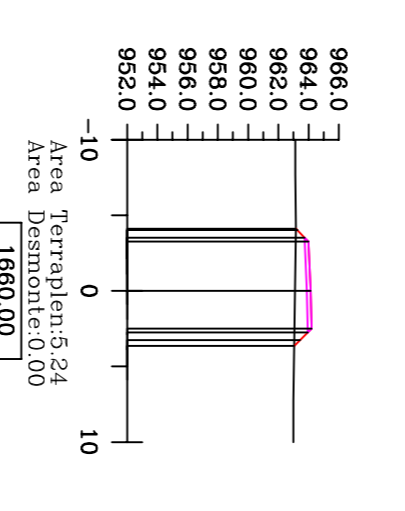
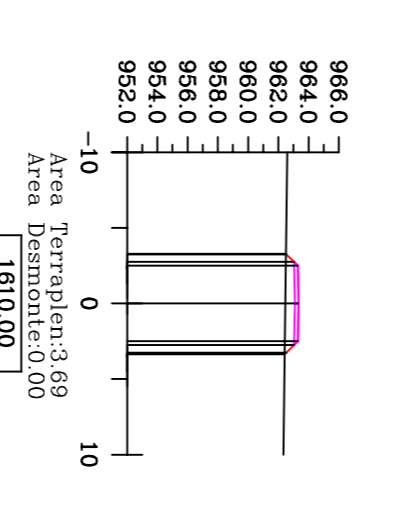
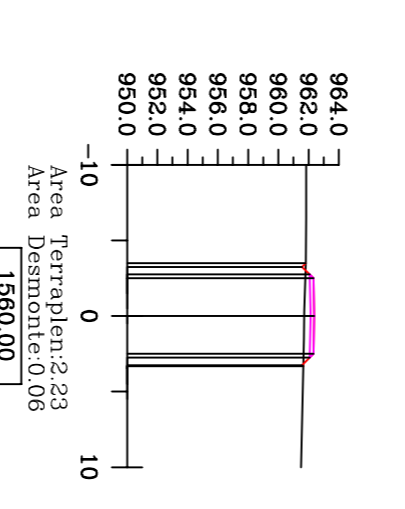
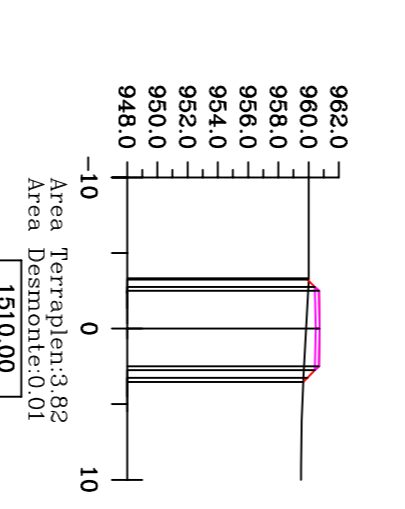
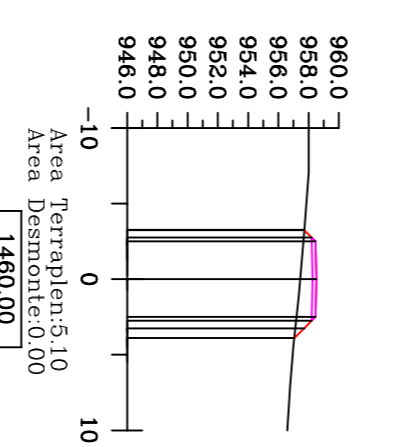
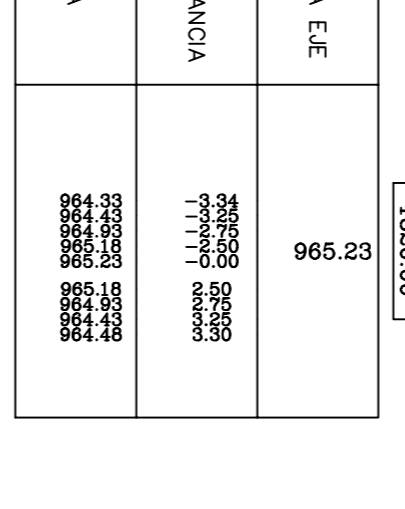
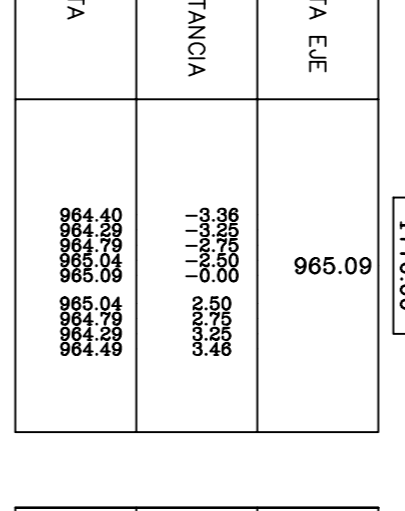
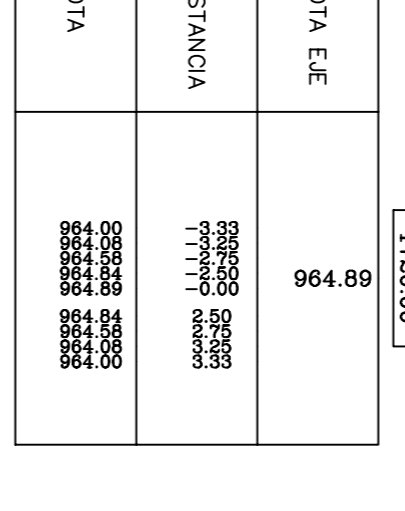
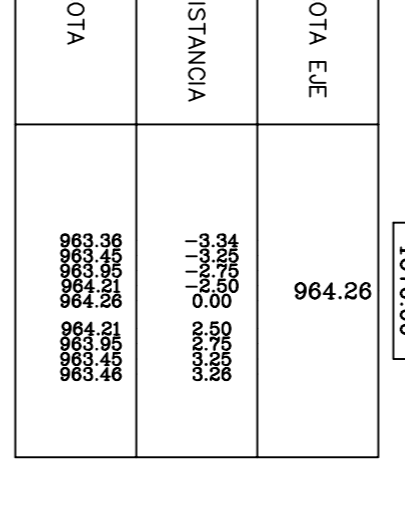
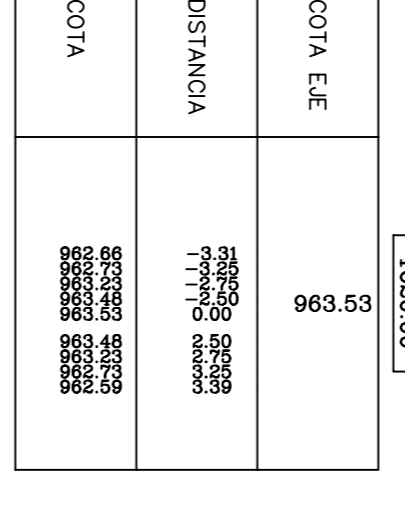
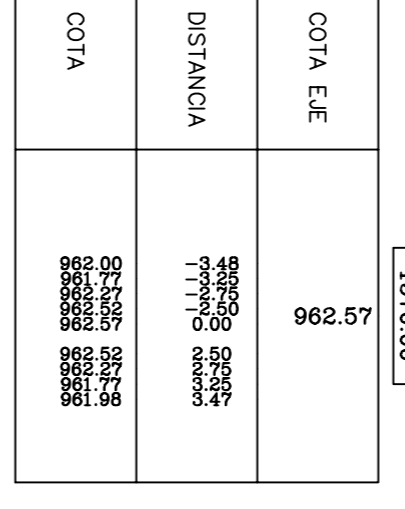
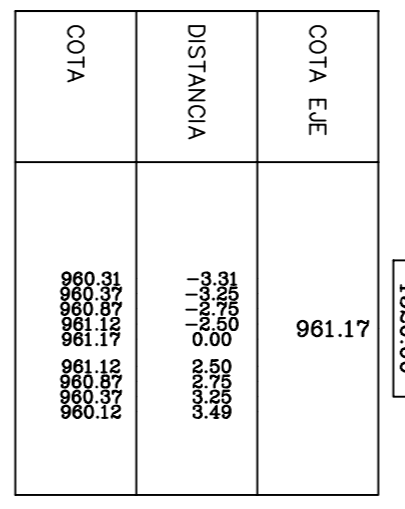
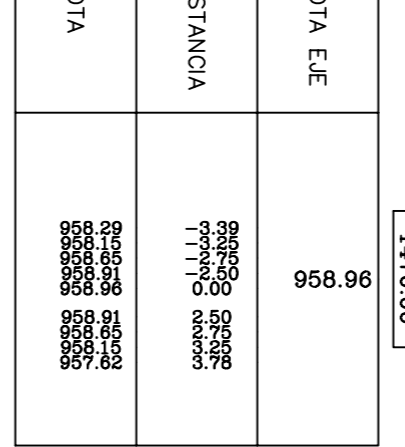
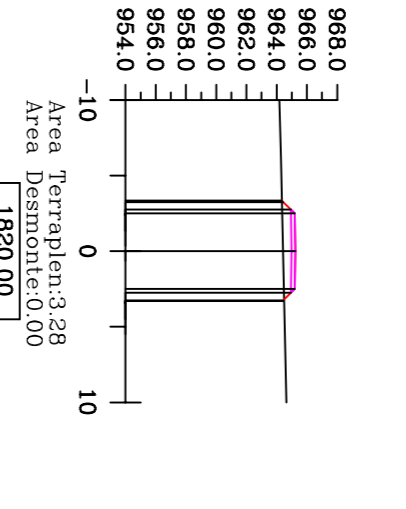
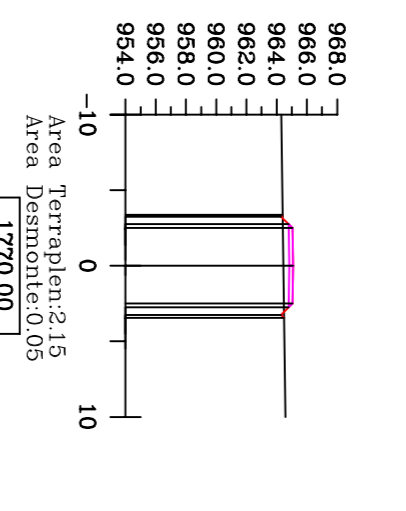
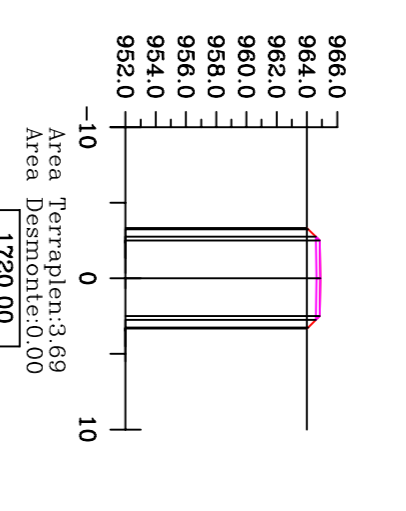
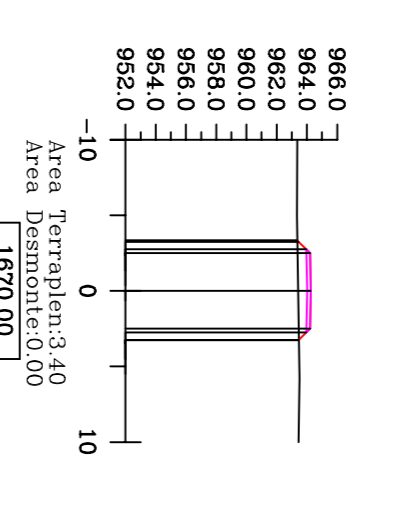
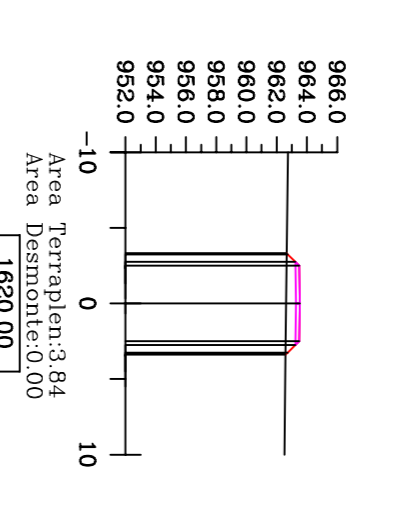
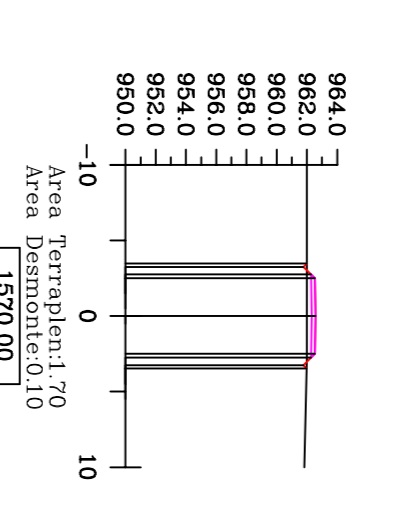
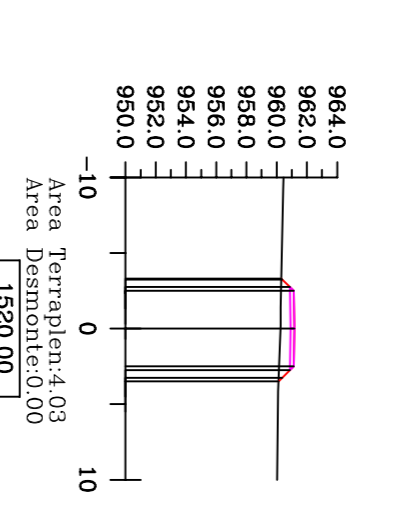
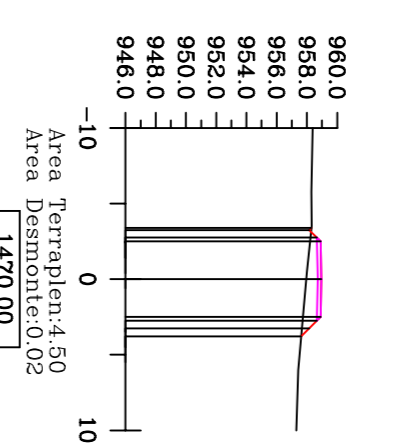
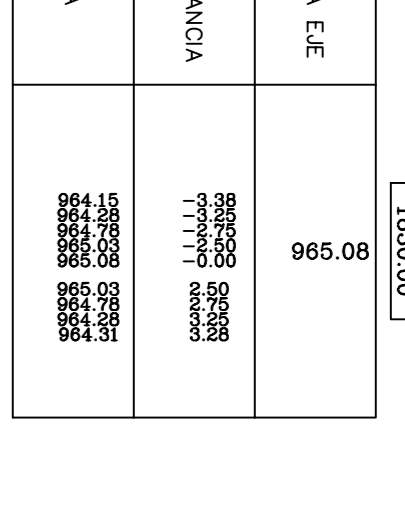
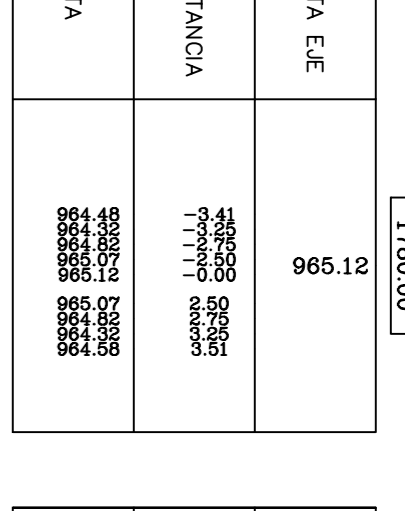
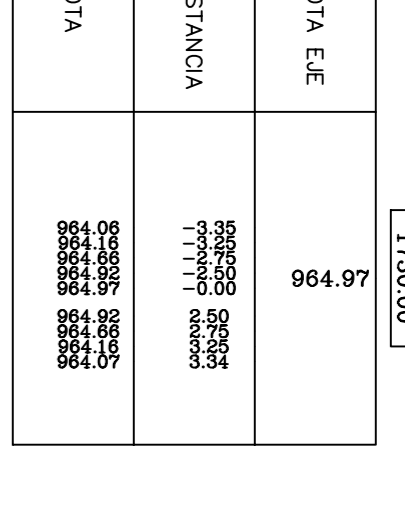
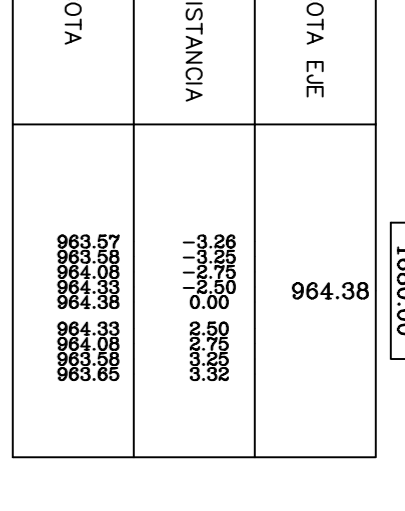
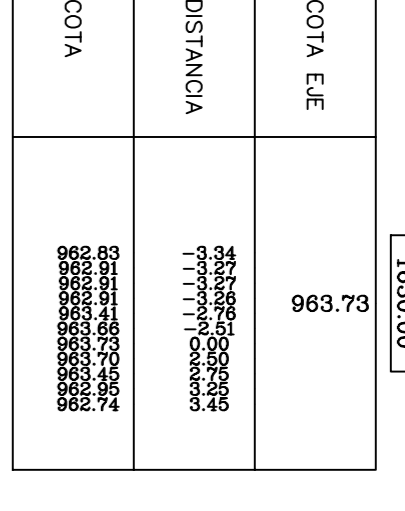
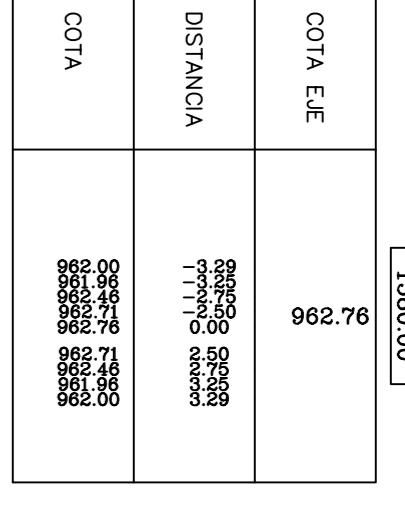
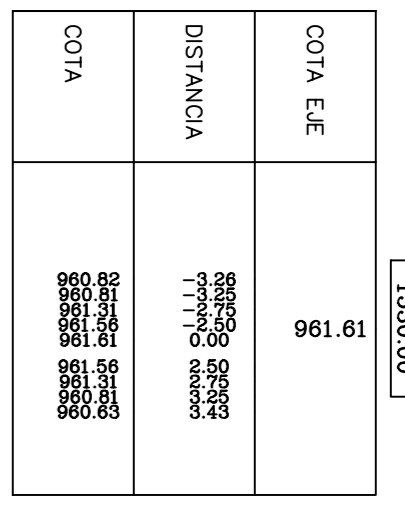
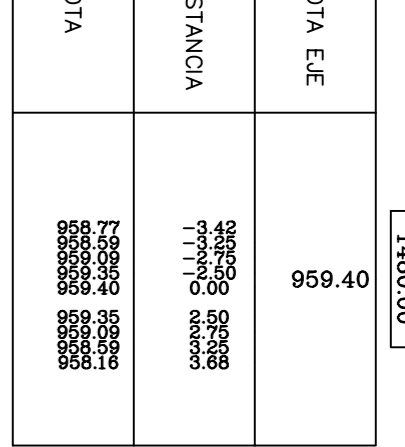
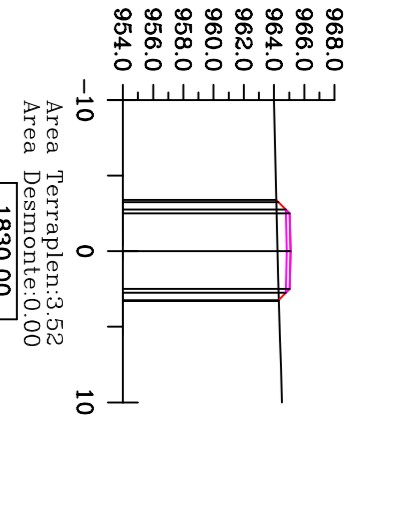
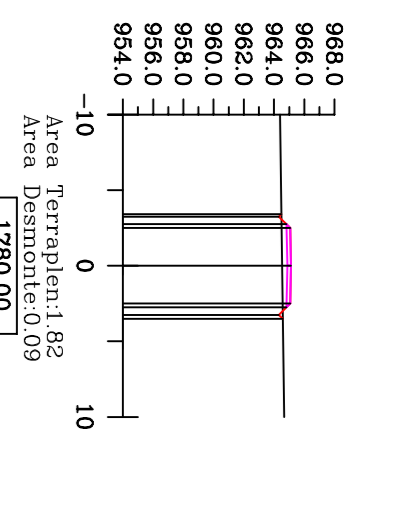
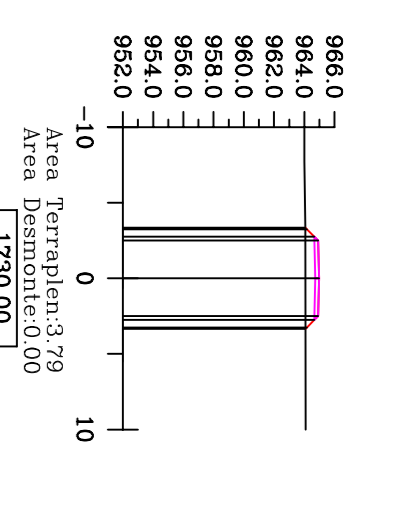
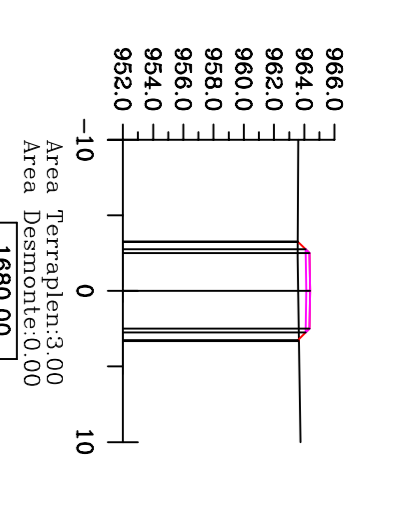
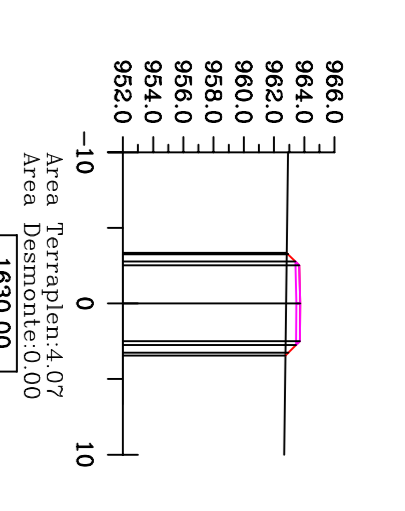
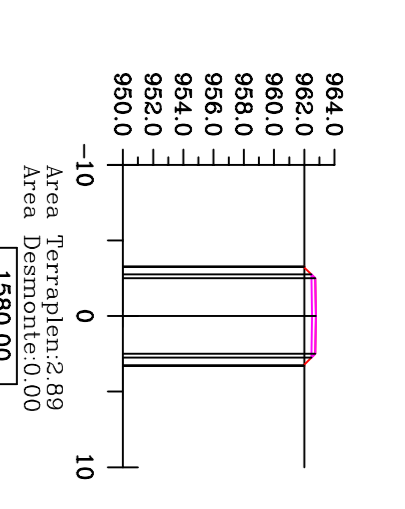
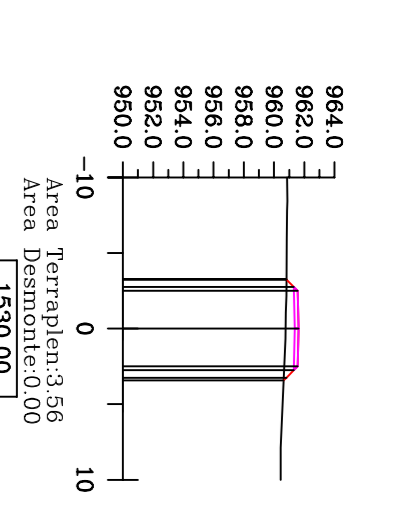
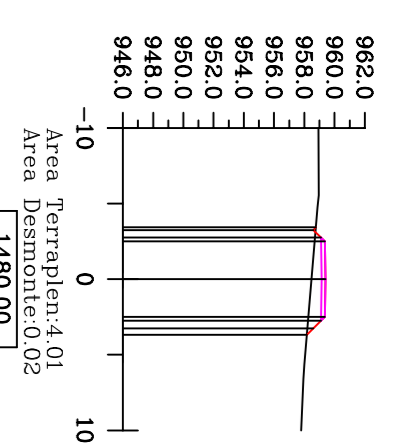


TITULO: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

FECHA: JUNIO 2015  
 PLANO Nº: 7.16





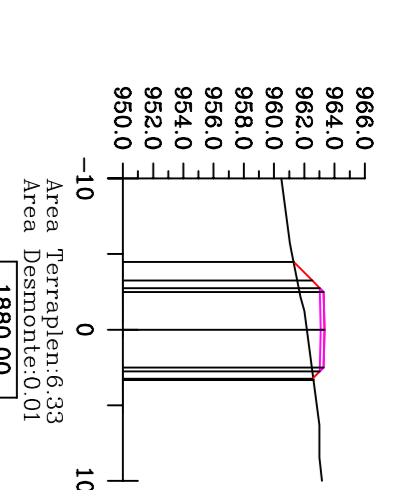
PROMOTOR:  
U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

TÍTULO:  
PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL

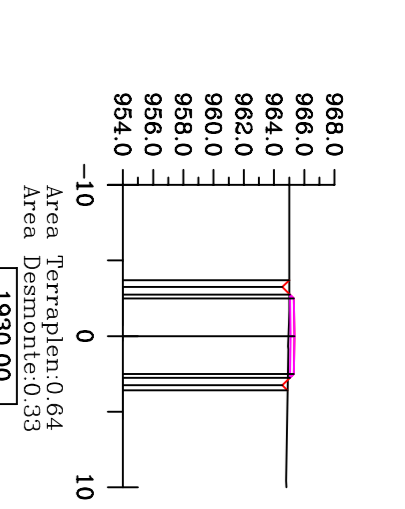
ALUMNA: CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

FECHA: JUNIO 2015  
LOCALIZACIÓN: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO  
ESCALA: 1:500  
DENOMINACIÓN: PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (5)  
PLANO Nº: 7.17

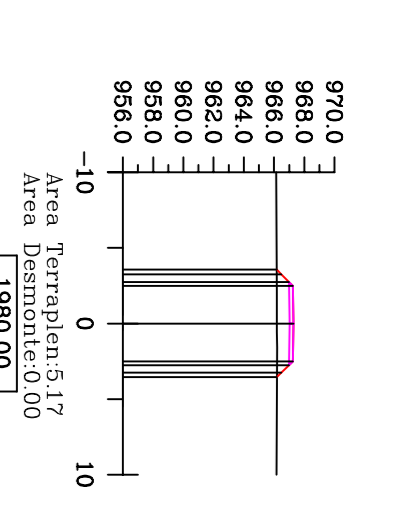




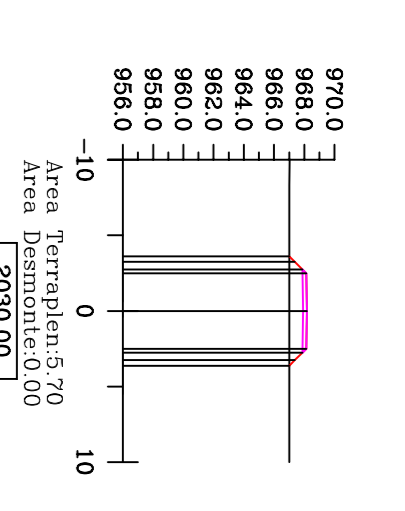
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.53 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.53 |



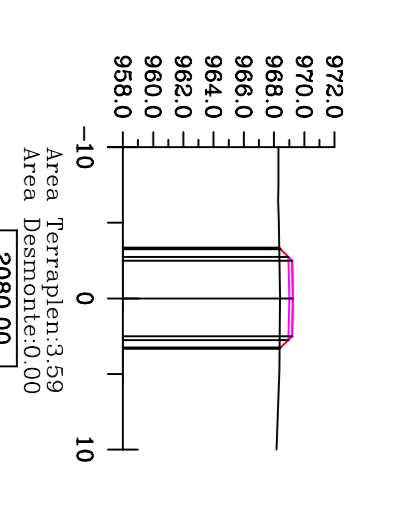
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.98 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.98 |



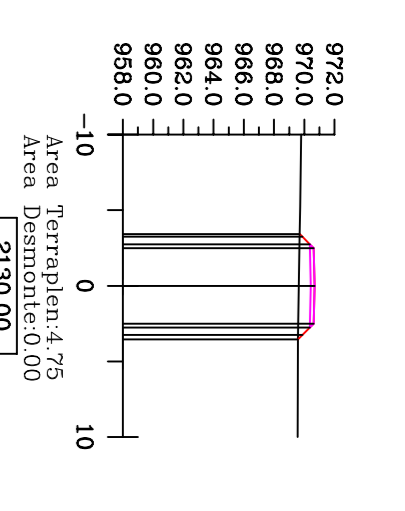
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.96 |



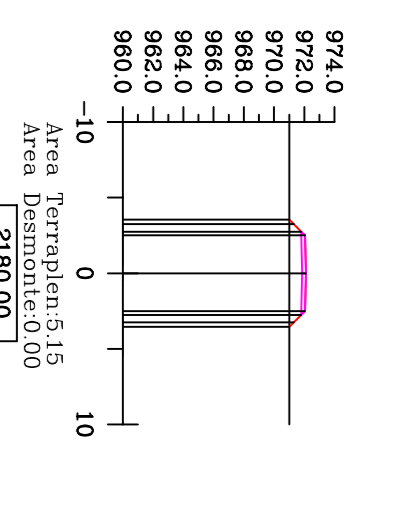
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.18 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.18 |



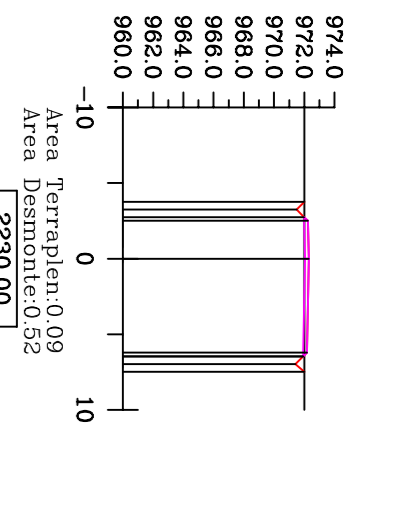
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



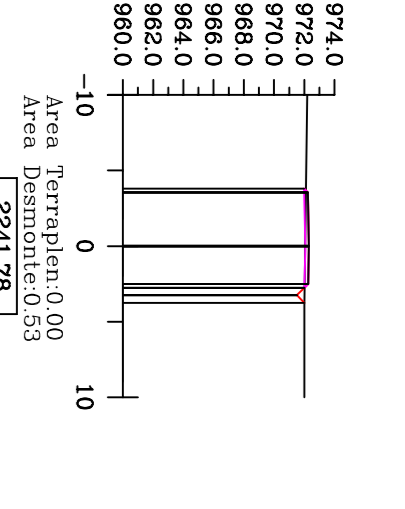
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.66 |



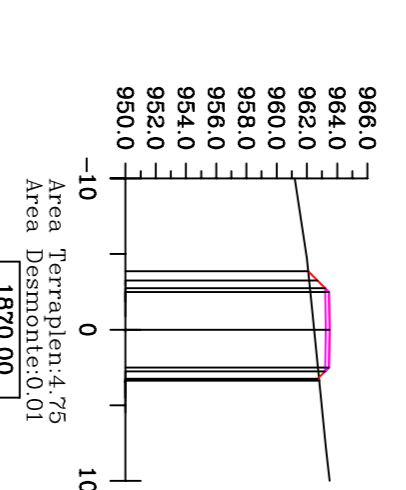
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.10 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.10 |



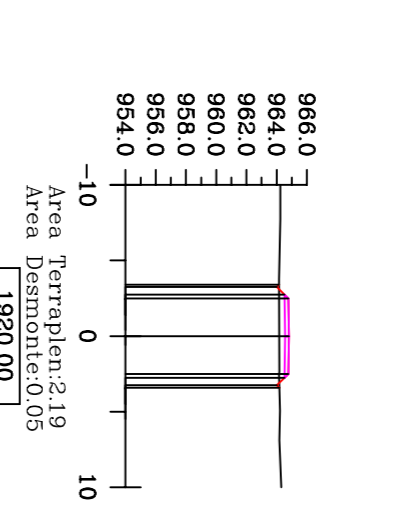
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |



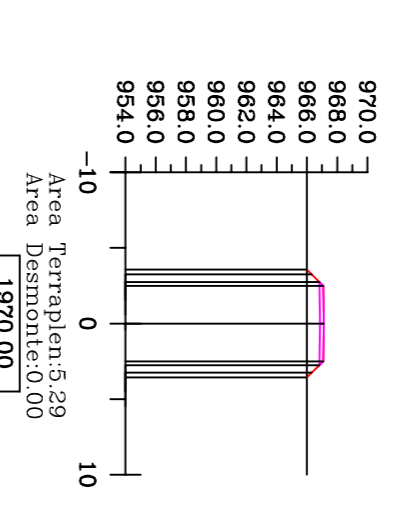
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |



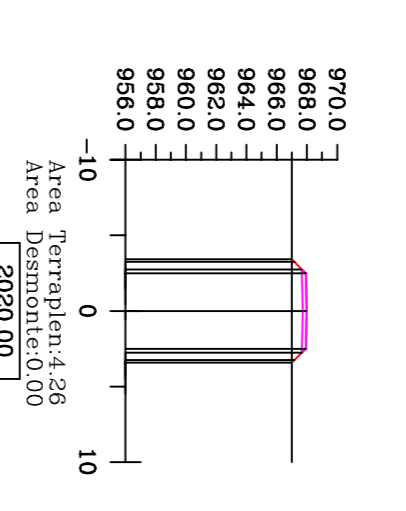
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.53 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.53 |



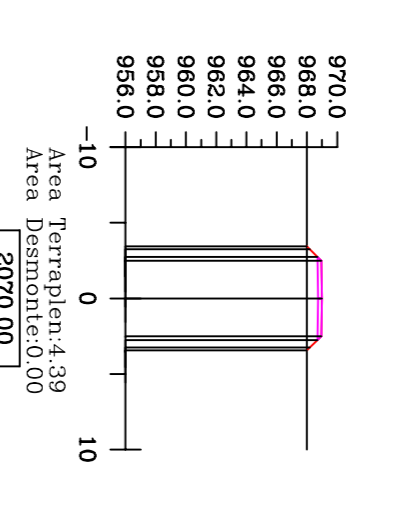
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.98 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.98 |



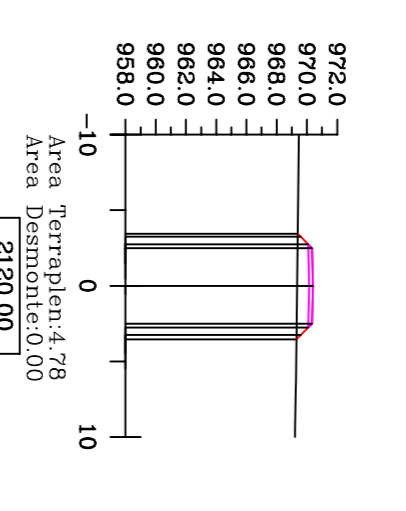
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.96 |



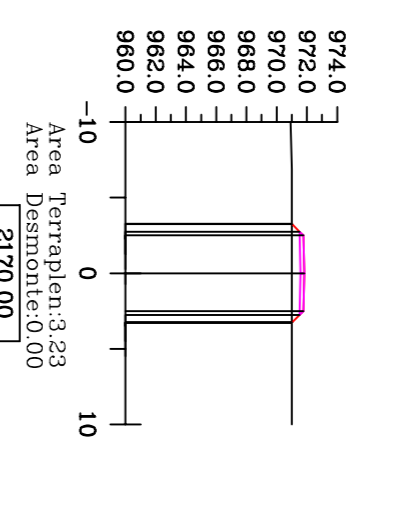
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.97 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.97 |



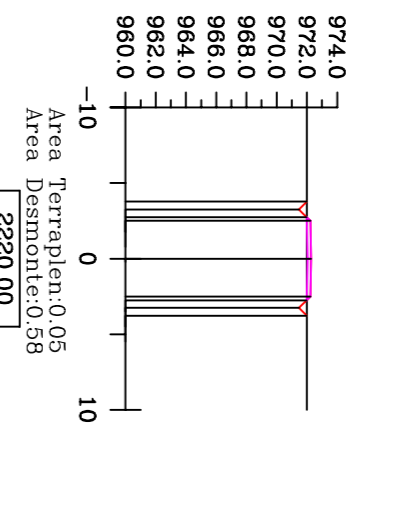
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



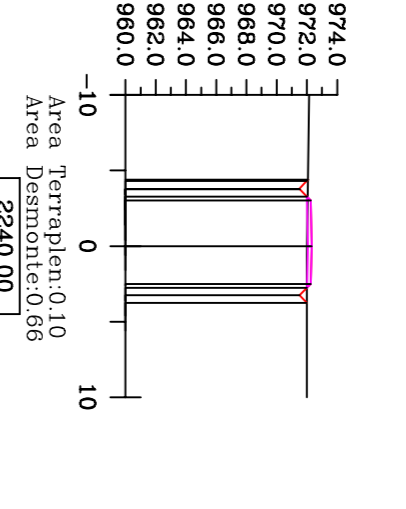
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.66 |



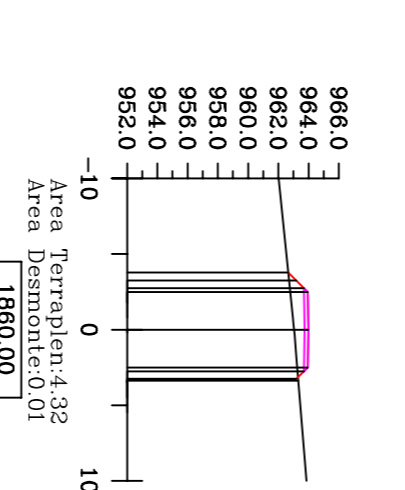
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.10 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.10 |



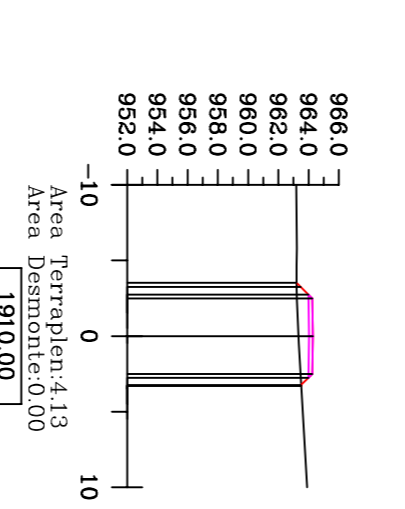
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |



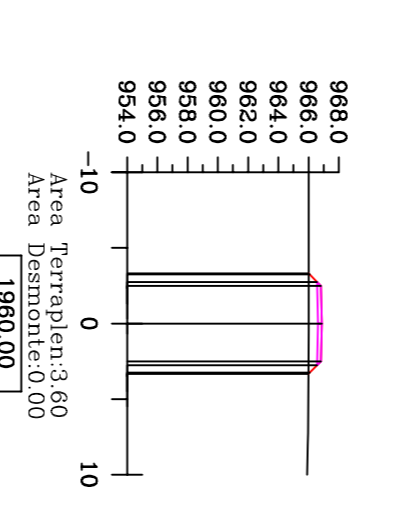
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |



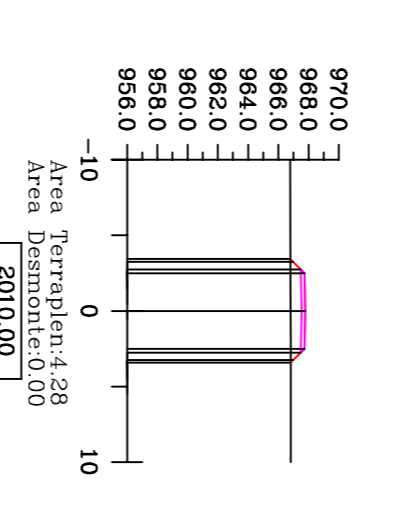
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.53 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.53 |



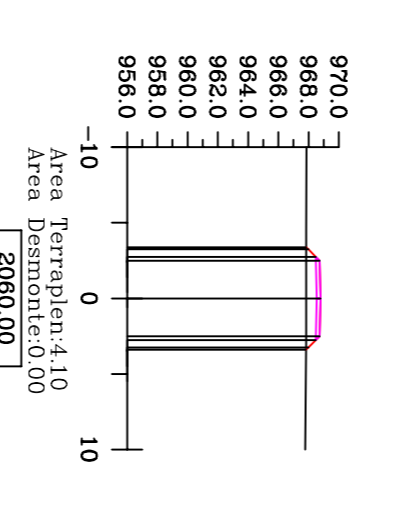
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.98 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.98 |



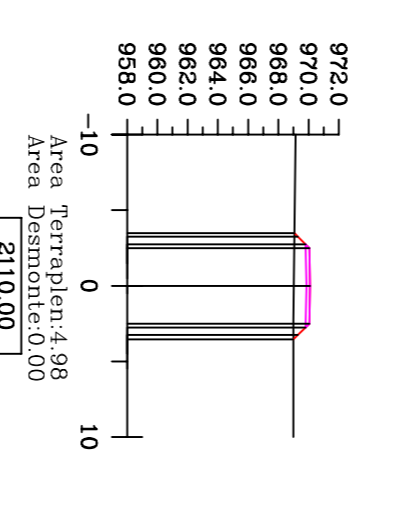
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.96 |



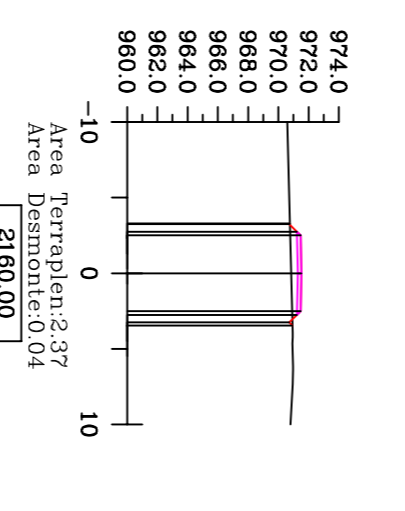
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.97 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.97 |



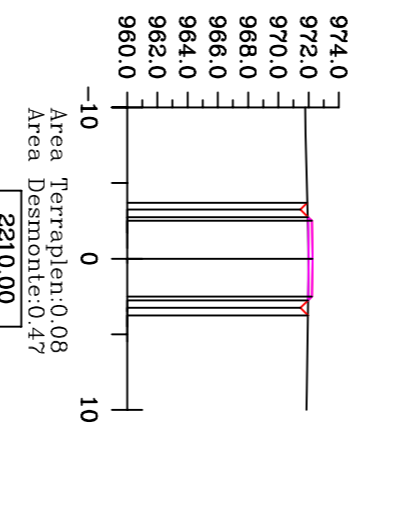
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



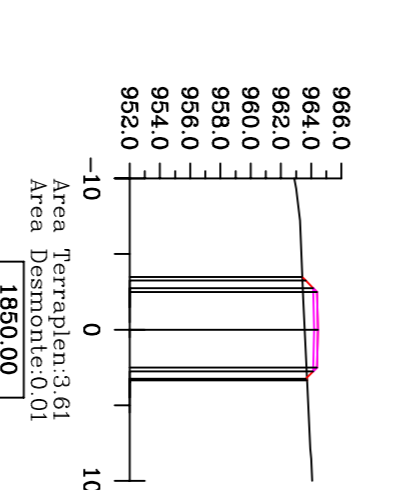
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.10 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.10 |



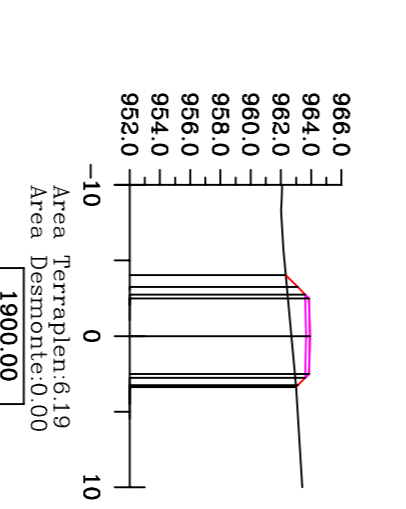
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.10 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.10 |



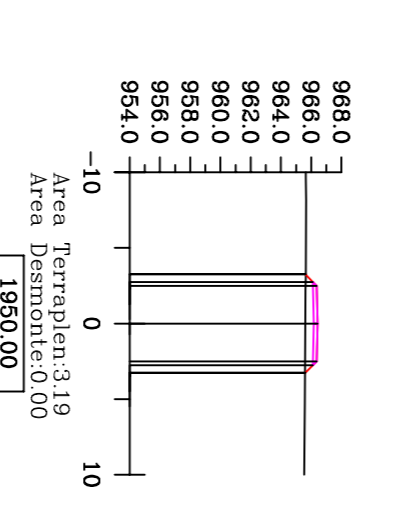
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |



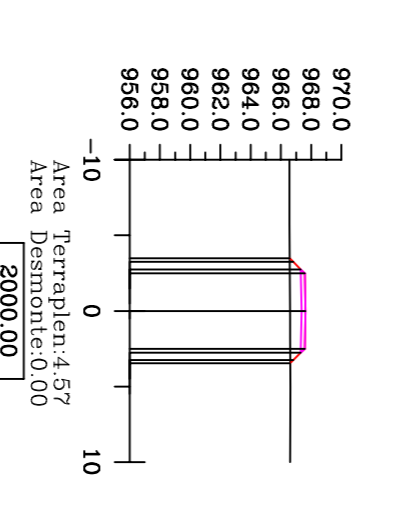
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 964.44 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 964.44 |



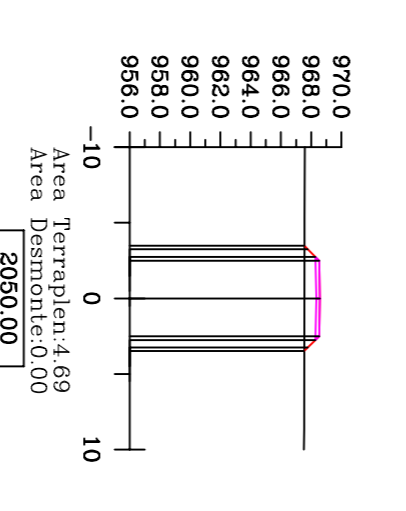
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.98 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.98 |



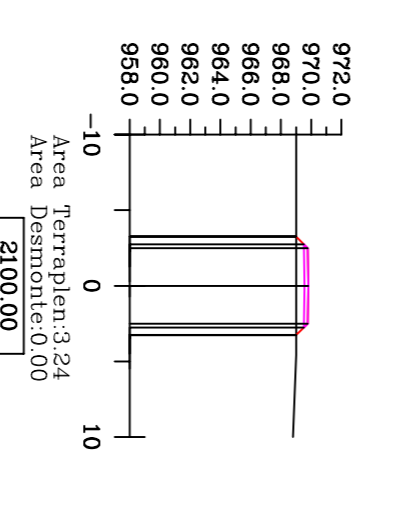
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.96 |



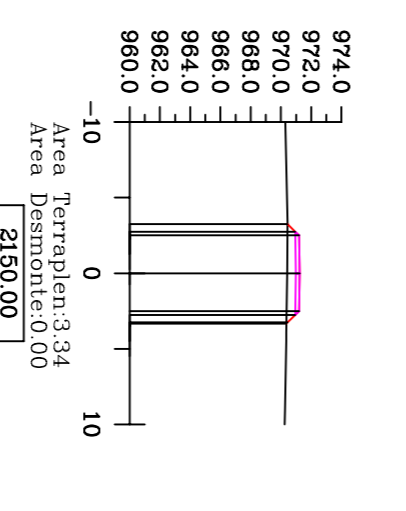
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.62 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.62 |



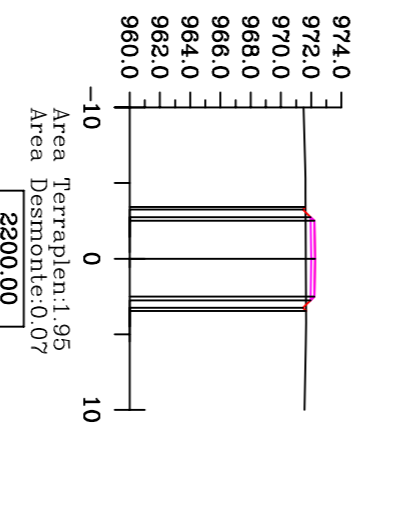
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



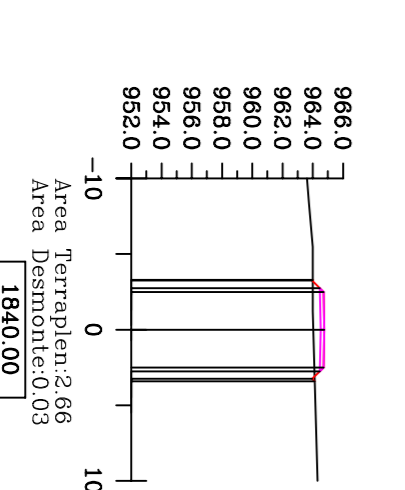
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



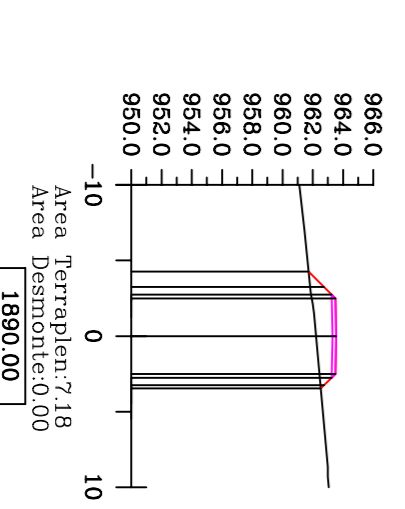
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.10 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.10 |



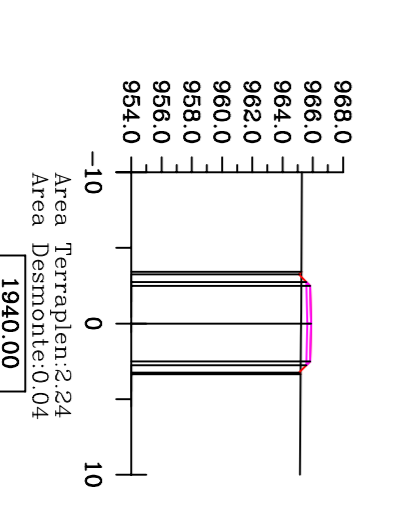
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |



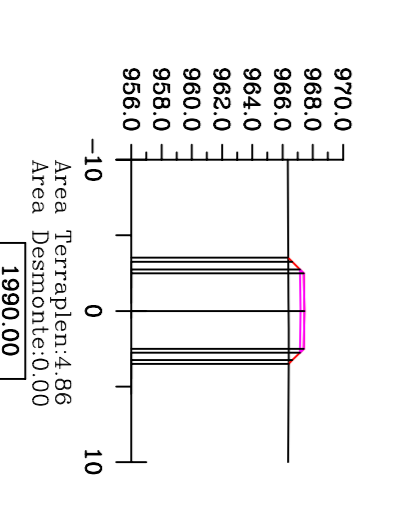
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 964.71 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 964.71 |



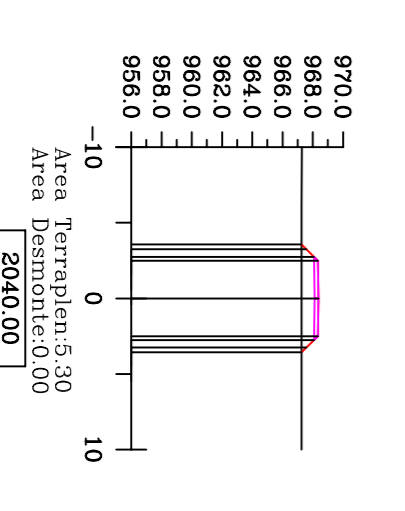
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 963.98 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 963.98 |



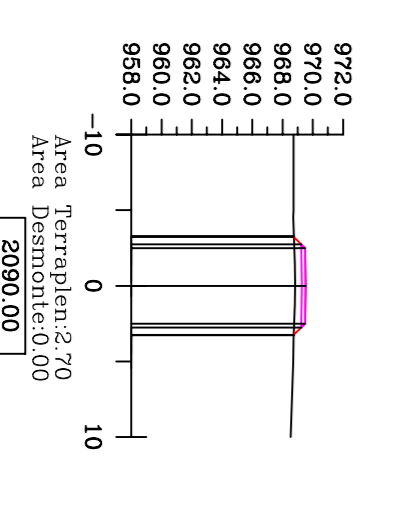
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



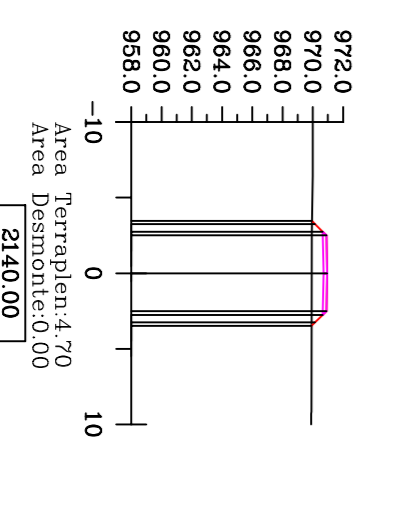
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 967.46 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 967.46 |



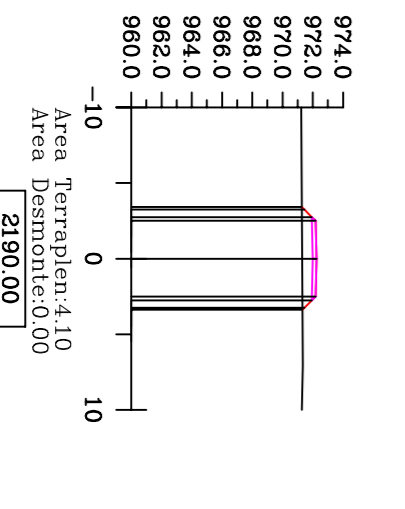
|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 968.96 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 968.96 |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.10 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.10 |



|             |        |
|-------------|--------|
| COTA E.I.E. | 972.66 |
| DISTANCIA   | 0.00   |
| COTA        | 972.66 |

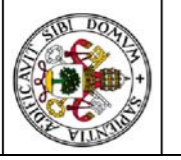
PROMOTOR:  
U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

TITULO:  
PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

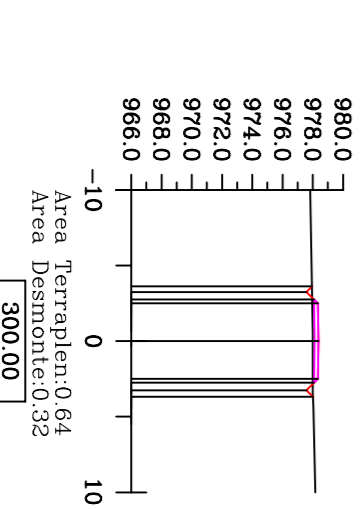
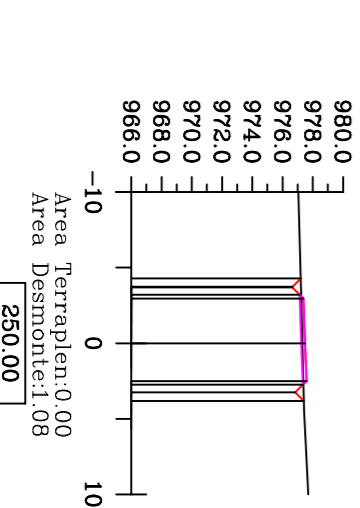
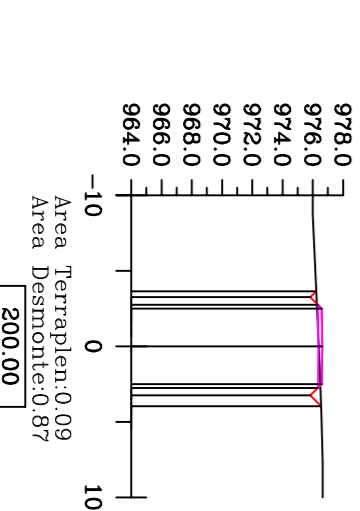
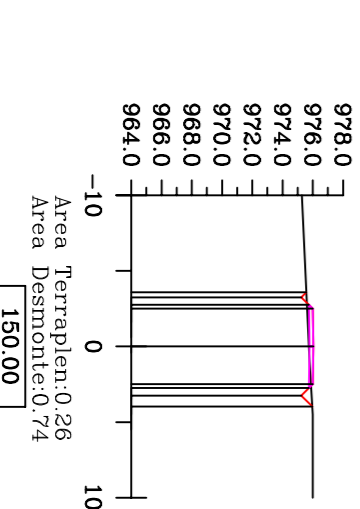
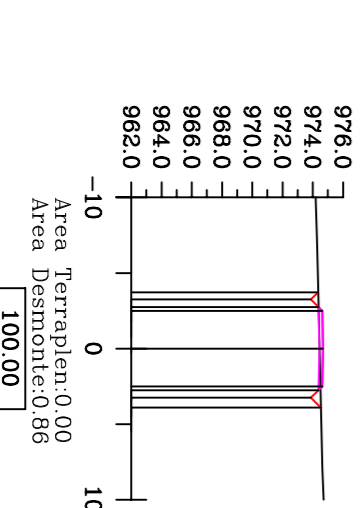
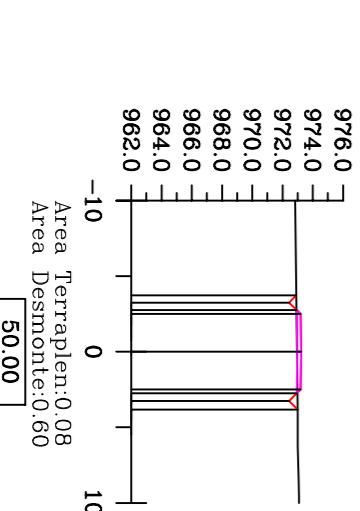
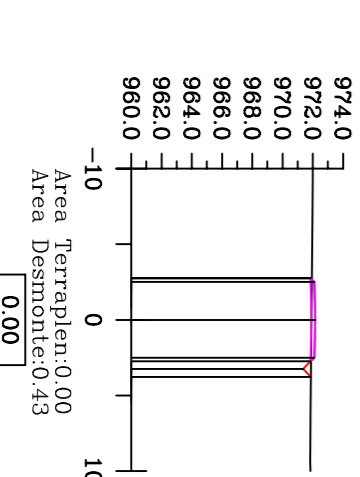
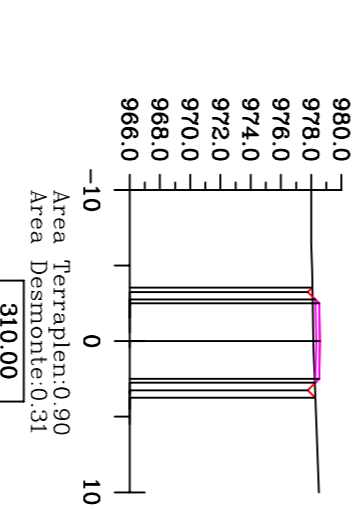
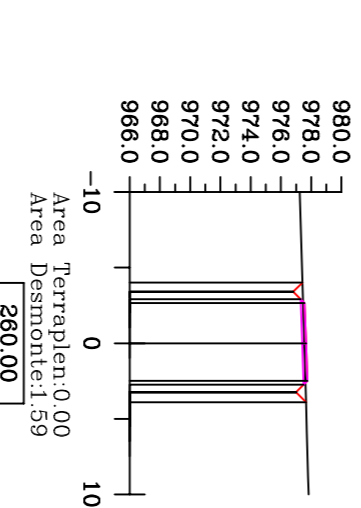
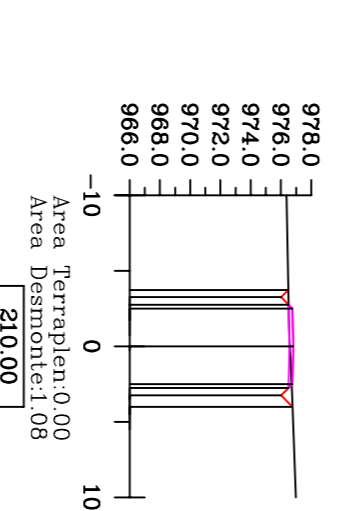
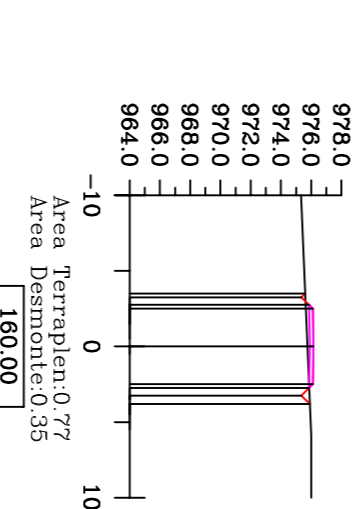
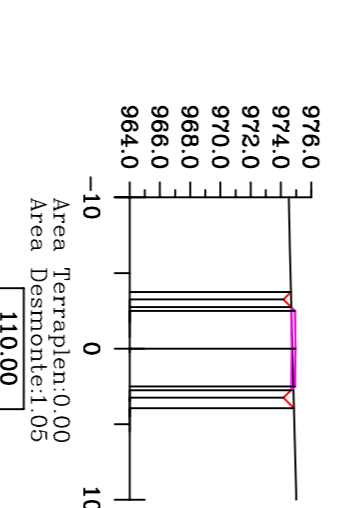
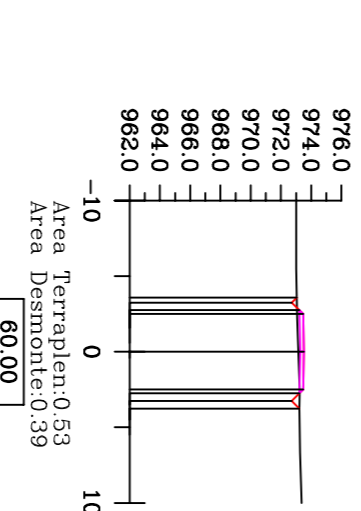
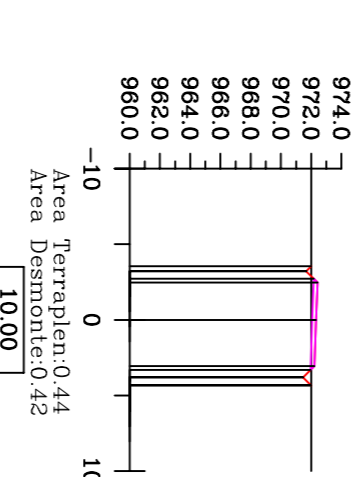
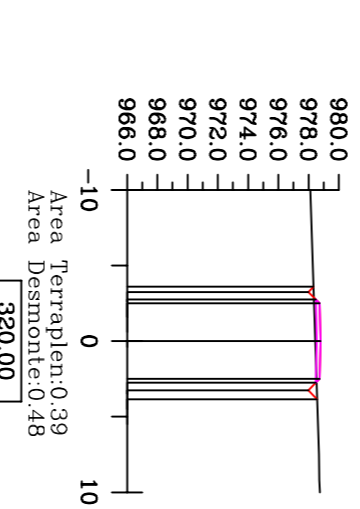
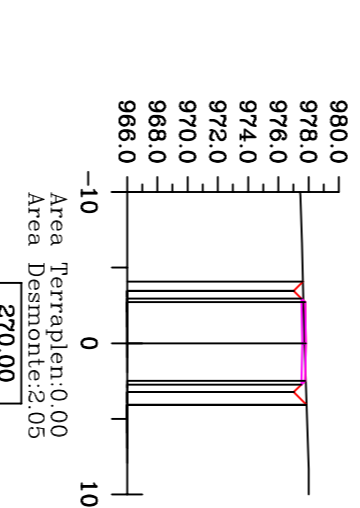
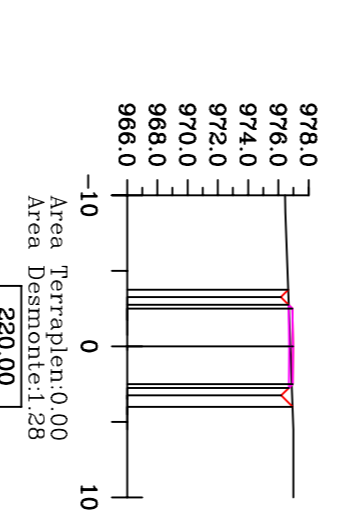
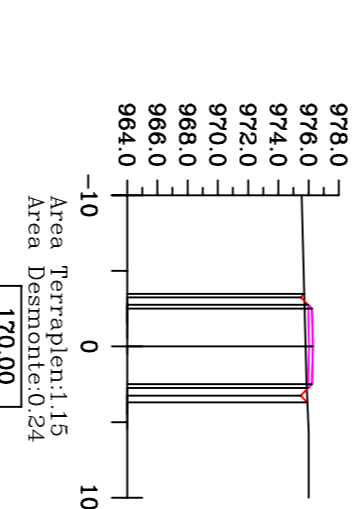
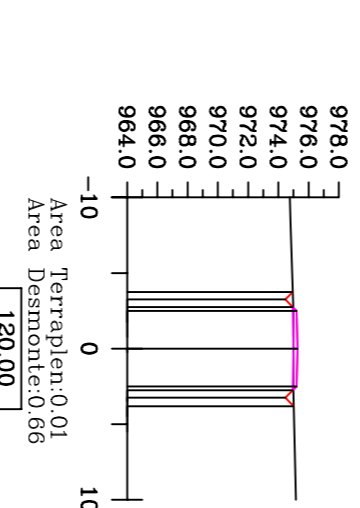
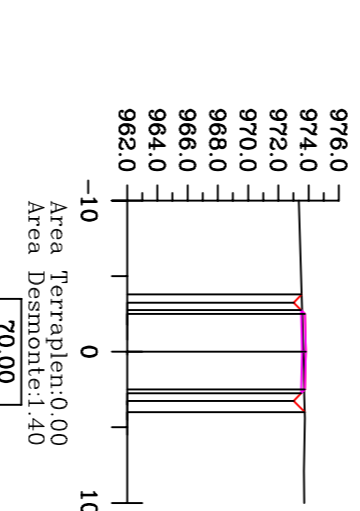
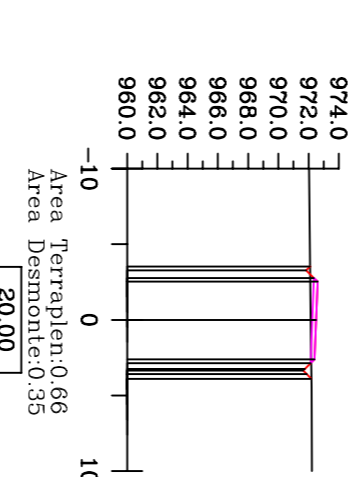
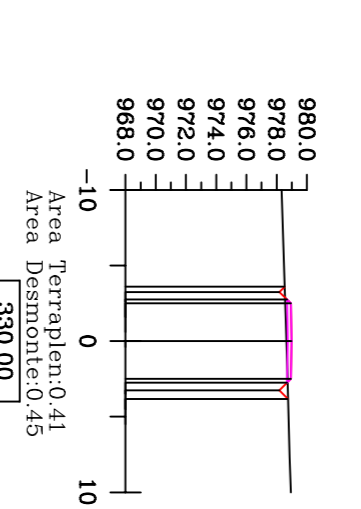
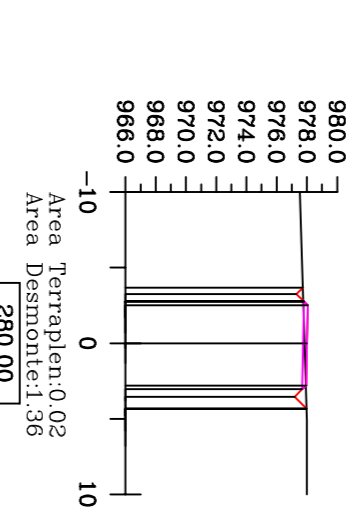
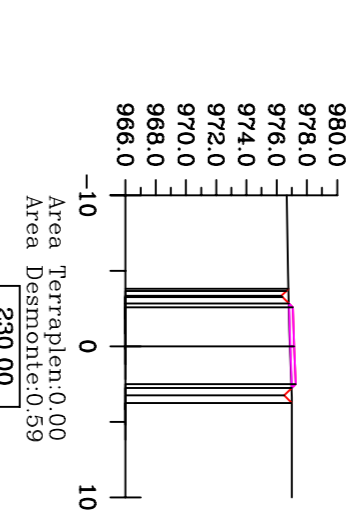
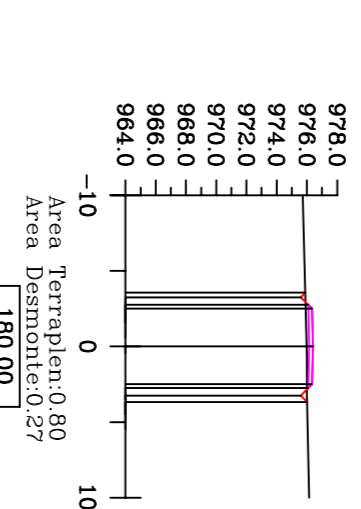
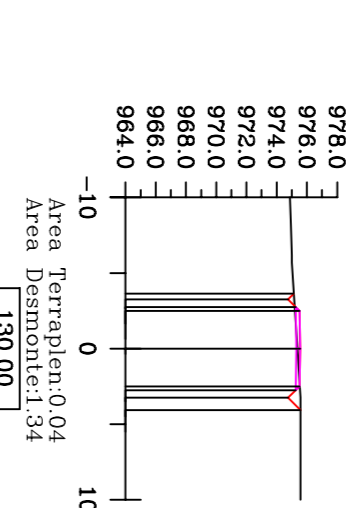
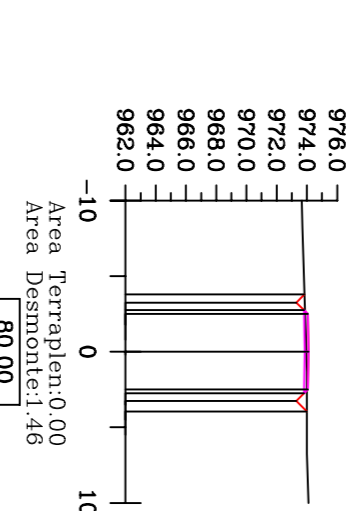
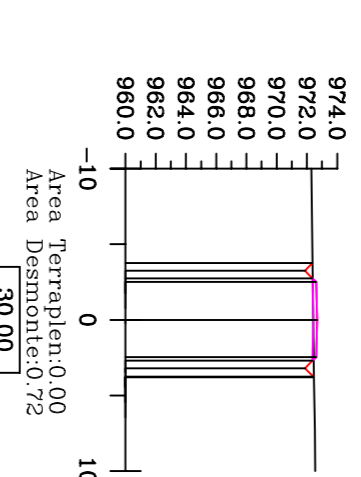
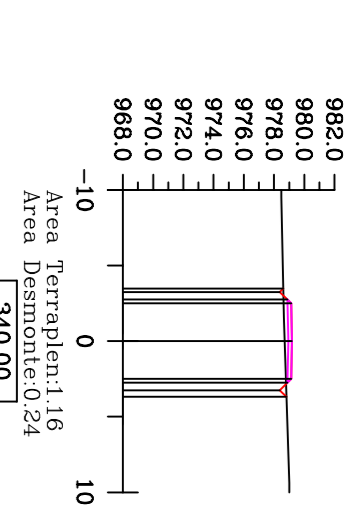
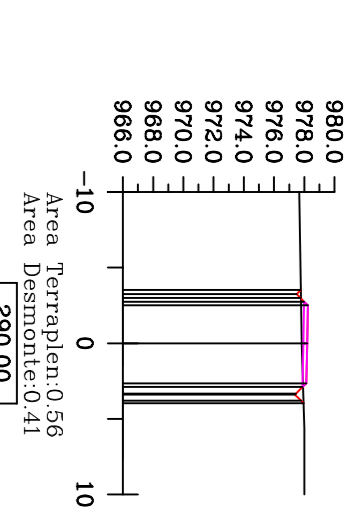
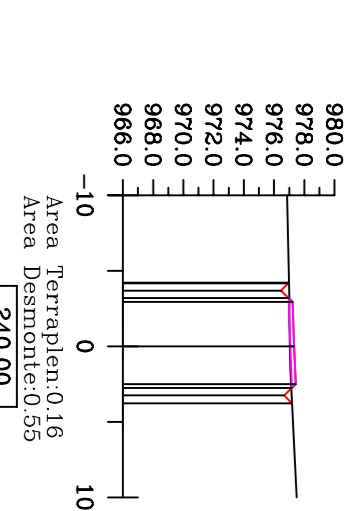
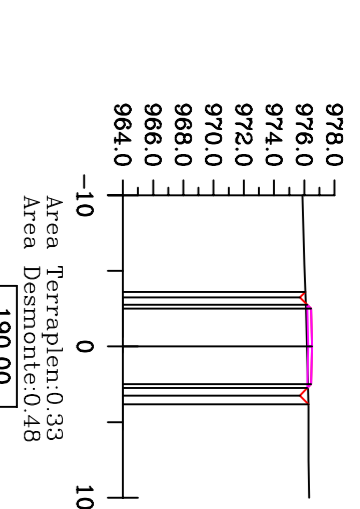
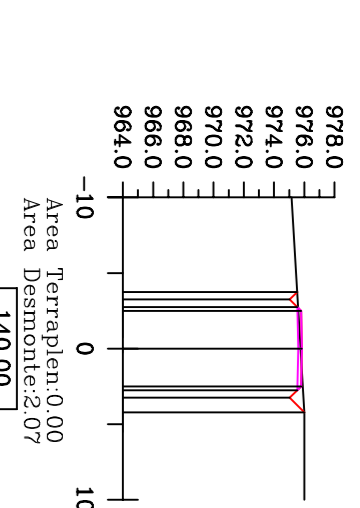
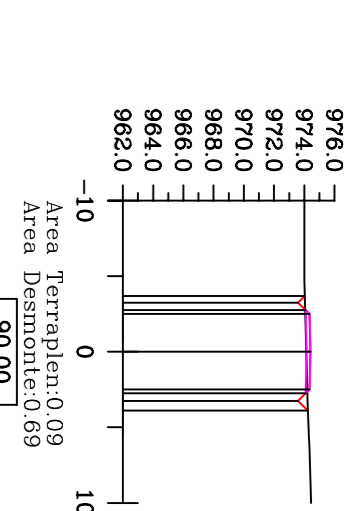
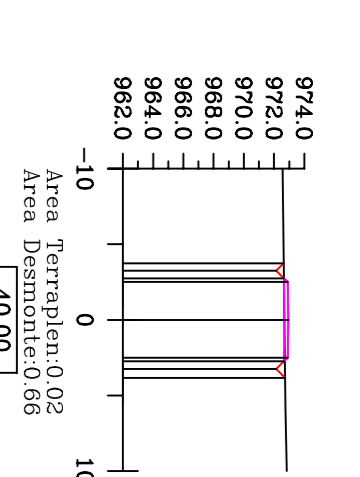
ALUMNA:  
CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

FECHA:  
JUNIO 2015

DENOMINACIÓN:  
PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO IV (6)







PROMOTOR: U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)

AUXILIAR: GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL

TITULO: PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXION ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACION DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

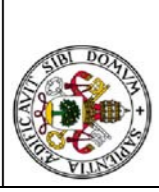
FECHA: JUNIO 2015

LOCALIZACION: ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

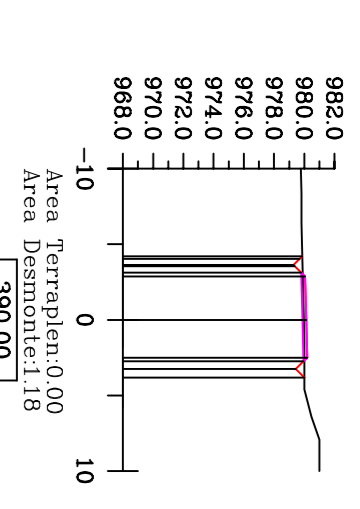
ESCALA: 1:500

DENOMINACION: PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO V(1)

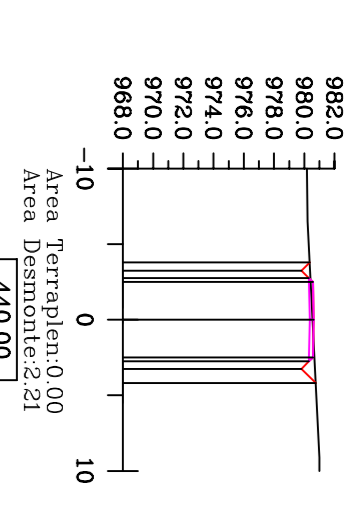
PLANO Nº: 7.19



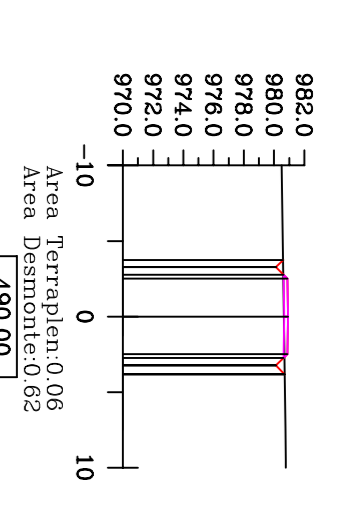




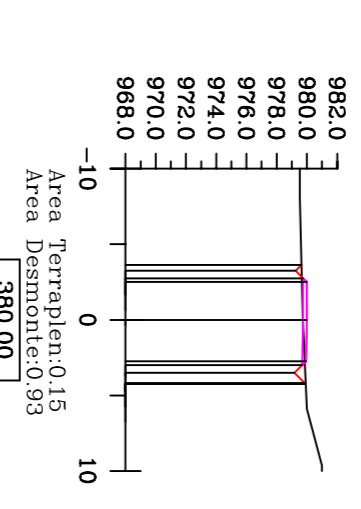
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.13                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 390.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



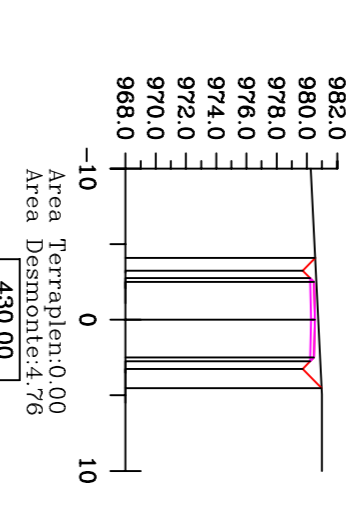
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.98                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 400.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



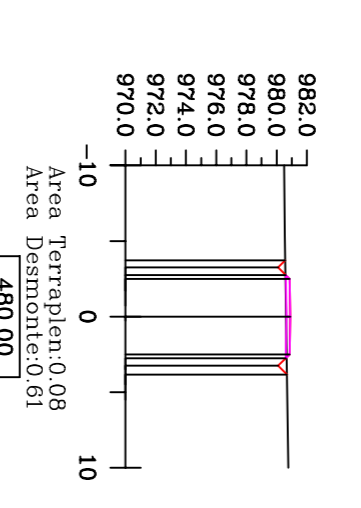
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 430.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



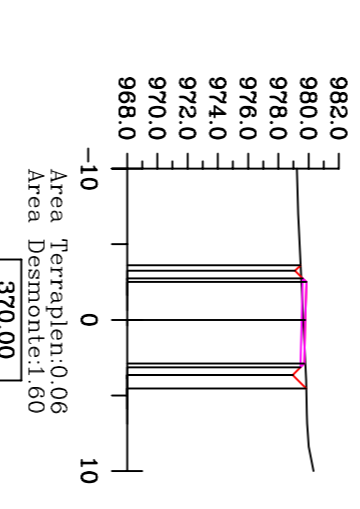
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.67                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 380.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



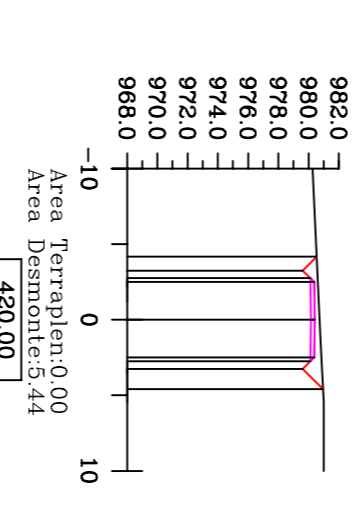
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.98                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 430.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



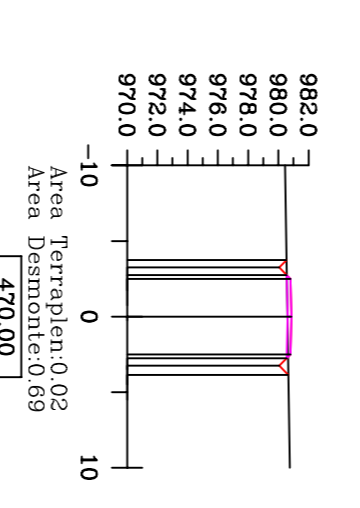
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 480.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



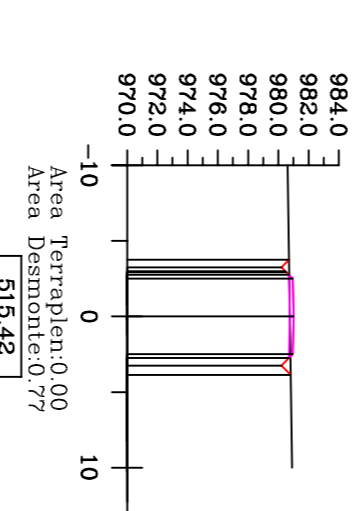
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 979.79                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 370.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



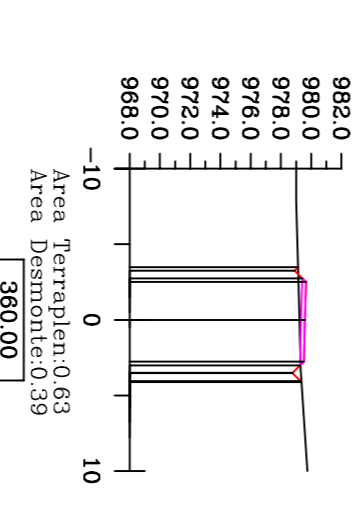
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.98                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 470.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



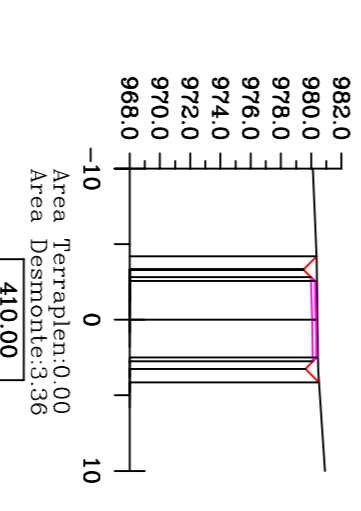
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 470.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



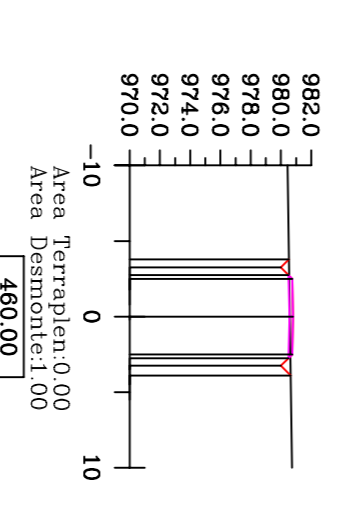
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 101.98                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 515.42                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



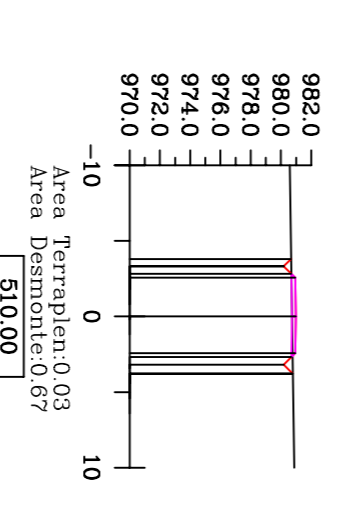
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.67                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 380.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



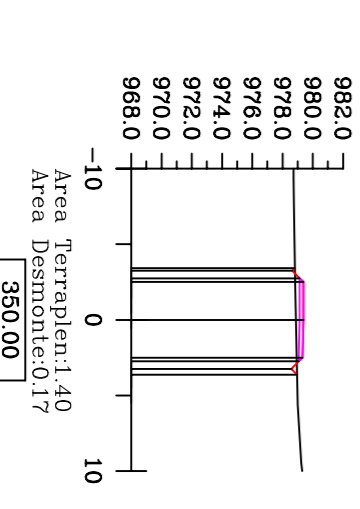
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.98                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 410.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



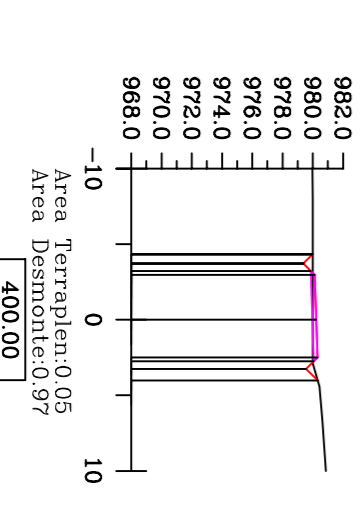
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 460.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



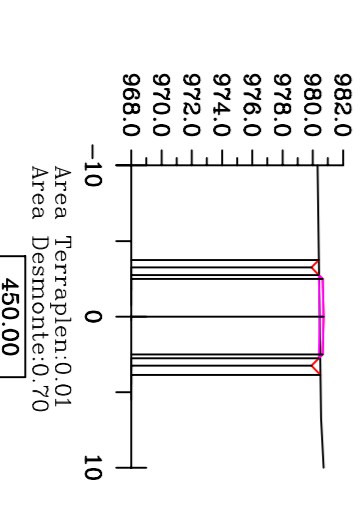
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 510.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



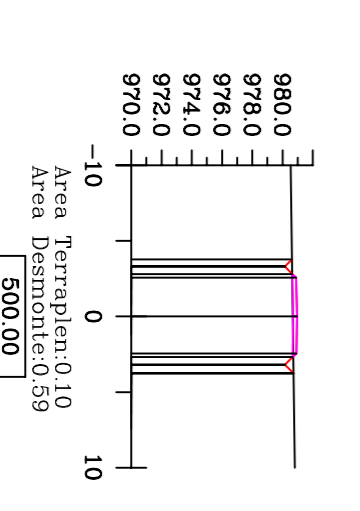
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.67                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 350.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.98                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 400.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |

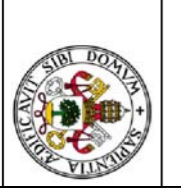


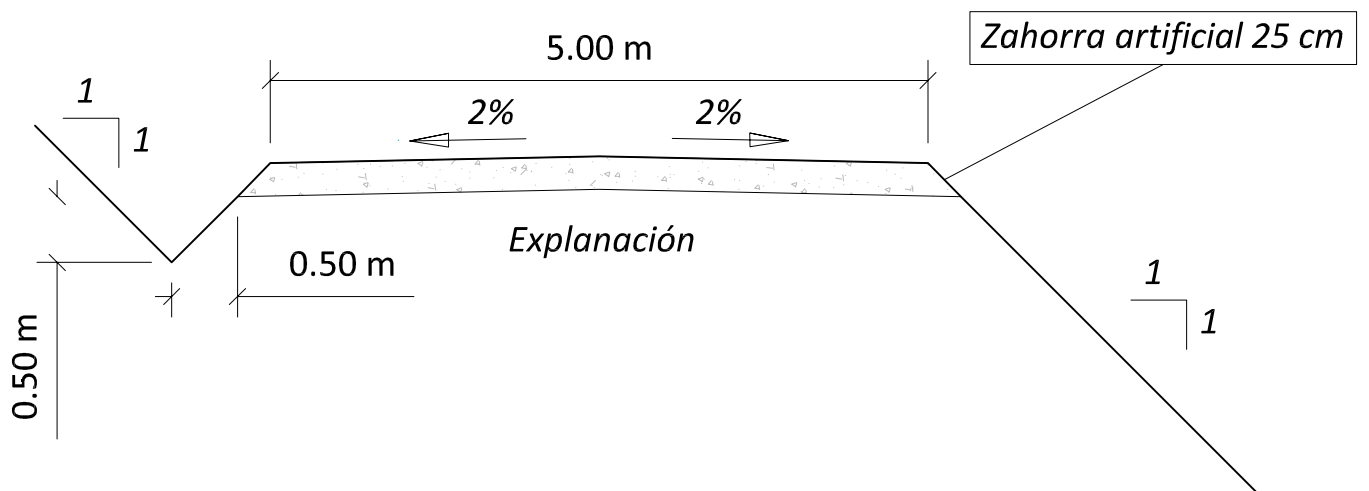
|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 450.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |



|             |                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COTA E.I.E. | 981.08                                                                                                     |
| DISTANCIA   | 500.00                                                                                                     |
| COTA        | 980.00<br>979.00<br>978.00<br>977.00<br>976.00<br>975.00<br>974.00<br>973.00<br>972.00<br>971.00<br>970.00 |

|                                                                                                                                                                                              |            |                                                |                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------|------------------------------------|
| PROMOTOR:                                                                                                                                                                                    |            | U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)             |                                    |
| TÍTULO:                                                                                                                                                                                      |            | GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL |                                    |
| ALUMNA:                                                                                                                                                                                      |            | CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ                        |                                    |
| PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA) |            |                                                |                                    |
| LOCALIZACIÓN:                                                                                                                                                                                |            | ESCALA                                         |                                    |
| ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO                                                                                                                                                              |            | 1:500                                          |                                    |
| FECHA:                                                                                                                                                                                       | JUNIO 2015 | DENOMINACIÓN:                                  | PERFILES TRANSVERSALES. TRAMO V(2) |
| FIRMA:                                                                                                                                                                                       |            | PLANO Nº:                                      | 7.20                               |





PROMOTOR:

**U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)**

**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

ALUMNA: **CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ**



TÍTULO:

**PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)**

LOCALIZACIÓN:

**ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO**

ESCALA:

**S/E**

FECHA: **JUNIO 2015**

FIRMA:

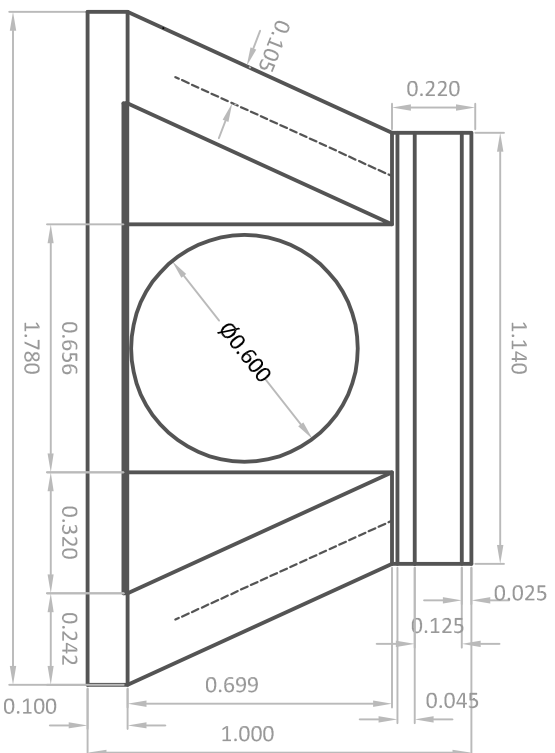
DENOMINACIÓN:

**SECCIÓN TIPO**

PLANO Nº:

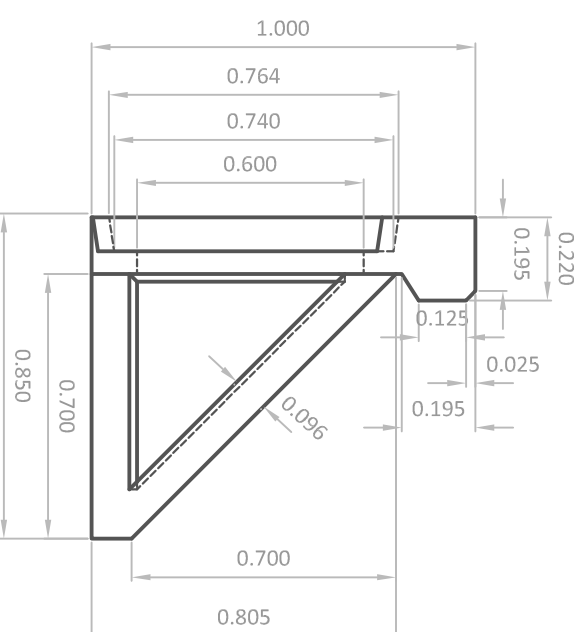
**8**

ALZADO



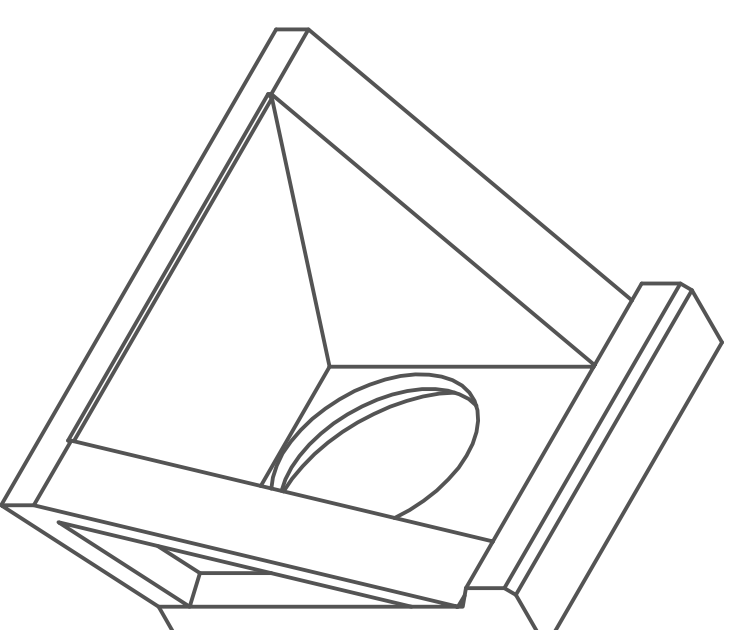
Cotas en m.

PERFIL

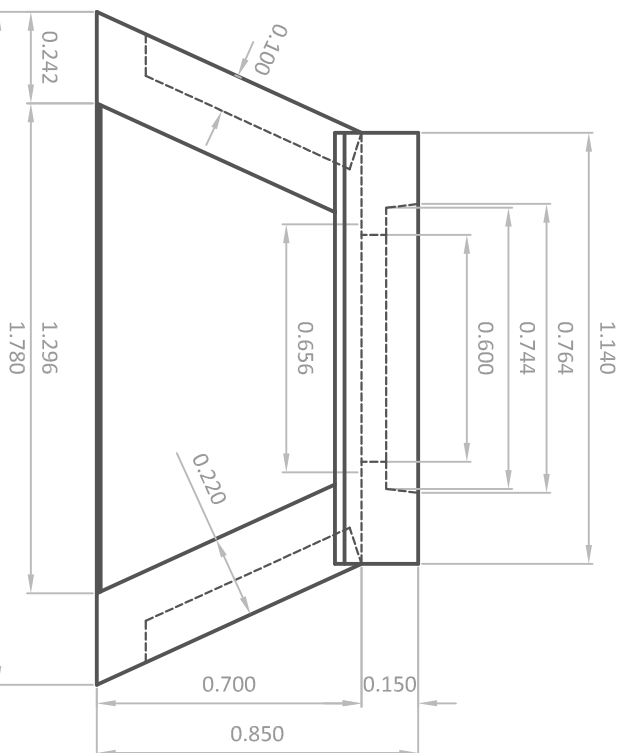


Cotas en m.

PERSPECTIVA (S/E)



PLANTA



Cotas en m.

**DESCRIPCION:**  
EMBOCADURA PREFABRICADA DE HORMIGON CON EMBOQUILLADO PARA TUBO PREFABRICADO DE 0.60m.  
LA EMBOCADURA ES MONOLITICA, EN SOLO UNA PIEZA INCLUYE IMPOSTA, FRENTE, ALETAS Y SOLERA.

**MATERIALES**

**CLASIFICACION:** ELEMENTO NO ESTRUCTURAL

**VOLUMEN:** 0.365 m<sup>3</sup>      **HORMIGON:** f<sub>ck</sub>= 35 N/mm<sup>2</sup>

**PESO:** 912 kg      **ACERO:** f<sub>yk</sub>= 500 N/mm<sup>2</sup>

**OBSERVACIONES SOBRE MANIPULACION Y PUESTA EN OBRA:**  
PARA SU COLOCACION EN OBRA, LA EMBOCADURA CUENTA CON UN CASQUILLO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA IMPOSTA, DE MANERA QUE MEDIANTE UN GANCHO ROSCADO SE REALICE LA OPERACION CON FACILIDAD.

**PROMOTOR:** U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)  
**GRADO EN INGENIERÍA AGRÍCOLA Y DEL MEDIO RURAL**

**ALUMNA:** CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ



**TÍTULO:** PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

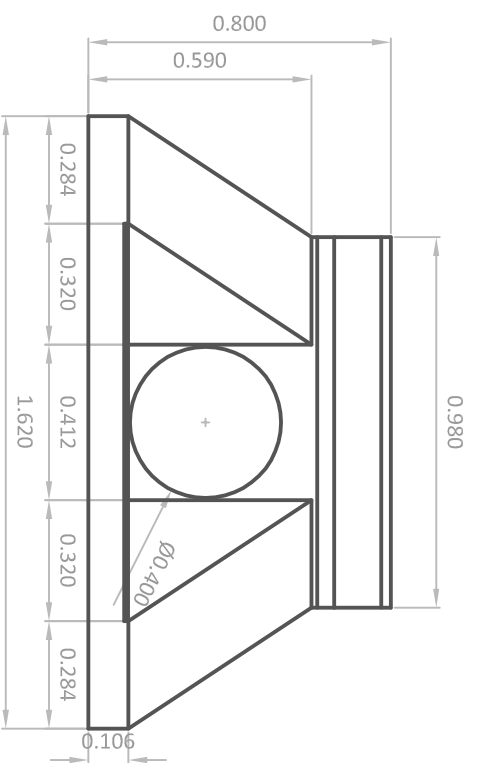
**LOCALIZACIÓN:** ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

**ESCALA:** 1:20

**FECHA:** JUNIO 2015      **DENOMINACIÓN:** DETALLE OBRAS DE FÁBRICA: EMBOCADURA CAÑOS Ø60

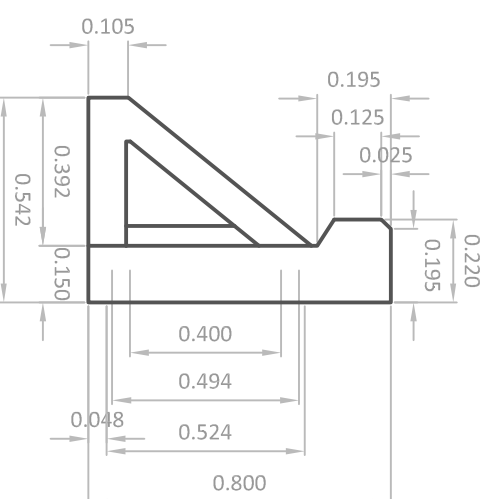
**FIRMA:**      **PLANO Nº:** 9.1

ALZADO



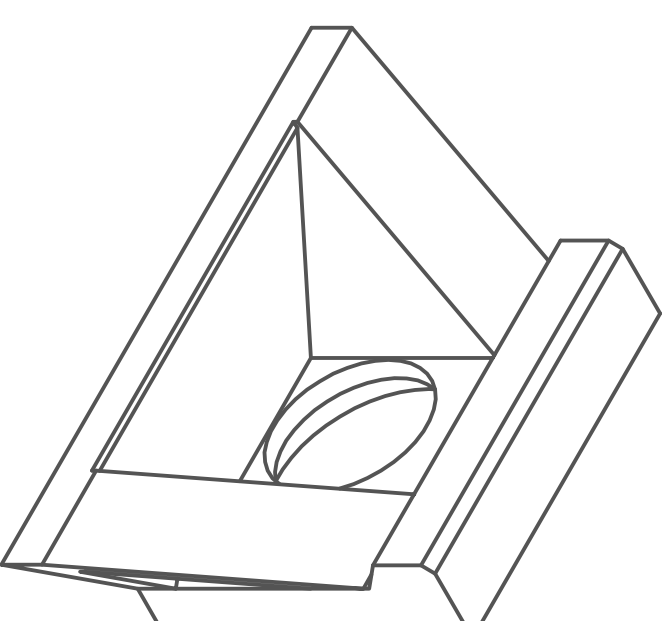
Cotas en m.

PERFIL

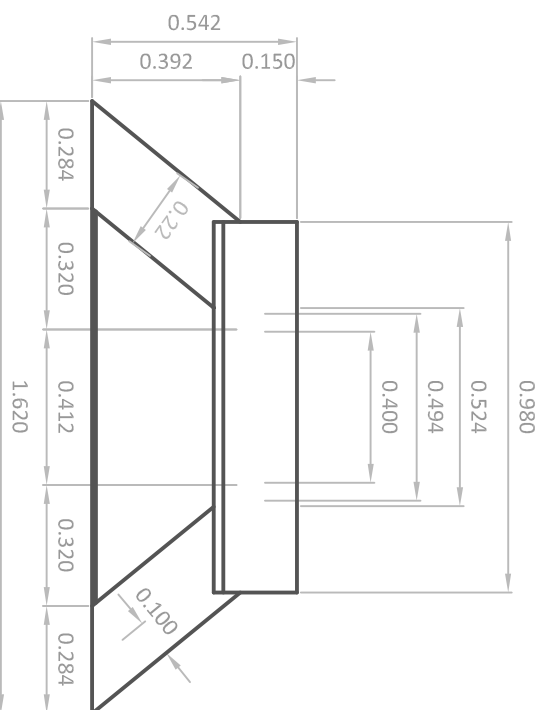


Cotas en m.

PERSPECTIVA (S/E)



PLANTA



Cotas en m.

**DESCRIPCION:**

EMBOCADURA PREFABRICADA DE HORMIGON CON EMBOQUILLADO PARA TUBO PREFABRICADO DE 0.40m.  
LA EMBOCADURA ES MONOLITICA, EN SOLO UNA PIEZA INCLUYE IMPOSTA, FRENTE, ALETAS Y SOLERA.

**MATERIALES****CLASIFICACION:** ELEMENTO NO ESTRUCTURAL**VOLUMEN:** 0.197 m<sup>3</sup>      **HORMIGON:** f<sub>ck</sub>= 35 N/mm<sup>2</sup>**PESO:** 492 kg      **ACERO:** f<sub>yk</sub>= 500 N/mm<sup>2</sup>**OBSERVACIONES SOBRE MANIPULACION Y PUESTA EN OBRA:**

PARA SU COLOCACION EN OBRA, LA EMBOCADURA CUENTA CON UN CASQUILLO EN LA PARTE SUPERIOR DE LA IMPOSTA, DE MANERA QUE MEDIANTE UN GANCHO ROSCADO SE REALICE LA OPERACION CON FACILIDAD.

**PROMOTOR:**

U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)

**ALUMNA:**

CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ

**TÍTULO:**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL  
PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)

**LOCALIZACIÓN:**

ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO

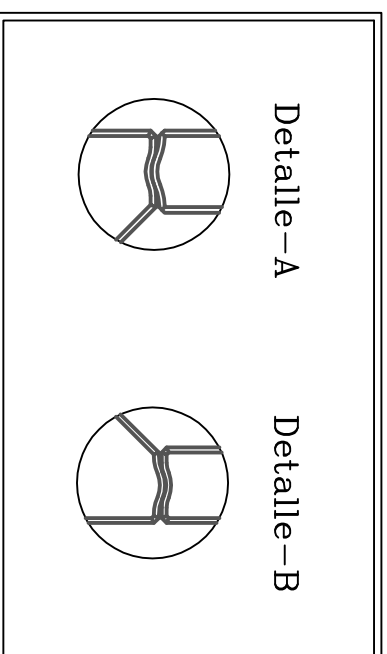
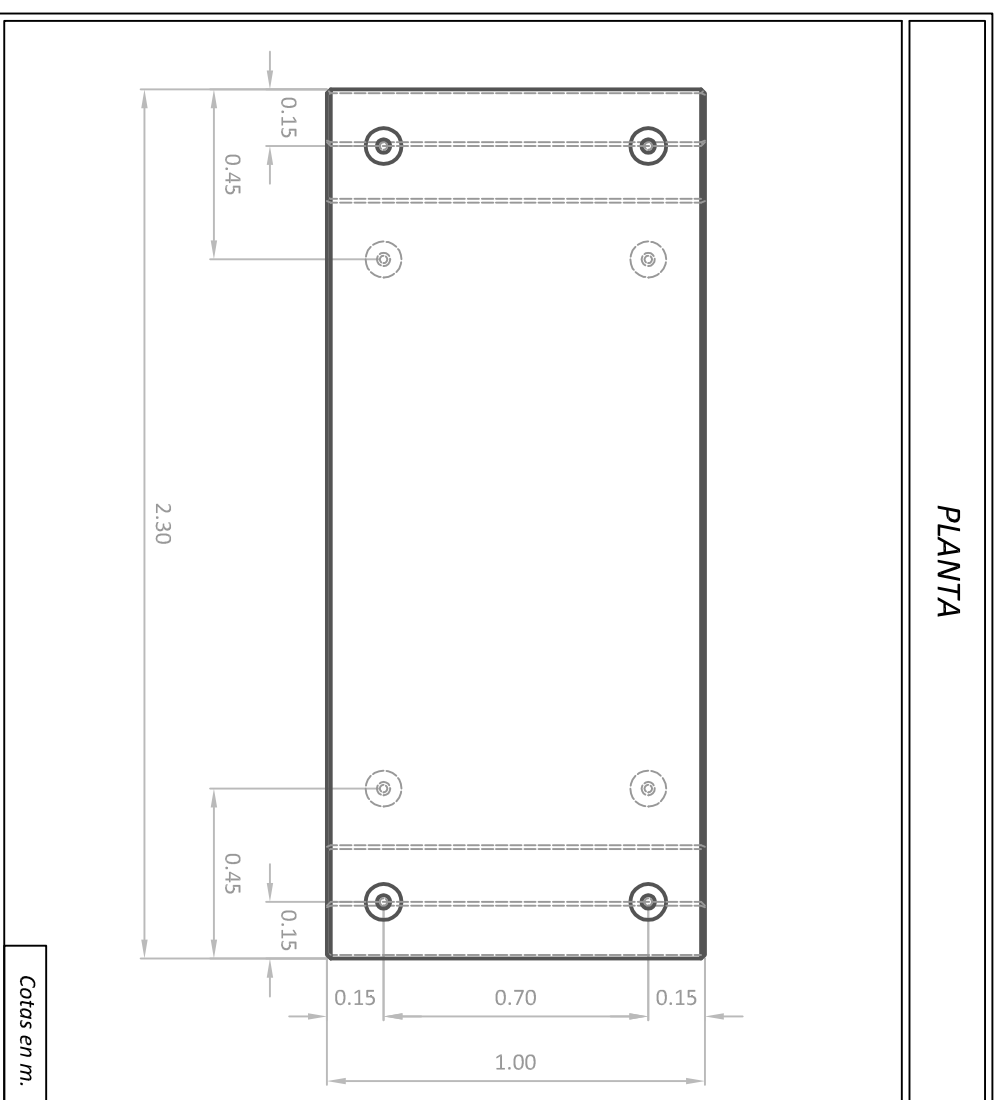
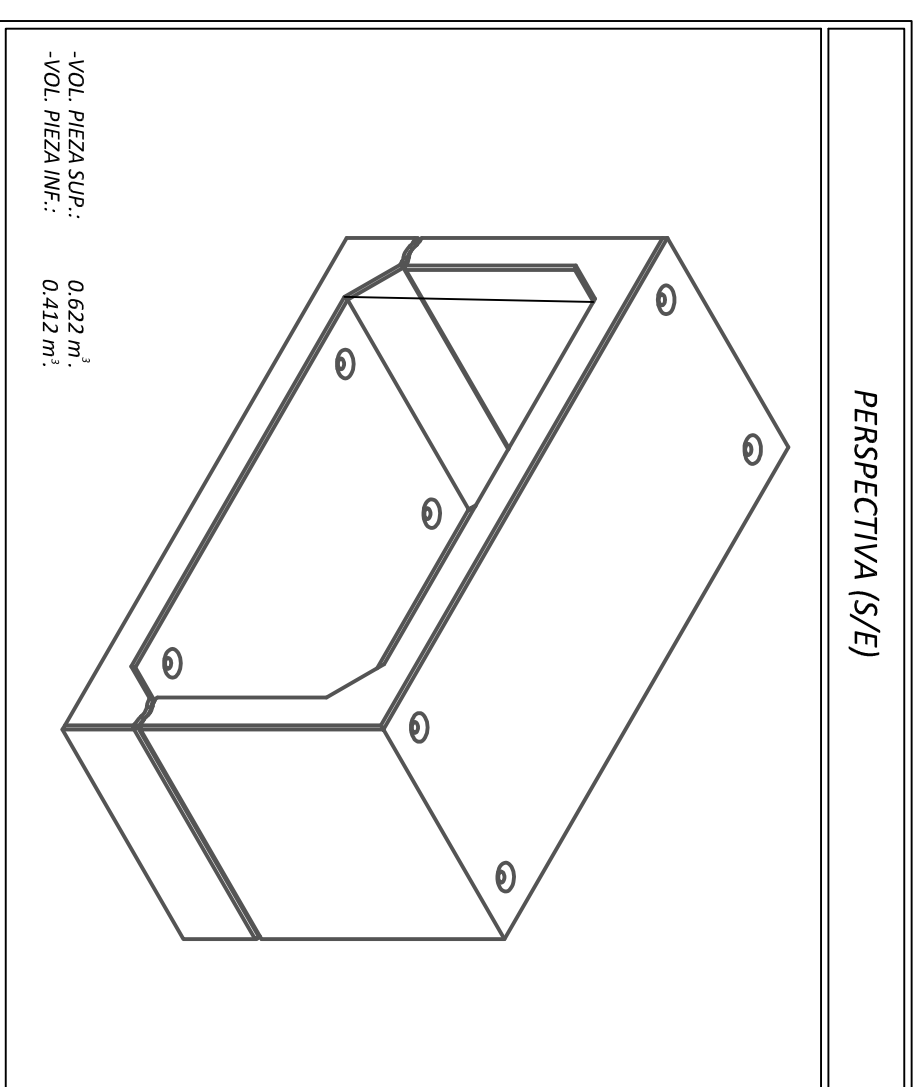
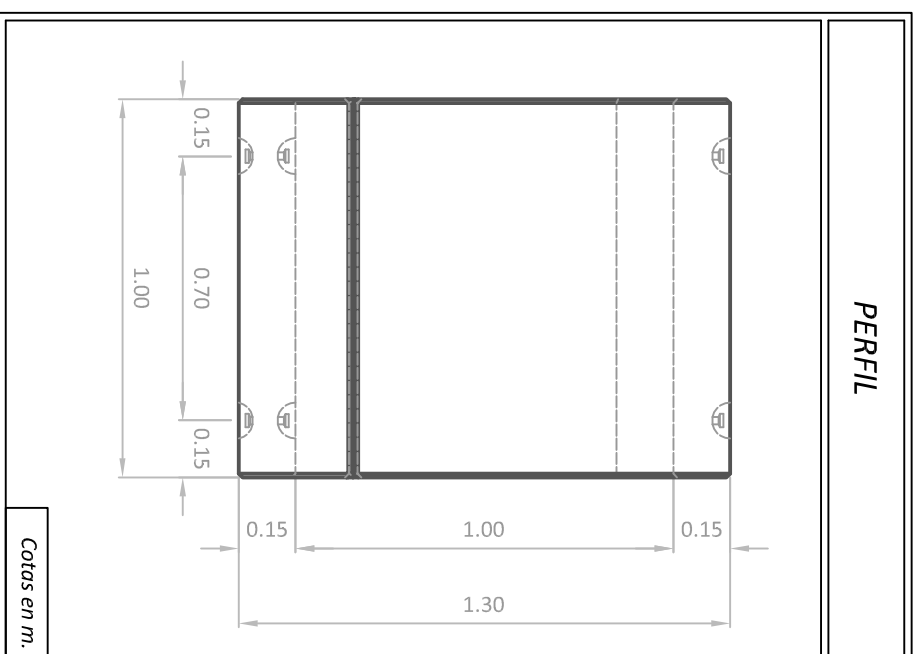
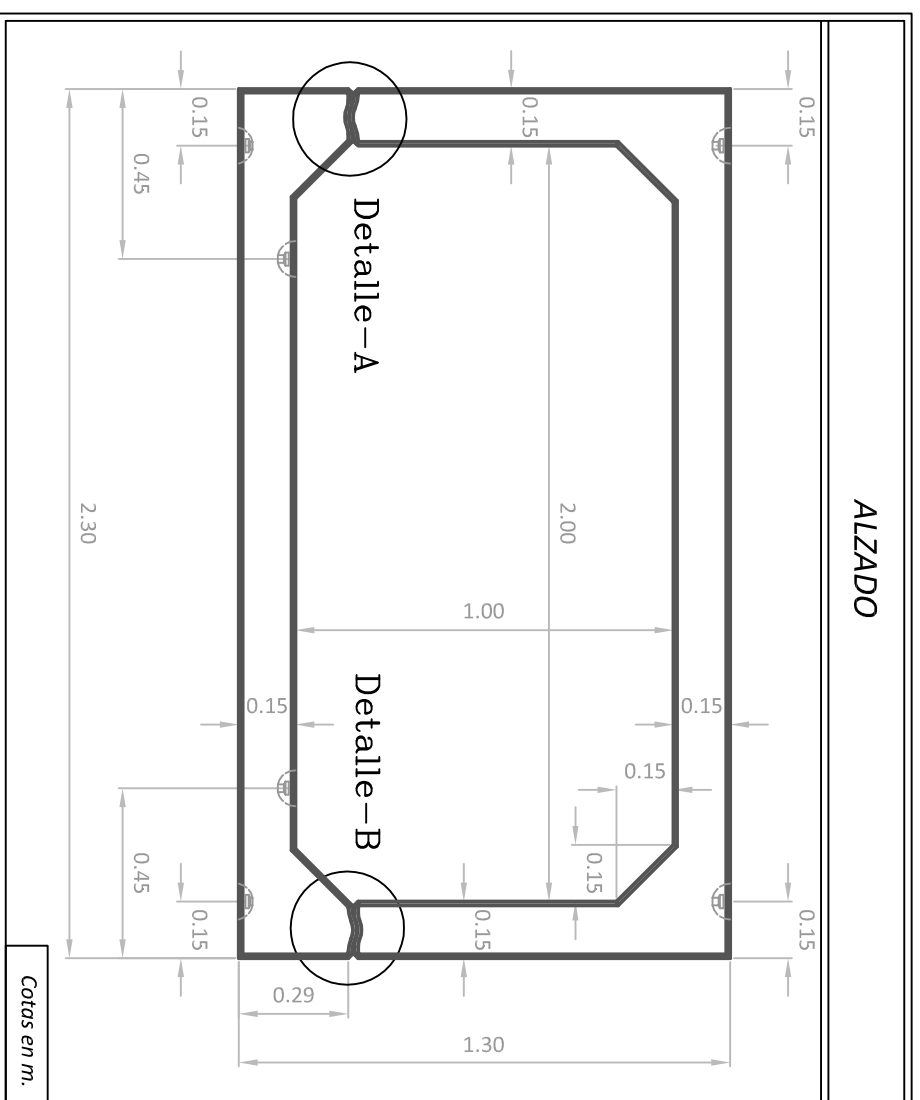
**ESCALA:**

1:20

**FECHA:** JUNIO 2015**DENOMINACIÓN:**DETALLE OBRAS DE FÁBRICA:  
EMBOCADURA SALVACUNETAS Ø 40**PLANO Nº:**

9.2





**DESCRIPCIÓN:**  
 MARCO PREFABRICADO BIAPROYADO DE HORMIGÓN ARMADO, CON CARGA DE TRAFICO CAPAZ DE SOPORTAR EL TANQUE DE 60 TM, SIN LOSA DE REPARTO.

**DIMENSIONES:**  
 -LUZ LIBRE INTERIOR: 2.00 m.  
 -ALTURA LIBRE INTERIOR: 1.00 m.  
 -LONGITUD: 1.00 m.  
 -ESPESOR MAX. DE PARED: 0.15 m.  
 -ESPESOR LOSA SUPERIOR: 0.15 m.  
 -ESPESOR LOSA CIMENTACION: 0.15 m.

**CLASIFICACION:** ELEMENTO RESISTENTE

**VOLUMEN:** 1.034 m<sup>3</sup>

**PESO:** 2.585 Kg

**MATERIALES**  
 HORMIGON:  $f_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$   
 ACERO:  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

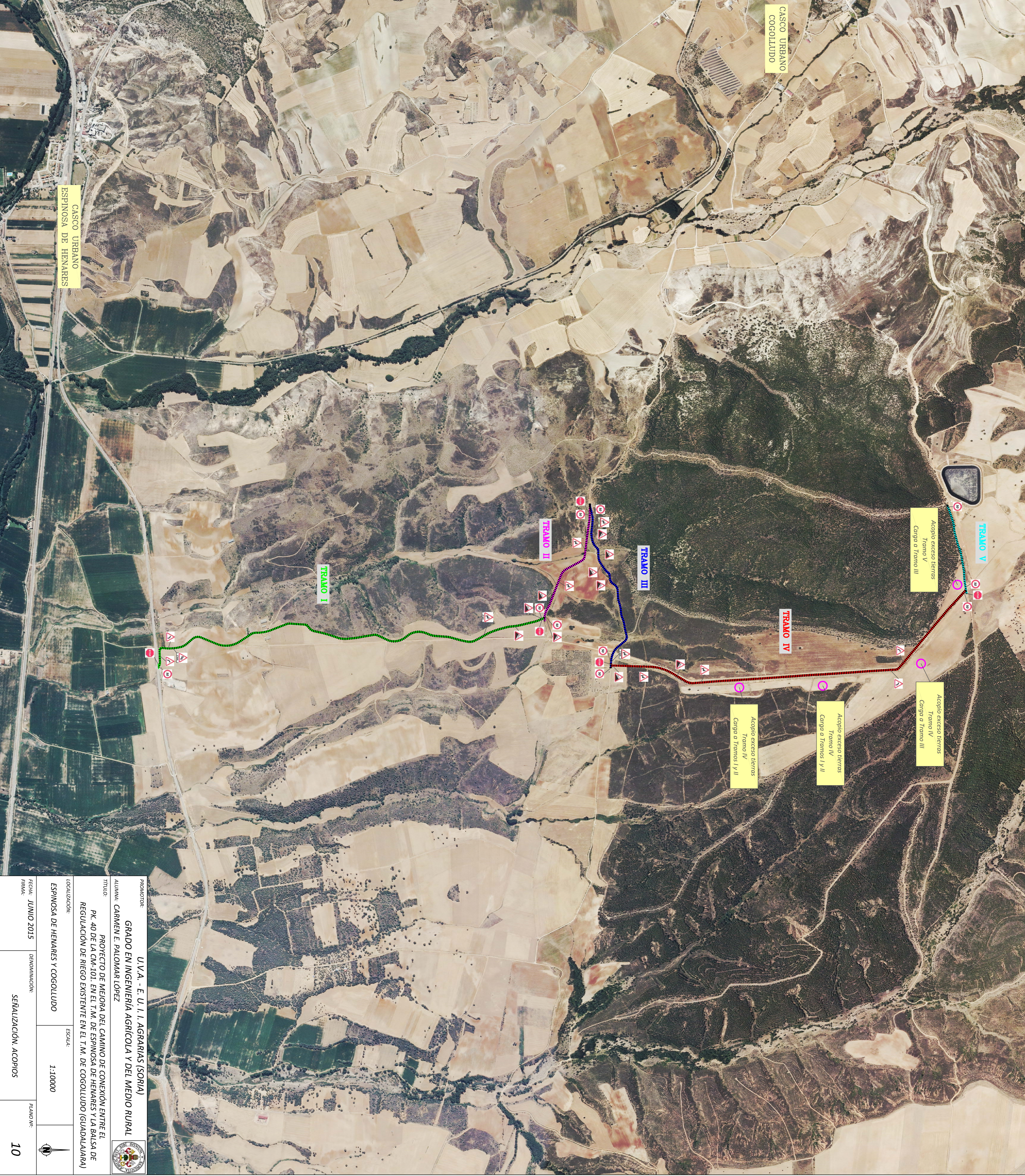
**OBSERVACIONES SOBRE MANIPULACIÓN Y PUESTA EN OBRA**  
 LA CARGA ADMISIBLE DEL TERRENO PARA ESTE TIPO DE MARCO ES MAYOR O IGUAL A 0.20 N/mm<sup>2</sup>. LOS MARCOS LLEVAN EMPOTRADOS UNOS BULONES PARA LA CARGA, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN, QUE SIRVEN DE FIJACIÓN DEL GANCHO ESPECIAL PARA LA MANIPULACIÓN.

|                      |                                                                                                                                                                                                     |                      |                                                           |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>PROMOTOR:</b>     | <b>U.V.A. - E. U. I. I. AGRARIAS (SORIA)</b>                                                                                                                                                        |                      |                                                           |
| <b>ALUMNA:</b>       | <b>CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ</b>                                                                                                                                                                      |                      |                                                           |
| <b>TÍTULO:</b>       | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL P.K. 40 DE LA CM-101. EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |                      |                                                           |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b> | <b>ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO</b>                                                                                                                                                              | <b>ESCALA:</b>       | <b>1:20</b>                                               |
| <b>FECHA:</b>        | <b>JUNIO 2015</b>                                                                                                                                                                                   | <b>DENOMINACIÓN:</b> | <b>DETALLE OBRAS DE FÁBRICA:<br/>MARCO BIAPROYADO 2X1</b> |
| <b>FIRMA:</b>        |                                                                                                                                                                                                     |                      | <b>PLANO Nº:</b>                                          |
|                      |                                                                                                                                                                                                     |                      | <b>9.3</b>                                                |





- LEYENDA**
- SEÑAL PELIGRO P-14a: Curvas peligrosas hacia la derecha.....
  - SEÑAL PELIGRO P-14b: Curvas peligrosas hacia la izquierda.....
  - SEÑAL PELIGRO P-13a: Curva peligrosa hacia la derecha.....
  - SEÑAL PELIGRO P-13b: Curva peligrosa hacia la izquierda.....
  - SEÑAL PELIGRO P-16a: Bóveda con fuerte pendiente.....
  - SEÑAL PELIGRO P-16b: Subida con fuerte pendiente.....
  - SEÑAL PRIORIDAD R-2: Detención obligatoria o STOP.....
  - SEÑAL PROHIBICIÓN R-301: Velocidad máxima 50 km/h.....
  - ZONAS DE ACOPIO.....



|                                                                                                                                                                                                                |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| PROMOTOR:<br><b>U.V.A. - E. U. I. AGRARIAS (SORIA)</b>                                                                                                                                                         |                                               |
| ALUMNA:<br><b>CARMEN E. PALOMAR LÓPEZ</b>                                                                                                                                                                      |                                               |
| TÍTULO:<br><b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101, EN EL T.M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA BALSA DE REGULACIÓN DE RIESGO EXISTENTE EN EL T.M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |                                               |
| LOCALIZACIÓN:<br><b>ESPINOSA DE HENARES Y COGOLLUDO</b>                                                                                                                                                        | ESCALA:<br><b>1:10000</b>                     |
| FECHA:<br><b>JUNIO 2015</b>                                                                                                                                                                                    | DENOMINACIÓN:<br><b>SEÑALIZACIÓN. ACOPIOS</b> |
| FIRMA:                                                                                                                                                                                                         | PLANO Nº:<br><b>10</b>                        |







**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



# **Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

**DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES**



**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES QUE DEBERÁN REGIR PARA LA  
EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEL PRESENTE PROYECTO**

|           |                                                                               |           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO .....</b>                | <b>5</b>  |
| 1.1.      | OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO .....                                           | 5         |
| 1.2.      | SITUACIÓN .....                                                               | 5         |
| 1.3.      | PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS.....                     | 5         |
| 1.4.      | UNIDADES DE OBRA A REALIZAR .....                                             | 6         |
| <b>2.</b> | <b>DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS .....</b> | <b>6</b>  |
| 2.1.      | MATERIALES EN GENERAL .....                                                   | 6         |
| 2.2.      | ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES.....                  | 6         |
| 2.3.      | MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.....                               | 7         |
| 2.4.      | TRABAJOS EN GENERAL.....                                                      | 7         |
| 2.5.      | EQUIPOS MECÁNICOS .....                                                       | 7         |
| 2.6.      | ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS .....              | 8         |
| 2.7.      | OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO.....              | 8         |
| <b>3.</b> | <b>EXPLANACIONES.....</b>                                                     | <b>8</b>  |
| 3.1.      | TRABAJOS PREVIOS .....                                                        | 9         |
| 3.1.1.    | <i>Desbroce y despeje del área ocupada por el camino .....</i>                | <i>9</i>  |
| 3.1.2.    | <i>Ejecución de la obras .....</i>                                            | <i>9</i>  |
| 3.1.3.    | <i>Medición y abono .....</i>                                                 | <i>9</i>  |
| 3.2.      | EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN .....                                            | 9         |
| 3.2.1.    | <i>Ejecución de las obras.....</i>                                            | <i>9</i>  |
| 3.3.      | DESMONTE.....                                                                 | 10        |
| 3.3.1.    | <i>Ejecución de las obras.....</i>                                            | <i>10</i> |
| 3.3.2.    | <i>Medición y abono .....</i>                                                 | <i>12</i> |
| 3.4.      | TERRAPLÉN.....                                                                | 12        |
| 3.4.1.    | <i>Condiciones que han de cumplir los materiales. ....</i>                    | <i>12</i> |
| 3.4.2.    | <i>Control de calidad de los materiales. ....</i>                             | <i>13</i> |
| 3.4.3.    | <i>Ejecución de las obras.....</i>                                            | <i>13</i> |
| 3.4.4.    | <i>Control de calidad de las obras.....</i>                                   | <i>14</i> |
| 3.4.5.    | <i>Medición y abono. ....</i>                                                 | <i>15</i> |
| <b>4.</b> | <b>EXPLANACIÓN FINAL DEL CAMINO .....</b>                                     | <b>15</b> |
| 4.1.      | EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS. ....                        | 15        |
| 4.2.      | MEDICIÓN Y ABONO.....                                                         | 17        |
| <b>5.</b> | <b>SUPERESTRUCTURA .....</b>                                                  | <b>17</b> |
| 5.1.      | BASES GRANULARES.....                                                         | 17        |
| 5.1.1.    | <i>Condiciones que han de cumplir los materiales. ....</i>                    | <i>17</i> |
| 5.1.2.    | <i>Control de calidad de los materiales. ....</i>                             | <i>19</i> |
| 5.1.3.    | <i>Ejecución de las obras.....</i>                                            | <i>19</i> |
| 5.1.4.    | <i>Limitaciones de la ejecución. ....</i>                                     | <i>21</i> |






|           |                                                                                                                        |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.1.5.    | Control de calidad de las obras.....                                                                                   | 21        |
| 5.1.6.    | Medición y abono. ....                                                                                                 | 21        |
| <b>6.</b> | <b>PAVIMENTOS DE HORMIGÓN .....</b>                                                                                    | <b>22</b> |
| 6.1.      | DEFINICIÓN .....                                                                                                       | 22        |
| 6.2.      | CONDICIONES QUE HAN DE REUNIR LOS MATERIALES. ....                                                                     | 22        |
| 6.2.1.    | Cemento.....                                                                                                           | 22        |
| 6.2.2.    | Agua.....                                                                                                              | 23        |
| 6.2.3.    | Áridos.....                                                                                                            | 23        |
| 6.2.4.    | Aditivos .....                                                                                                         | 25        |
| 6.2.5.    | Pasadores y barras de unión .....                                                                                      | 26        |
| 6.2.6.    | Barras para pavimento continuo de hormigón armado.....                                                                 | 26        |
| 6.2.7.    | Membranas para separación de la base o para curado del pavimento.....                                                  | 27        |
| 6.2.8.    | Material para juntas.....                                                                                              | 27        |
| 6.3.      | TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN.....                                                                                   | 28        |
| 6.4.      | EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....                                                                  | 29        |
| 6.4.1.    | Central de fabricación.....                                                                                            | 29        |
| 6.4.2.    | Elementos de transporte .....                                                                                          | 32        |
| 6.4.3.    | Equipos de puesta en obra del hormigón .....                                                                           | 32        |
| 6.4.4.    | Sierras .....                                                                                                          | 35        |
| 6.4.5.    | Distribuidor del producto filmógeno de curado.....                                                                     | 35        |
| 6.5.      | EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....                                                                                           | 35        |
| 6.5.1.    | Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.....                                                                      | 35        |
| 6.5.2.    | Preparación de la superficie de asiento.....                                                                           | 37        |
| 6.5.3.    | Fabricación del hormigón .....                                                                                         | 37        |
| 6.5.4.    | Transporte del hormigón .....                                                                                          | 40        |
| 6.5.5.    | Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para<br>pavimentadoras de encofrados deslizantes..... | 40        |
| 6.5.6.    | Colocación de los elementos de las juntas.....                                                                         | 41        |
| 6.5.7.    | Puesta en obra del hormigón .....                                                                                      | 41        |
| 6.5.8.    | Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado...                                                    | 42        |
| 6.5.9.    | Ejecución de juntas en fresco.....                                                                                     | 43        |
| 6.5.10.   | Terminación.....                                                                                                       | 44        |
| 6.5.11.   | Numeración y marcado de las lossas .....                                                                               | 45        |
| 6.5.12.   | Protección y curado del hormigón fresco .....                                                                          | 46        |
| 6.5.13.   | Ejecución de juntas aserradas .....                                                                                    | 48        |
| 6.5.14.   | Sellado de las juntas .....                                                                                            | 49        |
| 6.6.      | TRAMO DE PRUEBA .....                                                                                                  | 49        |
| 6.7.      | ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA .....                                                                          | 50        |
| 6.7.1.    | Resistencia .....                                                                                                      | 50        |
| 6.7.2.    | Alineación, rasante, espesor y anchura .....                                                                           | 50        |
| 6.7.3.    | Regularidad superficial.....                                                                                           | 51        |
| 6.7.4.    | Textura superficial .....                                                                                              | 51        |
| 6.7.5.    | Integridad .....                                                                                                       | 51        |
| 6.8.      | LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN .....                                                                                     | 52        |
| 6.8.1.    | Generalidades.....                                                                                                     | 52        |



|           |                                                         |           |
|-----------|---------------------------------------------------------|-----------|
| 6.8.2.    | <i>Limitaciones en tiempo caluroso</i>                  | 53        |
| 6.8.3.    | <i>Limitaciones en tiempo frío</i>                      | 53        |
| 6.8.4.    | <i>Apertura a la circulación</i>                        | 54        |
| 6.9.      | CONTROL DE CALIDAD                                      | 54        |
| 6.9.1.    | <i>Control de procedencia de los materiales</i>         | 54        |
| 6.9.2.    | <i>Control de calidad de los materiales</i>             | 55        |
| 6.9.3.    | <i>Control de ejecución</i>                             | 56        |
| 6.10.     | CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO                       | 59        |
| 6.10.1.   | <i>Resistencia mecánica</i>                             | 59        |
| 6.10.2.   | <i>Integridad</i>                                       | 61        |
| 6.10.3.   | <i>Espesor</i>                                          | 62        |
| 6.10.4.   | <i>Rasante</i>                                          | 62        |
| 6.10.5.   | <i>Regularidad superficial</i>                          | 62        |
| 6.10.6.   | <i>Textura superficial</i>                              | 63        |
| 6.11.     | MEDICIÓN Y ABONO                                        | 63        |
| 6.12.     | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD      | 64        |
| <b>7.</b> | <b>OBRAS DE FÁBRICA</b>                                 | <b>67</b> |
| 7.1.      | OBJETO Y CONTENIDO DE ESTE CAPÍTULO                     | 67        |
| 7.2.      | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS                                | 67        |
| 7.3.      | OBRAS ACCESORIAS                                        | 67        |
| 7.4.      | VARIACIONES DE LAS OBRAS PROYECTADAS                    | 67        |
| 7.5.      | CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES        | 68        |
| 7.5.1.    | <i>Generalidades</i>                                    | 68        |
| 7.5.2.    | <i>Otros materiales</i>                                 | 68        |
| 7.6.      | EJECUCIÓN DE LAS OBRAS                                  | 69        |
| 7.6.1.    | <i>Generalidades</i>                                    | 69        |
| 7.6.2.    | <i>Excavaciones y desmontes</i>                         | 69        |
| 7.6.3.    | <i>Terraplenes y rellenos</i>                           | 70        |
| 7.6.4.    | <i>Otras fábricas</i>                                   | 70        |
| 7.6.5.    | <i>Defectos</i>                                         | 70        |
| 7.7.      | MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS                           | 70        |
| 7.7.1.    | <i>Normas generales</i>                                 | 70        |
| 7.7.2.    | <i>Excavaciones</i>                                     | 71        |
| 7.7.3.    | <i>Terraplenes y rellenos</i>                           | 71        |
| 7.7.4.    | <i>Otras fábricas</i>                                   | 71        |
| 7.7.5.    | <i>Obras especiales: señales, barreras, hitos, etc.</i> | 71        |
| <b>8.</b> | <b>MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS</b>                    | <b>72</b> |
| 8.1.      | MEDICIÓN DE LAS OBRAS                                   | 72        |
| 8.2.      | ABONO DE LAS OBRAS                                      | 72        |
| 8.2.1.    | <i>Certificaciones y mediciones</i>                     | 72        |
| 8.2.2.    | <i>Anualidades</i>                                      | 72        |
| 8.2.3.    | <i>Revisión de precios</i>                              | 72        |
| 8.2.4.    | <i>Precios unitarios</i>                                | 73        |
| 8.2.5.    | <i>Partidas alzadas</i>                                 | 73        |



|           |                                                                |           |
|-----------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9.</b> | <b>DISPOSICIONES GENERALES Y PLAZO DE GARANTÍA. ....</b>       | <b>73</b> |
| 9.1.      | ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....                                  | 73        |
| 9.2.      | DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. ....                                   | 73        |
| 9.3.      | FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA.....                            | 73        |
| 9.4.      | PERSONAL DEL CONTRATISTA. ....                                 | 74        |
| 9.5.      | ÓRDENES AL CONTRATISTA. ....                                   | 75        |
| 9.6.      | LIBRO DE INCIDENCIAS.....                                      | 75        |
| 9.7.      | PLAZO DE GARANTÍA. ....                                        | 75        |
| 9.8.      | INSPECCIÓN DE LAS OBRAS. ....                                  | 75        |
| 9.9.      | REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS. ....                        | 76        |
| 9.10.     | ENSAYOS, MATERIALES Y MAQUINARIA. ....                         | 77        |
| 9.11.     | SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES.....                     | 78        |
| 9.12.     | PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS..... | 79        |
| 9.13.     | MODIFICACIONES DE OBRA. ....                                   | 79        |
| 9.14.     | SUBCONTRATOS. ....                                             | 79        |
| 9.15.     | DAÑOS Y PERJUICIOS. ....                                       | 80        |
| 9.16.     | DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA. ....                | 80        |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS INCLUIDAS EN EL PROYECTO**

#### **1.1.- OBJETO Y CONTENIDO DEL PLIEGO**

En este pliego se establecen las prescripciones técnicas particulares que, además de las cláusulas administrativas y económicas que regulan el correspondiente contrato, habrán de regir las obras de **PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101 EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA).**

Todo lo que expresamente no estuviera establecido en el Pliego, se regulará por las normas contenidas en la vigente legislación de Contratos de las Administraciones Públicas, en el Reglamento General de Contratación, en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las obras de carreteras y puentes del MOPU. (PG. 4/88).

#### **1.2.- SITUACIÓN**

Las obras incluidas en este Proyecto están situadas en los términos municipales de Espinosa de Henares y Cogolludo.


#### **1.3.- PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS OBRAS**

El eje del camino seguirá la traza definida por las alineaciones y las curvas que figuran en los planos. Las rasantes se ajustarán a los perfiles longitudinales.

El ancho total del camino, las dimensiones del firme, etc., serán las que figuran en las secciones correspondientes.

Los taludes de las explanaciones y de los desmontes tendrán la inclinación indicada en las secciones transversales.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Las obras de fábrica se ajustarán a las características que figuran en los planos.

#### **1.4.- UNIDADES DE OBRA A REALIZAR**

Las unidades de obra a realizar se encuentran indicadas en el “Resumen de Mediciones del Proyecto”.

### **2.- DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS A LOS MATERIALES Y A LAS OBRAS**

#### **2.1.- MATERIALES EN GENERAL**

Todos los materiales que hayan de emplearse en la ejecución de las obras deberán reunir las características indicadas en este Pliego y en los Cuadros de Precios, y merecer la conformidad del Director de Obra, aun cuando su procedencia esté fijada en el Proyecto.

El Director de Obra tiene la facultad de rechazar en cualquier momento aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del Pliego, o que sean inadecuados para el buen resultado de los trabajos.


Los materiales rechazados deberán eliminarse de la obra dentro del plazo que señale el Director.

El Contratista notificará con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar su aceptación.

La aceptación de una procedencia de cantera, no anula el derecho del Director de Obra a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en obra.

#### **2.2.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA LA ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES**

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir, en todo momento, aquellos

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

ensayos o análisis que el Director de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y restantes características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios y el enjuiciamiento e interpretación de dichos análisis serán de exclusiva competencia del Director de Obra. A la vista de los resultados obtenidos rechazará aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los ensayos y análisis de éstas que sean ordenadas por el Director de Obra se abonarán de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

### **2.3.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO**

Los materiales que hayan de emplearse en las obras sin que se hayan especificado en este Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido reconocidos previamente por el Director de Obra, quien podrá admitirlos o rechazarlos, según reúnan o no las condiciones que, a su juicio, sean exigibles y sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.


### **2.4.- TRABAJOS EN GENERAL**

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que se requiera para su ejecución y cumplimiento, para cada una de las distintas unidades, de las disposiciones que se prescriben en este Pliego.

Las obras rechazadas deberán ser demolidas y reconstruidas dentro del plazo que fije el Director.

### **2.5.- EQUIPOS MECÁNICOS**

La empresa constructora deberá disponer de medios mecánicos con personal idóneo para la ejecución de los trabajos incluidos en el Proyecto.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La maquinaria y demás elementos de trabajo, deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarlas sin el consentimiento del Director.

## **2.6.- ANÁLISIS Y ENSAYOS PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS**

El Contratista está obligado, en cualquier momento, a someter las obras ejecutadas o en ejecución, a los análisis y ensayos que en clase y número el Director de Obra juzgue necesario realizar para el control de la obra o para comprobar su calidad, resistencia y restantes características.

El enjuiciamiento de resultados de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia del Director de Obra, que rechazará aquellas obras que considere no responden en su ejecución a las normas del presente Pliego.

Los gastos que se originen por la toma y transporte de muestras y por los ensayos y análisis de éstas se abonarán de acuerdo con la Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.


## **2.7.- OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO**

Aquellas unidades de obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como regla de buena construcción o ejecución, debiendo seguir el Contratista escrupulosamente las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de Obra según su inapelable juicio.

## **3.- EXPLANACIONES**

Se incluyen como obras de explanación del camino las siguientes:

- trabajos previos

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- desmonte

- terraplén

### **3.1.- TRABAJOS PREVIOS**

#### **3.1.1.- DESBROCE Y DESPEJE DEL ÁREA OCUPADA POR EL CAMINO**

Se consideran incluidos en esta operación los trabajos de abatir, extraer y retirar del área de ocupación del camino todo obstáculo a la obra tales como árboles, tocones, matorrales o cualquier otro material que obstaculice la traza del camino a construir.

#### **3.1.2.- EJECUCIÓN DE LA OBRAS**

Deberán eliminarse las raíces con diámetro superior a diez (10) centímetros bajo la superficie del terreno natural, hasta cincuenta (50) centímetros de profundidad, como mínimo, contados a partir de la rasante de la explanación.

Una vez extraídos los tocones, raíces o cualquier otro material que haya sido preciso eliminar, se taparán las oquedades resultantes con tierra que se compactará hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

#### **3.1.3.- MEDICIÓN Y ABONO**


Se medirá y abonará la obra realmente ejecutada de acuerdo con las normas anteriormente descritas y con las que figuran en el Cuadro de Precios y demás documentos del Proyecto.

### **3.2.- EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN**

#### **3.2.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Consiste en el conjunto de las operaciones necesarias para excavar y nivelar las zonas donde se va a asentar los caminos, incluyendo plataforma, taludes y cunetas, así como las zonas



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

de préstamos previstos o autorizados que puedan ser necesarias para lograr la rasante prevista en los perfiles longitudinales.

### **3.3.- DESMONTE**

Los desmontes o excavaciones se clasificarán atendiendo a la naturaleza del terreno, dentro de alguna de las tres (3) categorías siguientes:

a) Excavación en roca. Es la realizada en aquellos materiales tan cementados que necesitan ser excavados mediante uso de explosivos.

b) Excavación en terrenos de tránsito. Es la realizada en rocas muy blandas o descompuestas, en arcillas duras o tierras muy compactas y, en general, en todos aquellos materiales que necesitan el uso de maquinaria potente para una labor previa de escarificación.


c) Excavación en terrenos de consistencia normal. Comprende la excavación de aquellos materiales cuya consistencia permita la acción directa de las máquinas normales de excavación: Bulldozers, traíllas, excavadoras, etc.

Únicamente al Director de Obra le corresponde determinar la categoría en la que deben estar comprendidas las excavaciones de acuerdo con la anterior clasificación.

#### **3.3.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Cuando la naturaleza, consistencia y humedad del terreno hagan presumir la posibilidad de desmoronamientos, corrimientos o hundimientos, se deberá a su tiempo armar, apuntalar o entibar las excavaciones de toda clase, a cielo abierto o en zanja.

La inclinación de los taludes en las excavaciones será la que se figura en el **Plano nº 8\_Sección Tipo**, es decir, taludes 1H/1V tanto para desmontes como para terraplenes y perfectamente perfilados con el fin de impedir corrimientos o derrumbes de tierras, siendo la Contrata responsable de los posibles daños a personas o cosas por desprendimientos y estará obligada a retirar el material derribado y a reparar las obras.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La Contrata deberá proceder, por todos los medios posibles, a defender las excavaciones de la penetración de aguas superficiales o freáticas, manteniéndolas libres de este elemento mediante los oportunos desagües o agotamiento.

### **3.3.1.1.- Excavaciones en zona de desmante**

Una vez terminados los trabajos previos o inspeccionados y admitidos éstos por el Director de Obra, los trabajos de excavación se realizarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos que figuran en el Proyecto.

Las tierras procedentes de las excavaciones que, a juicio del el Director de Obra no se consideren adecuadas para la construcción de terraplenes o para otro empleo, deberán alejarse del área de ocupación del camino, depositándolas en zonas de caballero que el Contratista se procurará por su cuenta y que escogerá de modo que no dañe propiedades públicas o privadas. Si esto se incumple, el Director de Obra podrá disponer el alojamiento de las tierras, siendo todos los gastos que se ocasionen con cargo al Contratista.


### **3.3.1.2.- Excavaciones en zanja**

El Contratista deberá notificar, con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de la excavación a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno natural.

Las zanjas se efectuarán con las dimensiones indicadas en el Proyecto; no obstante el Director de Obra podrá modificar tales dimensiones si las condiciones del terreno así lo exigen.

Siempre que la profundidad de la zanja, la disposición de ésta o la naturaleza de las tierras así lo exigieran, el Contratista quedará obligado a efectuar las excavaciones en zanja con entibación aunque en el Proyecto no se hubiera previsto ésta.

Cuando aparezca agua en las zanjas, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **3.3.2.- MEDICIÓN Y ABONO**

La excavación para desmontes o préstamos se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de terreno natural realmente excavados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

### **3.4.- TERRAPLÉN.**

Los materiales a emplear en la construcción de terraplenes procederán de los desmontes de la propia obra, señaladas o aprobadas por la Dirección de Obra.

Las tierras procedentes de desmontes o de excavación de las cunetas, solamente podrán emplearse para la construcción de terraplenes si reúnen las características adecuadas y son aprobadas por la Dirección facultativa.

Los terraplenes se construirán en estratos con el espesor fijado, de acuerdo con la maquinaria a emplear, que a su vez será la adecuada al tipo de material.

Las zonas de préstamo de materiales para la construcción de terraplenes deberán ser previamente desprovistas de la cubierta vegetal y de la capa de suelo que contenga una proporción de materia orgánica superior a un uno por ciento (1%) en peso de suelo seco.

#### **3.4.1.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

El contenido en materia orgánica no deberá exceder del uno (1) % en peso de suelo seco.

No deberán contener elementos pétreos cuyo tamaño exceda de quince (15) centímetros.

La densidad seca máxima en el ensayo de compactación normal será, como mínimo, de uno con sesenta y cinco (1,65) gr.cm<sup>-3</sup>. Solamente podrá emplearse tierras de densidad inferior cuando lo autorice previamente el Director de Obra.



El límite líquido debe ser menor de treinta y cinco (35). Cuando el Director de Obra lo autorice previamente, podrán emplearse tierras con  $35 < LL \leq 65$  siempre que el índice de plasticidad sea mayor que seis décimas de límite líquido menos nueve [ $IP \geq (0,6 LL - 9)$ ].

El agua a emplear para la compactación deberá estar exenta de materia orgánica y sustancias nocivas.

### **3.4.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Las características de las tierras se comprobarán antes de su utilización en obra mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalen a continuación para cada una de las procedencias elegidas.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> o fracción de materiales a emplear:

- un ensayo granulométrico.
- un ensayo de compactación normal.
- un ensayo de límites de Atterberg (en el caso de ser tierras coherentes).
- dos ensayos de equivalente en arena (si las tierras no son cohesivas).


### **3.4.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Según las características de los materiales a emplear en la construcción del terraplén, se distinguen prescripciones a tener en cuenta:

- a) Materiales cohesivos

Una vez extendida cada tongada se procederá, en caso necesario, al riego homogéneo de la tierra hasta alcanzar un grado de humedad constante en todos sus puntos, que deberá ser el óptimo obtenido mediante el ensayo de compactación.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Para conseguir que la humidificación sea homogénea, se emplearán equipos móviles de riego con esparcidor de agua a presión regulable y equipos idóneos para la mezcla y homogeneización de los materiales.

Queda prohibida la compactación cuando los materiales, por efecto de la lluvia o por cualquier otro motivo, tengan una humedad superior a la óptima.

La compactación de cada tongada se efectuará empleando la energía necesaria para alcanzar, como mínimo, la densidad seca establecida en cada caso.

b) Materiales no cohesivos.

Las tongadas se extenderán en espesor uniforme, suficientemente reducido para que con los equipos disponibles se obtenga el grado de compactación exigido.

Una vez extendida cada tongada se procederá al riego homogéneo de los materiales hasta alcanzar en todos sus puntos la humedad adecuada.

Después de la humidificación se compactará cada tongada con la energía necesaria para alcanzar, como mínimo, la densidad relativa establecida en cada caso.

Los terraplenes se compactarán con equipos adecuados (rodillos lisos, compactadores de ruedas neumáticas, compactadores vibratorios, etc.), regulando el número de pasos hasta alcanzar la densidad exigida.

#### **3.4.4.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

Las diferentes capas del terraplén se compactarán al noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor normal.

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de los ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que estas cifras son mínimas y se refieren a cada una de las procedencias elegidas.



Por cada 1.000 m<sup>3</sup> o fracción de tierra empleada:

- un ensayo de contenido de humedad.
- un ensayo granulométrico.
- un ensayo de los Límites de Atterberg.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> o fracción de tierras empleadas:

- un ensayo de compactación normal.

Por cada 2.000 m<sup>3</sup> o fracción de estrato compactado:

- un ensayo de densidad "in situ".

#### **3.4.5.- MEDICIÓN Y ABONO.**


Se abonarán los metros cúbicos de terraplén totalmente terminado, medidos sobre los perfiles transversales.

El precio señalado para esta unidad en el Cuadro de precios incluye el riego a humedad óptima, mezcla, extendido y compactación de tierras de cualquier naturaleza, para la construcción de terraplenes, por capas del espesor fijado, hasta alcanzar el grado de compactación establecido, el coste en origen del agua necesaria, la carga y el transporte de la misma a cualquier distancia y el perfilado de rasantes.

#### **4.- EXPLANACIÓN FINAL DEL CAMINO**

##### **4.1.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS.**

Consiste en el conjunto de operaciones para lograr una superficie uniforme de la rasante del camino, construcción de cunetas y un perfilado final que proporciones las dimensiones exigidas en el perfil transversal.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Terminada la excavación en las zonas de desmonte y la construcción de terraplenes, y con la aprobación previa del Director de Obra, se procederá a abrir las cunetas.

El perfil de éstas será el indicado en los planos, tendrá sección triangular, con una anchura de base de un metro, una profundidad de cincuenta centímetros (0,50 m) y un talud 1/1.

Se realizará su apertura con medios mecánicos de tal manera que los productos de excavación y limpieza se viertan en las tierras colindantes pero no en el camino.

Deberán quedar perfectamente limpias y refinadas de manera que no se produzca detención de las aguas de lluvia y ésta pueda evacuar por los puntos bajos u obras de fábrica.

Será obligado la construcción de cunetas en todos los tramos donde la rasante del camino, vaya en desmonte o el terraplén, sea inferior a cincuenta centímetros (50 cm).

Concluidas todas las operaciones hasta aquí descritas y construidas las obras de fábrica, se realizará por último el refino y explanación final de la rasante.

Utilizando motoniveladora se refinarán los bordes del camino, de manera que ambos formen líneas perfectamente paralelas, limpias y delineadas; simultáneamente se uniformará la superficie del camino, eliminando las irregularidades que queden en la zona de desmonte y sobre las obras de fábrica, a la vez que se dará el bombeo exigido -dos por ciento (2%)- del centro a los bordes.

Como última operación se humidificará el camino, asurcándolo previamente si no penetrase el agua, hasta la humedad más conveniente para lograr una densidad igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo A.A.S.H.O. estándar (T-9957) en un espesor de al menos 20 centímetros (20 cm).

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores, progresando hacia el centro y solapándose en cada recorrido un ancho no inferior a un tercio (1/3) del elemento compactador.



Se realizará una prueba de compactación por cada dos mil metros cuadrados (2.000 m<sup>2</sup>) de camino terminado.

Se admitirá un exceso o defecto en la obra terminada, respecto a la teórica que figura en los planos, igual a cinco centímetros ( $\pm 5$  cm).

#### **4.2.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se abonará por metros cuadrados de camino (m<sup>2</sup>), tomando como dato la plataforma del camino entre aristas de cunetas y excluidas éstas.

El precio incluye las operaciones de refino de la rasante, su compactado y la apertura de la parte proporcional de cunetas, con independencia de la longitud real que de éstas se construya.

### **5.- SUPERESTRUCTURA**

#### **5.1.- BASES GRANULARES.**

##### **5.1.1.- CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.**

El material granular seleccionado debe proceder de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural; en este último caso, el material retenido en el tamiz nº 4 A.S.T.M. contendrá, como mínimo, un 75% de elementos machacados con tres o más caras de fractura.

##### **5.1.1.1.- Granulometría.**

La curva granulométrica no presentará inflexiones y estará comprendida dentro de los siguientes husos para bases de gravas de material granular seleccionado de 1".





| Tamiz A.S.T.M. | % que pasa, en peso |        |
|----------------|---------------------|--------|
|                | Huso D              | Huso A |
| 1"             | 100                 | 100    |
| 3/4"           | 70-100              | 85-100 |
| 3/8"           | 50-80               | 65-100 |
| nº 4           | 35-65               | 55-85  |
| nº 10          | 25-50               | 40-70  |
| nº 40          | 15-30               | 25-45  |
| nº 200         | 5-15                | 10-25  |

La fracción en peso del material que pasa por el tamiz nº 200 A.S.T.M. será menor que las dos terceras partes de la que pasa por el tamiz nº 40 A.S.T.M. En cualquier caso, las curvas granulométricas no deberán presentar inflexiones acusadas.

#### **5.1.1.2.- Calidad.**

El coeficiente de calidad del material pétreo, medido en el ensayo de los Ángeles, será inferior al 40%.

#### **5.1.1.3.- Capacidad portante.**

El índice C.B.R. post-saturación compactado a la humedad óptima será igual o superior a 70, con un hinchamiento inferior al 0,5.

#### **5.1.1.4.- Plasticidad.**

El material pasante por el tamiz nº 40 A.S.T.M. cumplirá las siguientes condiciones:

A) Si la capa construida no se reviste con productos asfálticos:

$$LL \leq 35$$

$$4 \leq IP \leq 9$$



#### **5.1.1.5.- Peso específico.**

Será superior a  $2,6 \text{ g cm}^{-3}$ .

#### **5.1.1.6.- Densidad.**

La densidad seca máxima obtenida en el ensayo de compactación modificado debe ser superior a  $2,0 \text{ g cm}^{-3}$ .

#### **5.1.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

Las características de los materiales se comprobarán antes de su puesta en obra mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación.

Por cada  $500 \text{ m}^3$  o fracción de material a emplear, como mínimo:

- un análisis granulométrico.
- una determinación de límites de Atterberg.

Por cada  $1000 \text{ m}^3$  se hará un ensayo de compactación modificado.

#### **5.1.3.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Los áridos podrán mezclarse en la cantera de producción o transportarse a pie de obra por separado y ser mezclados, en la proporción correspondiente, en el momento de construir la base.

En cualquier caso, los materiales se transportarán a pie de obra, depositándolos en montones sobre la explanación y con una separación entre sí proporcionada al volumen de cada montón y al volumen de material a extender por metro de camino.

Las fases de puesta en obra de los materiales para la base son las siguientes:



A) transporte a pie de obra del material ya preparado en cantera o de los diferentes materiales a emplear en la mezcla.

B) iniciación del primer extendido con motoniveladora; al mismo tiempo se regará el material hasta alcanzar la humedad óptima de compactación.

C) realización de la mezcla con motoniveladora o máquinas mezcladoras.

Durante las operaciones de mezcla habrá de mantenerse la humedad óptima de compactación.

La operación de mezcla se realizará más cuidadosamente cuando los áridos hayan sido transportados al camino por separado.

D) una vez terminada la operación anterior se procederá al extendido y, en caso necesario, a la homogeneización del material con máquinas mezcladoras adecuadas.

E) el espesor de cada tongada a compactar tendrá la dimensión precisa para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo él el grado de compactación exigido.


La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes y solapando, en cada recorrido, un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

Durante esta fase se deberán corregir, con motoniveladora, las posibles irregularidades del perfil.

Las operaciones de compactación se continuarán hasta alcanzar el grado de compactación exigido en el Proyecto.

Si se emplean rodillos vibratorios deberá evitarse que un exceso de vibración ocasionen la segregación de los materiales.

La superficie de la base deberá terminarse con el bombeo y cotas previstas en el Proyecto y quedará perfectamente perfilada, sin ondulaciones ni irregularidades.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Se tolerarán variaciones de un 10%, tanto en más como en menos, respecto a los espesores establecidos en el Proyecto.

No se extenderá ninguna nueva tongada en tanto no se hayan realizado, encontrándolas conforme, las comprobaciones de nivelación y grados de compactación de la precedente.

**5.1.4.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

Queda prohibida la puesta en obra de los materiales cuando la temperatura sea inferior a 2°C.

**5.1.5.- CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.**

La ejecución de las obras se controlará mediante la realización de ensayos, cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, entendiéndose que las cifras que se dan son mínimas.

Por cada 250 m<sup>3</sup> o fracción de material empleado:

- una determinación de humedad.

Por cada 1000 m<sup>3</sup> o fracción de tongada compactada:

- un ensayo de densidad “in situ”.

**5.1.6.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Se medirán y abonarán los metros cúbicos de base realmente construida, de acuerdo con las operaciones anteriormente descritas.





## **6.- PAVIMENTOS DE HORMIGÓN.**

### **6.1.- DEFINICIÓN.**

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales; el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

### **6.2.- CONDICIONES QUE HAN DE REUNIR LOS MATERIALES.**


Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE; en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

#### **6.2.1.- CEMENTO.**

Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las adicionales que establezca, en su caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Salvo justificación en contrario, la clase resistente del cemento será la 32,5. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 22,5, así como en épocas frías el de un cemento de clase resistente 42,5.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2 h).

### **6.2.2.- AGUA.**

El agua cumplirá las prescripciones del artículo 280 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

### **6.2.3.- ÁRIDOS.**


El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, (definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)) o bien inferior a tres (3) para el resto de los casos.

Los áridos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración física o química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras u otras capas del firme, contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El Director de Obra deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

#### **6.2.3.1.- Árido grueso.**

**Definición de árido grueso:** Es la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Características generales del árido grueso:** El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm). Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

**Calidad del árido grueso:** El coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

En los casos en los que la obtención de la textura superficial se realice con denudación química, y se prevea además una incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 y 8 mm), su coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN-1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130, no será inferior a cincuenta centésimas (0,50).

Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el árido grueso del hormigón deberá tener también como mínimo el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

**Forma del árido grueso (índice de lajas):** El índice de lajas, según la UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (35).

### **6.2.3.2.- Árido fino.**

**Definición de árido fino:** Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

**Características generales del árido fino:** El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo



coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130 en obras de pavimentación para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta centésimas (0,50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, según la NLT-371, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

**Limpieza del árido fino:** El valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8, no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

**Granulometría del árido fino:** La curva granulométrica del árido fino según la UNE-EN 933-1 estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 6.1.

TABLA 6.1.- Huso granulométrico del árido fino. Cernido ponderal acumulado (% en masa).

| APERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm) |       |       |       |      |       |       |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| 4                                         | 2     | 1     | 0,5   | 0,25 | 0,125 | 0,063 |
| 81-100                                    | 58-85 | 39-68 | 21-46 | 7-22 | 1-8   | 0-4   |


Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 6.1.

#### **6.2.4.- ADITIVOS.**

El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

Únicamente se autorizará el uso de aquellos aditivos cuyas características, y especialmente su comportamiento y los efectos sobre la mezcla al emplearlos en las proporciones previstas, vengán garantizadas por el fabricante, siendo obligatorio realizar ensayos previos para comprobar dicho comportamiento.

#### **6.2.5.- PASADORES Y BARRAS DE UNIÓN.**

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE 36541. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la UNE-EN 10025.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir lo establecido en la UNE 36 068 y la UNE 36 065.

#### **6.2.6.- BARRAS PARA PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO.**

Las barras para pavimento continuo de hormigón armado, serán de acero B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir lo establecido en la UNE 36 068 y la UNE 36 065.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos con veintidós centímetros (22 cm) o más de espesor, y de dieciséis



milímetros (16 mm) para espesores inferiores a dicho valor. Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) en todos los casos.

Cuando las barras se dispongan previamente al hormigonado, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje y las barras se unirán por atado o puntos de soldadura de los solapes. Cuando las barras se coloquen mediante el uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

#### **6.2.7.- MEMBRANAS PARA SEPARACIÓN DE LA BASE O PARA CURADO DEL PAVIMENTO.**

El Director de Obra fijará las propiedades de las membranas para la separación de la base o para curado del pavimento.

#### **6.2.8.- MATERIALES PARA JUNTAS.**

##### **6.2.8.1.- Materiales de relleno en juntas de dilatación.**

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

##### **6.2.8.2.- Materiales para la formación de juntas en fresco.**

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4, como materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

##### **6.2.8.3.- Materiales para el sellado de juntas.**

El material utilizado para sellado de juntas deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los



bordes de las losas. En cualquier caso estos materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación. Para las categorías de tráfico pesado T1 y T2 no se podrán emplear productos que no garanticen sus propiedades iniciales al menos durante siete (7) años.

### 6.3.- TIPO Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305, pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 550.2 y estará especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).


TABLA 6.2.- RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

| TIPO DE HORMIGÓN | RESISTENCIA (MPa) (*) |
|------------------|-----------------------|
| HF-4,5           | 4,5                   |
| HF-4,0           | 4                     |
| HF-3,5           | 3,5                   |

(\*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg.m<sup>-3</sup>) de hormigón fresco.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico ( $300 \text{ kg.m}^{-3}$ ) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

La proporción de aire ocluido en el hormigón fresco vertido en obra, según la UNE 83315, no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5%) en volumen.

#### **6.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

##### **6.4.1.- CENTRAL DE FABRICACIÓN**

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora ( $60 \text{ m.h}^{-1}$ ).

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.





Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento (1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (2%) de la especificada.




El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (0,3%) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (1%) para el cemento, uno y medio por ciento (1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) para los áridos, ni al tres por mil (0,3%) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **6.4.2.- ELEMENTOS DE TRANSPORTE.**

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora ( $60 \text{ m.h}^{-1}$ ).

#### **6.4.3.- EQUIPOS DE PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.**

##### **6.4.3.1.- Pavimentadoras de encofrados deslizantes.**

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendidora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.
- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga



mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.





Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado ( $300 \text{ g.m}^{-2}$ ), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

#### **6.4.3.2.- Equipos manuales de extensión del hormigón.**

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Director de las Obras autorizara el fratasado manual, en aquellos lugares que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratasas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4, el Director de las Obras, podrá admitir el fratasado manual.



#### **6.4.4.- SIERRAS.**

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

#### **6.4.5.- DISTRIBUIDOR DEL PRODUCTO FILMÓGENO DE CURADO.**

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

### **6.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

#### **6.5.1.- ESTUDIO Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO**

La producción del hormigón no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en el laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.




- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,5 mm; 0,25 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (80%) de la especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) y, se introducirán los ajustes necesarios en la dosificación, y se repetirán los ensayos de resistencia.

Si la marcha de las obras lo aconsejase, el Director de las mismas podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso, se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

### **6.5.2.- PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO.**

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.


En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

### **6.5.3.- FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN.**

#### **6.5.3.1 Acopio de áridos.**

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

#### **6.5.3.2.- Suministro y acopio de cemento.**

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo a lo indicado en la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)” o normativa que la sustituya. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

#### **6.5.3.3.- Acopio de aditivos.**

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la



intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

#### **6.5.3.4.- Amasado del hormigón.**

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 6.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.



El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones-hormigonera exclusivamente para arcenes y superficies de pavimentación muy reducidas.

#### **6.5.4.- TRANSPORTE DEL HORMIGÓN.**


El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

#### **6.5.5.- ELEMENTOS DE GUÍA Y ACONDICIONAMIENTO DE LOS CAMINOS DE RODADURA PARA PAVIMENTADORAS DE ENCOFRADOS DESLIZANTES.**

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2.000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

#### **6.5.6.- COLOCACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS JUNTAS.**

Los elementos de las juntas se atenderán a los Planos y al presente Pliego.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo.


Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newton (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

#### **6.5.7.- PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN.**

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadora; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos (2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

**6.5.8.- COLOCACIÓN DE ARMADURAS EN PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO.**

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewton (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).



Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

#### **6.5.9.- EJECUCIÓN DE JUNTAS EN FRESCO.**

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquella se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el apartado 6.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.



Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales ( $80^\circ$ ) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

#### **6.5.10.- TERMINACIÓN.**

##### **6.5.10.1.- Generalidades.**

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

##### **6.5.10.2.- Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes.**


La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, en la forma indicada en el apartado 6.4.3.2.

##### **6.5.10.3.- Terminación de los bordes.**

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

##### **6.5.10.4.- Textura superficial.**

Además de lo especificado en el apartado 6.4.3.1 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

una textura homogénea, según determine el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.


Para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, el Director de las Obras, podrá autorizar la sustitución de las texturas de estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido con agua del mortero no fraguado. También podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco combinada con la denudación. En ese caso la gravilla deberá cumplir lo especificado en el apartado 6.2.3.1 y, salvo justificación en contrario, la dotación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg.m<sup>2</sup>).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este periodo.

**6.5.11.- NUMERACIÓN Y MARCADO DE LAS LOSAS.**

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. El marcado tendrá una profundidad mínima de cinco milímetros (5 mm), con cifras de diez centímetros (10 cm) de altura y a una distancia de treinta centímetros (30 cm) del borde o junta longitudinal y de la junta



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

transversal. Cuando se emplee el denudado, se tomarán medidas para evitar este en las zonas de marcado.

Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance de la pavimentadora, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Se marcará el día de hormigonado en la primera losa ejecutada ese día. En los pavimentos continuos de hormigón armado, se marcará el día en los dos extremos de la losa.

### **6.5.12.- PROTECCIÓN Y CURADO DEL HORMIGÓN FRESCO.**


#### **6.5.12.1.- Generalidades.**

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Si el Director de las Obras, lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que fije el Director de las Obras, salvo que éste autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes, apenas queden libres.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre el pavimento recién ejecutado, con excepción de la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **6.5.12.2.- Curado con productos filmógenos.**

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g.m<sup>-2</sup>).


Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

### **6.5.12.3.- Curado por humedad.**

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **6.5.12.4.- Protección térmica.**

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.


Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del mismo.

#### **6.5.13.- EJECUCIÓN DE JUNTAS SERRADAS.**

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 °C) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

#### **6.5.14.- SELLADO DE LAS JUNTAS.**

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimirán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere. Posteriormente se colocará el material de sellado. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material.

#### **6.6.- TRAMO DE PRUEBA.**


Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 6.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba deberá ser, como mínimo, de cincuenta metros (50 m). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.
- Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Las juntas se realizarán correctamente.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de sucesivos tramos de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción del pavimento en tanto que un tramo de prueba no haya sido aprobado por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y a los cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información, a los que se refiere el apartado 6.10.1.2.

## **6.7.- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.**

### **6.7.1.- RESISTENCIA.**

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 6.3.

### **6.7.2.- ALINEACIÓN, RASANTE, ESPESOR Y ANCHURA.**

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no

podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

### 6.7.3.- **REGULARIDAD SUPERFICIAL.**

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 6.3.

TABLA 6.3 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm.hm<sup>-1</sup>)

| PORCENTAJE DE HECTÓMETROS | TIPO DE VÍA                       |               |
|---------------------------|-----------------------------------|---------------|
|                           | CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS | RESTO DE VÍAS |
| 50                        | < 1,5                             | < 1,5         |
| 80                        | < 1,8                             | < 2,0         |
| 100                       | < 2,0                             | < 2,5         |


### 6.7.4.- **TEXTURA SUPERFICIAL.**

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena, según la NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetro (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,9 mm).

### 6.7.5.- **INTEGRIDAD.**

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el apartado 6.10.2.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **6.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN.**

### **6.8.1. GENERALIDADES.**

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.


La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el apartado 6.5.9.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **6.8.2.- LIMITACIONES EN TIEMPO CALUROSO.**

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25 °C), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30 °C). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

### **6.8.3.- LIMITACIONES EN TIEMPO FRÍO.**


La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5 °C) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 °C) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 °C), o en caso de lluvia o viento fuerte.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **6.8.4.- APERTURA A LA CIRCULACIÓN.**

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

#### **6.9.- CONTROL DE CALIDAD.**


##### **6.9.1.- CONTROL DE PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES.**

##### **6.9.1.1.- Control de procedencia del cemento.**

El cemento deberá cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

##### **6.9.1.2.- Control de procedencia de los áridos.**

Si con los áridos se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del árido, según lo indicado en el apartado 6.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado anterior, de cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización del siguiente ensayo adicional:

- Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

#### **6.9.2.- CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES.**

##### **6.9.2.1.- Control de calidad del cemento.**

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 202 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

##### **6.9.2.2.- Control de calidad de los áridos.**

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lascas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:



Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.
- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Al menos una (1) vez al mes, y siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Sustancias perjudiciales, según la vigente “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)” o normativa que la sustituya.

### **6.9.3.- CONTROL DE EJECUCIÓN.**

#### **6.9.3.1.- Fabricación.**

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):



- Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
- Consistencia, según la UNE 83313.
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

#### **6.9.3.2.- Puesta en obra.**

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 6.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.


Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

#### **6.9.3.3.- Control de recepción de la unidad terminada.**

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m<sup>2</sup>) de calzada.
- La fracción construida diariamente.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 6.6, pudiendo servir como ensayos de información.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho días (28 d), según la UNE 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 6.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.



## 6.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.

### 6.10.1.- RESISTENCIA MECÁNICA.

#### 6.10.1.1.- Ensayos de control


A partir de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.
- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar una sanción, que consistiría en la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción, o solicitar la realización de ensayos de información.
- Si la resistencia característica estimada fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquella por un coeficiente dado por la tabla 6.4.

TABLA 6.4.- COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

| NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE | COEFICIENTE MULTIPLICADOR |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| 2                                         | 0,88                      |
| 3                                         | 0,91                      |
| 4                                         | 0,93                      |
| 5                                         | 0,95                      |
| 6                                         | 0,96                      |

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|


### **6.10.1.2.- Ensayos de información.**

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.
- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.
- Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **6.10.2.- INTEGRIDAD.**

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.


Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.
- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (0,30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **6.10.3.- ESPESOR.**

El Director de las Obras deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un cinco por mil (0,5%) por cada milímetro (mm) de dicha merma.
- Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a treinta milímetros (30 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno por ciento (1%) por cada milímetro (mm) de merma media.
- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

### **6.10.4.- RASANTE.**

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni se aceptarán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

### **6.10.5.- REGULARIDAD SUPERFICIAL.**

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 6.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 6.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante



al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada al vertedero.

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 6.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

#### **6.10.6.- TEXTURA SUPERFICIAL.**

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la textura excediese los límites especificados, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor de la losa no sea inferior en un centímetro al previsto en el proyecto.


#### **6.11.- MEDICIÓN Y ABONO.**

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Salvo que el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono de las juntas, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Particulares. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barra de unión, sellado) y las operaciones necesarias para su ejecución.

Para el abono de las armaduras, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este supuesto, se medirán y abonarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 600 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Para el abono de los aditivos aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

**6.12.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.**

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Si los referidos productos disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté homologado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo podrá ser otorgado por las Administraciones Públicas competentes en materia de carreteras, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (según ámbito) o los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación o ensayos en el ámbito de los materiales, sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.



### **NORMAS REFERENCIADAS**

NLT-326.- Ensayo de lixiviación en materiales para carreteras (Método del tanque).

NLT-330.- Cálculo del índice de regularidad internacional (IRI) en pavimentos de carreteras.

NLT-335.- Medida de la macrotextura superficial de un pavimento por la técnica volumétrica.

NLT-371.- Residuo insoluble de los áridos en ácido clorhídrico (CIH)

UNE 7133.- Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.

UNE 36541.- Productos de acero. Redondo laminado en caliente. Medidas y tolerancias.

UNE 41107.- Productos prefabricados, elásticos y de baja dilatación transversal, para el relleno de juntas de expansión en pavimentos de hormigón.

UNE 83301.- Ensayos de hormigón. Fabricación y conservación de probetas.

UNE 83302.- Ensayos de hormigón. Extracción y conservación de probetas testigo.

UNE 83305.- Ensayos de hormigón. Rotura por flexotracción.

UNE 83306.- Ensayos de hormigón. Rotura por tracción indirecta (ensayo brasileño).

UNE 83313.- Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

UNE 83315.- Ensayos de hormigón. Determinación del contenido de aire del hormigón fresco. Métodos de presión.

UNE 146130.- Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras áreas pavimentadas.





UNE-EN 196-3.- Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen.

UNE-EN 932-1.- Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.

UNE-EN 933-1.- Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Métodos del tamizado.

UNE-EN 933-2.- Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.

UNE-EN 933-3.- Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 3: Determinación de la forma de las partículas. Índice de lajas.


UNE-EN 933-8.- Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

UNE-EN 933-9.- Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo azul de metileno.

UNE-EN 934-2.- Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 1097-2.- Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación.

UNE-EN 10025.- Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general. Condiciones técnicas de suministro.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **7.- OBRAS DE FÁBRICA.**

### **7.1.- OBJETO Y CONTENIDO DE ESTE CAPÍTULO.**

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se dan en este Capítulo todas las obras de fábrica incluidas en el presupuesto, abarcando todos los oficios y materiales que en ella se empleen.

### **7.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Las obras de fábrica tendrán la forma, dimensiones y características constructivas fijadas en los planos, estados de mediciones y cuadro de precios, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Director de Obra.

Por la propia naturaleza de las cimentaciones, se entenderá que el tipo, cota y dimensiones que se indican para las mismas en el Proyecto sólo son un primer dato indagatorio, el cuál puede confirmarse o vaciarse total o parcialmente sin que el Contratista tenga otro derecho que el de percibir el importe que resulte en cada caso.

### **7.3.- OBRAS ACCESORIAS.**

Se definen como obras accesorias aquéllas de importancia secundaria o las que por su naturaleza no puedan ser previstas en todos sus detalles sino a medida que avancen los trabajos.

Las obras accesorias se construirán con arreglo a las instrucciones que establezca por escrito el Director de Obra, según se vaya conociendo durante la construcción su necesidad y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en la contrata con proyecto aprobado.

### **7.4.- VARIACIONES DE LAS OBRAS PROYECTADAS.**

Las características de las obras de fábrica proyectadas han sido establecidas como consecuencia del estudio de la planta y alzado de los caminos.



Si durante la ejecución de los trabajos el Director de Obra juzgase necesario introducir variaciones que afecten a la situación, dimensiones u otras características estructurales o constructivas de las obras y que no originen unidades de obra distintas a las incluidas en el Proyecto, el Contratista deberá realizarlas sin exigir otras compensaciones que las derivadas de un posible aumento de volumen, pero nunca podrá formular reclamación alguna por los posibles beneficios dejados de percibir en caso de que tales variaciones supusieran una disminución de dicho volumen. Tampoco podrá exigir, en esas circunstancias, precios distintos a los que figuran en el correspondiente cuadro del Proyecto.

Cuando tales variaciones dieran lugar a unidades de obra no valoradas en el Proyecto, se estará a lo dispuesto sobre precios contradictorios en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y su Reglamento.


#### **7.5.- CONDICIONES QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES.**

##### **7.5.1.- GENERALIDADES.**

Todos los materiales empleados en las obras de fábrica deberán reunir las características que, para los materiales en general, se establecen en el Capítulo 2 de este Pliego, siendo asimismo de aplicación para ellos lo dispuesto en dicho Capítulo sobre los análisis y ensayos que, para su aceptación, juzgue necesario de Director de Obra que se lleven a cabo.

##### **7.5.2.- OTROS MATERIALES.**

Otros materiales que formen parte de las obras de fábrica para los que no se detallan condiciones, serán de primera calidad, reunirán las condiciones exigidas para dichos materiales en el vigente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG. 4/88, de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales del MOPU. y, antes de colocarse en obra, deberán ser aceptados por el Director de Obra.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **7.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

### **7.6.1.- GENERALIDADES.**

Todas las obras de fábrica que hayan de ejecutarse deberán cumplir las prescripciones generales que se establecen en el Capítulo 2 de estas Normas, siendo asimismo de aplicación para ellas lo dispuesto en dicho Capítulo sobre los análisis y ensayos que, para su aceptación, juzgue necesario de Director de Obra que se lleven a cabo.

### **7.6.2.- EXCAVACIONES Y DESMONTES.**

Los productos de las excavaciones que no se empleen en rellenos o terraplenes se colocarán en caballeros en el lugar y forma que se fije por el Director de Obra, no pudiendo exceder de cien metros (100 m) la distancia de transporte, estando esta operación incluida en el precio de la unidad de excavación.

Las excavaciones se efectuarán según las alineaciones y rasantes que resulten del replanteo y de las órdenes escritas del Director de Obra.

Todo exceso de excavación no autorizado expresamente deberá rellenarse con terraplén o fábrica según lo considere el Director de Obra, no siendo de abono ni el exceso de excavación ni el relleno. Se profundizará la excavación hasta alcanzar un estrato capaz para las cargas máximas existentes.

Cuando las obras de fábrica se hallan en contacto con la excavación, ésta se realizará con el mayor cuidado a fin de evitar excesos de obra. Durante la ejecución, y siempre que lo estime necesario el Director de Obra, se limpiarán las excavaciones a fin de que pueda ser reconocido el terreno. No se efectuará el relleno de las excavaciones mientras no lo ordene el Director de Obra.

Se realizarán las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad del personal.





### **7.6.3.- TERRAPLENES Y RELLENOS.**

Se construirán por tongadas de 20 cm de espesor máximo. El Contratista no ejecutará obra alguna sobre los mismos hasta que éstos hayan sido consolidados.

La densidad alcanzada no será inferior al 95% de la densidad Proctor Normal.

### **7.6.4.- OTRAS FÁBRICAS.**

La ejecución de otras fábricas así como de aquellas unidades de obra y operaciones no consignadas en estas Normas, se llevarán a cabo por el Contratista de acuerdo con las reglas de buena práctica constructiva, con lo detallado en planos y presupuesto, con lo indicado por el Director de Obra y con lo establecido al respecto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, PG. 4/88, de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales.

### **7.6.5.- DEFECTOS.**

Los defectos, deformaciones, grietas, roturas, etc., no admisibles a juicio del Director de Obra, que presenten las obras de fábrica, serán motivo suficiente para ordenar su demolición, con la consiguiente reconstrucción, todo ello según el inapelable juicio del Director de Obra.


## **7.7.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **7.7.1.- NORMAS GENERALES.**

El Contratista tendrá derecho al abono de la obra que realmente ejecute, con arreglo a los precios convenidos.

Las mediciones de las obras y de los materiales se efectuarán de acuerdo con las unidades establecidas en el Cuadro de Precios.

Los trabajos se abonarán tomando como base las dimensiones fijadas en el Proyecto aunque las medidas de control arrojen cifras superiores. Por lo tanto, no serán de abono los excesos de obra que, por su conveniencia, errores u otras causas ejecuta el Contratista. Solo en

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

caso de que el Director de Obra hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el Proyecto, se tendrán en cuenta en la valoración.

#### **7.7.2.- EXCAVACIONES.**

Las excavaciones se abonarán por el volumen realmente excavado, expresado en m<sup>3</sup>, medido por diferencia entre los perfiles del terreno tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales.

#### **7.7.3.- Terraplenes y rellenos.**


Los terraplenes y rellenos se abonarán por su volumen el precio por metro cúbico que fije el presupuesto. El volumen de esta unidad se medirá después de ejecutada y consolidada.

#### **7.7.4.- OTRAS FÁBRICAS.**

Se abonarán las unidades según el valor que en el Cuadro de Precios figure para la respectiva fábrica, que sean realmente ejecutadas, deducidas de los planos del Proyecto o medidas con arreglo a las modificaciones que fueren ordenadas por escrito durante la ejecución de los trabajos por el facultativo Director de Obra.

#### **7.7.5.- OBRAS ESPECIALES: SEÑALES, BARRERAS, HITOS, ETC.**

Las obras especiales serán abonadas por unidades a los precios que para las mismas figuran en el Cuadro de Precios, siempre y cuando, cumpliendo los requisitos indicados en la presente Norma y en el mencionado Cuadro, sean recibidas satisfactoriamente por el Director de Obra.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **8.- MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS.**

### **8.1.- MEDICIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 45 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales (PCAG). La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente Pliego y Cuadro de precios.

### **8.2.- ABONO DE LAS OBRAS.**

#### **8.2.1.- CERTIFICACIONES Y MEDICIONES.**

Regirá lo dispuesto en el artículo 142 del Reglamento General de Contratación (RGC).

#### **8.2.2.- ANUALIDADES.**


Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 152 del RGC y en la cláusula 53 del PCAG.

Las modificaciones de las anualidades fijadas para el abono del Contrato se ajustarán a lo previsto en las citadas disposiciones.

El Contratista necesitará autorización previa del Director de Obra para ejecutar las obras con mayor celeridad de la prevista. Éste podrá exigir las modificaciones pertinentes en el régimen de trabajo, de forma que la ejecución de unidades de obra que deban desarrollarse sin solución de continuidad no se vea afectada por la aceleración de parte de dicha unidad. Todo ello de acuerdo con lo previsto en la cláusula 53 del PCAG.

#### **8.2.3.- REVISIÓN DE PRECIOS.**

Será de aplicación el Decreto-Ley 2/1964 de 4 de febrero, aplicándose de forma automática la fórmula fijada cuando se cumplan los requisitos establecidos en los artículos 4º y 5º.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **8.2.4.- PRECIOS UNITARIOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 51 del PCAG.

De acuerdo con ello, los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares, siempre que no figuren en el cuadro de precios como unidad independiente.

#### **8.2.5.- PARTIDAS ALZADAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 52 del PCAG.

### **9.- DISPOSICIONES GENERALES Y PLAZO DE GARANTÍA.**

#### **9.1.- ADSCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 3 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (PCAG), aprobado por Decreto 3845/70 de 31 de Diciembre.

#### **9.2.- DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.**


Se aplicará lo dispuesto en la cláusula 4 del PCAG, en el Reglamento General de Contratos (RGC) y en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

#### **9.3.- FUNCIONES DEL DIRECTOR DE OBRA.**

Las funciones del Director de Obra, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afecta a las relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contratadas.




|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al Proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y al cumplimiento del programa de los trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a la interpretación de los planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual, el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración el Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones encomendadas a éste.

#### **9.4.- PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

Será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 5,6 y 10 del PCAG.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **9.5.- ÓRDENES AL CONTRATISTA.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 8 del PCAG.

Las órdenes emanadas de la Superioridad Jerárquica del Director de Obra, salvo caso de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras, o en caso de modificaciones durante el curso de las mismas, con el carácter de Orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostenten o la delegación que ejerzan, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él las que consideren necesario comunicar al Contratista.

### **9.6.- LIBRO DE INCIDENCIAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 9 del PCAG.


### **9.7.- PLAZO DE GARANTÍA.**

El plazo de garantía será de un año contando a partir de la fecha de la recepción, siendo en este periodo por cuenta del Contratista los trabajos de conservación y reparación de la obra, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 171 del RGC y cláusula 73 del PCAG, a no ser que concurran las circunstancias que en dicha cláusula se apunta, estando en todo caso obligado a llevar a cabo los trabajos de reparación necesarios.

### **9.8.- INSPECCIÓN DE LAS OBRAS.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 21 de PCAG.

Corresponde la función de inspección de las obras a los Superiores Jerárquicos del Director de Obra, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse de acuerdo con la citada cláusula 21.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T.<br/>M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En la comprobación del replanteo será de aplicación lo dispuesto en los artículos 81 y 127 del RGC y en las cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG.

A fin de cumplir el artículo 85 del RGC se remitirá permiso del Ayuntamiento y certificación sobre disponibilidad antes de iniciar la tramitación del crédito.

El Contratista transcribirá y el Director de Obra autorizará con su firma el texto del Acta del Libro de Órdenes.

En relación con el programa de trabajos será de aplicación lo dispuesto en los artículos 128 y 129 del RGC y en la cláusula 27 del PCAG.


En lo referente a la orden de iniciación de las obras, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 127 del RGC y en la cláusula 24 del PCAG.

Si, no obstante haber formulado observación el Contratista que pudiera afectar a la ejecución del Proyecto, el Director de Obra decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emita.

**9.9.- REPLANTEO DE DETALLE DE LAS OBRAS.**

El Director de Obra aprobará los replanteos de detalle accesorios para la ejecución de las obras y suministrará al Contratista toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados.

El Contratista deberá prever, a su costa, todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **9.10.- ENSAYOS, MATERIALES Y MAQUINARIA.**

En los ensayos será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 38 al 44 del PCAG. Serán preceptivos los ensayos que figuran en el artículo 2.2 de este Pliego, a salvo de la facultad que la cláusula 38 del PCAG concede al Director de Obra.

El límite fijado en la cláusula 38 no será de aplicación a los ensayos necesarios para comprobar la presente existencia de vicios ocultos de construcción, cuyos costes, de acuerdo con la cláusula 44 del PCAG, se imputarán al Contratista de conformarse su existencia.

En relación con los materiales, será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 15 y 34 a 42, ambas inclusive del PCAG.


Cuando en el presente Pliego no se exija una determinada procedencia para los materiales naturales, el Contratista notificará al Director de Obra, con la suficiente antelación, la procedencia de los que se pretende utilizar a fin de que por aquella puedan ordenar los ensayos necesarios para acreditar la identidad de los mismos. La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para el acopio de los materiales sin perjuicio de la potestad de la Administración para comprobar en todo momento que dicha identidad se mantiene en los acopios sucesivos.

Si durante las obras se encontrasen materiales en puntos distintos de aquellos en los que se fije procedencia que pudieran emplearse con ventaja técnica o económica sobre los previstos, el Director de Obra podrá ordenar el cambio de procedencia, ajustándose a lo dispuesto en el párrafo 2º de la cláusula 34 del PCAG.

El Director de Obra autorizará al Contratista el uso de los materiales procedentes de demolición o excavación de las obras excepto en el supuesto contemplado en el primer párrafo de la cláusula 36 del PCAG.

En los acopios, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 143 del RGC y en las cláusulas 40, 42 y 54 del PCAG.



|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Además de lo dispuesto en las cláusulas arriba citadas, el emplazamiento de los acopios de los terrenos de las obras o en los marginales que pudieran afectarles, así como de los eventuales almacenes, requerirán la aprobación previa del Director de Obra.

Las superficies utilizadas deberán acondicionarse, una vez utilizado el acopio, restituyéndolas a su natural estado. Todos los gastos que de ello se deriven serán de cuenta del Contratista.

En la maquinaria será de aplicación lo dispuesto en artículo 143 del RGC y las cláusulas 28, 29 y 53 del PCAG.

En relación con los trabajos no autorizados y defectuosos, será de aplicación lo dispuesto en las cláusulas 43, 44 y 62 del PCAG.


**9.11.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES.**

Será de aplicación lo dispuesto en la cláusula 23 del PCAG.

Dada la previsible poca importancia de la señalización, los gastos que origine serán de cuenta del Contratista, acorde con el último párrafo de la mencionada cláusula.

El Contratista, sin perjuicio de lo que sobre el particular ordene el Director de Obra, será responsable del exacto cumplimiento de las disposiciones vigentes.

Cuando dicha señalización se aplique sobre instalaciones dependientes de otros Organismos Públicos, el Contratista estará además obligado a lo que sobre el particular establezcan las normas del citado Organismo, siendo por cuenta de aquel, además de los gastos de señalización, los del Organismo citado en el ejercicio de las facultades que sean de su competencia.

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **9.12.- PRECAUCIONES ESPECIALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Durante las diversas etapas de la construcción de las obras, éstas se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en los taludes adyacentes.

Si existe temor de que se produzcan heladas, el Contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañada se levantarán y construirán a su costa, de acuerdo con lo que se señale en este Pliego.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de los incendios y a las instrucciones complementarias que dicta el Director de Obra.

El Contratista responderá como patrono, cumpliendo además las normas habituales y las instrucciones del Ingeniero Director de Obra para seguridad e higiene en el trabajo de los operarios y del público en general.

Se cumplirán con rigurosidad las medidas usuales para seguridad e higiene en el trabajo.

### **9.13.- MODIFICACIONES DE OBRA.**


Será de aplicación en esta materia lo establecido en los artículos 132, 149 y 155 del RGC y en las cláusulas 26, 59,60, 61 y 62 del PCAG.

### **9.14.- SUBCONTRATOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 182, 183, 184, 185 y 186 del RGC.

Referente a lo indicado en el artículo 185, el Contratista, al dar conocimiento a la Administración del subcontrato a celebrar, deberá incluir los datos precisos para garantizar que el subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión.

El Director de Obra estará facultado para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptables, no demuestren durante los trabajos poseer las condiciones

|                                                                                   |                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Universidad de Valladolid<br/>Escuela Universitaria<br/>de Ingenierías<br/>Agrarias de Soria</p> | <p>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa de Regulación de Riego existente en el T. M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

#### **9.15.- DAÑOS Y PERJUICIOS.**

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 134 del RGC. En relación con las excepciones que el citado artículo prevé sobre indemnizaciones a terceros, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho aquel a que se le abonen los gastos derivados de tal reparación.

En relación con permisos y licencias, se aplicará lo dispuesto en el artículo 131 del RGC.

#### **9.16.- DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.**


Los planos que se incluyen en este Proyecto son suficientes para deducir de ellos las mediciones que sirven de base para las valoraciones.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

Si existieran contradicciones, omisiones o errores, será de aplicación lo dispuesto en los últimos dos párrafos del artículo 158 del RGC.

En caso de contradicción entre los planos y el presente Pliego, prevalece lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Condiciones Particulares habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos y siempre que, a juicio del Director de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en los documentos por el Director de Obra o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de comprobación del replanteo.

|                                                                                   |                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>Universidad de Valladolid</b><br><b>Escuela Universitaria</b><br><b>de Ingenierías</b><br><b>Agrarias de Soria</b> | <b>PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL<br/>         PK. 40 DE LA CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES<br/>         Y LA Balsa DE REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T.<br/>         M. DE COGOLLUDO (GUADALAJARA)</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

Será de aplicación lo dispuesto en los artículos 82, 128 y 129 del RGC y en la cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio.

Los datos sobre procedencia de materiales, condiciones locales, estudio de maquinaria, programación, justificación de precios y todos los incluidos en la Memoria del Proyecto son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y por sus propios medios.

Guadalajara, julio de 2015

LA ALUMNA

Fdo.: Carmen E. Palomar López





**Universidad de Valladolid**  
**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías**  
**Agrarias de Soria**

PROYECTO DE MEJORA DEL CAMINO DE CONEXIÓN ENTRE EL PK. 40 DE LA  
CM-101. EN EL T. M. DE ESPINOSA DE HENARES Y LA Balsa DE  
REGULACIÓN DE RIEGO EXISTENTE EN EL T. M. DE COGOLLUDO  
(GUADALAJARA)



**Universidad de Valladolid**

**Escuela Universitaria**  
**de Ingenierías Agrarias**

**Campus Duques de Soria**

**DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO**

## ÍNDICE PRESUPUESTO

1. MEDICIONES.
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1.- PRECIOS UNITARIOS.
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2.- PRECIOS AUXILIARES.
4. CUADRO DE PRECIOS Nº3.- PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.
5. CUADRO DE PRECIOS Nº4.- PRECIOS DESCOMPUESTOS.
6. PRESUPUESTOS PARCIALES.
7. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.

## **1.- MEDICIONES**

## MEDICIONES

| Código                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Nº | DIMENSIONES |         |        | Subtotales | TOTALES |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|---------|--------|------------|---------|
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    | Longitud    | Anchura | Altura |            |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    | Uds<br>(a)  | (b)     | (c)    |            |         |
| <b>CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |             |         |        |            |         |
| <b>I04006</b>                           | <b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, D&lt;= 20 m</b><br>Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor máximo de 10 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.       |    |             |         |        |            |         |
|                                         | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 2.421,21    | 7,00    |        | 16.948,47  |         |
|                                         | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  | 700,00      | 7,00    |        | 4.900,00   |         |
|                                         | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 1.023,19    | 7,00    |        | 7.162,33   |         |
|                                         | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  | 2.241,78    | 7,00    |        | 15.692,46  |         |
|                                         | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 515,42      | 7,00    |        | 3.607,94   |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |             |         |        | 48.311,20  |         |
| <b>CUAFOR</b>                           | <b>Cuadrilla forestal comp. 5 especialistas motosierra</b><br>Poda arbórea en lindes a cunetas                                                                                                                                                                                                                              | 4  |             |         |        | 4,00       |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |             |         |        | 4,00       |         |
| <b>I02003</b>                           | <b>m<sup>3</sup> Excavación en desmonte y transporte a terraplén D&lt;= 100 m</b><br>Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 100 m. Volumen medido en estado natural. |    |             |         |        |            |         |
|                                         | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 6.778,98    |         |        | 6.778,98   |         |
|                                         | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  | 5.554,37    |         |        | 5.554,37   |         |
|                                         | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 6.810,49    |         |        | 6.810,49   |         |
|                                         | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  | 7.992,68    |         |        | 7.992,68   |         |
|                                         | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 163,05      |         |        | 163,05     |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |             |         |        | 27.299,57  |         |
| <b>I02017</b>                           | <b>m<sup>3</sup> Excavación y acopio tierra excavada, terreno franco</b><br>Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno franco. Volumen del terreno medido en estado natural.          |    |             |         |        |            |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1  | 19.912,63   |         |        | 19.912,63  |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1  | 490,22      |         |        | 490,22     |         |
|                                         | A descontar el volumen que se extiende en parcelas, en Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                             | -1 | 2.241,78    | 20,00   | 0,20   | -8.967,12  |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |             |         |        | 11.435,73  |         |
| <b>I10032</b>                           | <b>m<sup>3</sup> Extendido tierras hasta 20 m</b><br>Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor oruga. Medido en terreno suelto.          |    |             |         |        |            |         |
|                                         | Volumen que se extiende en parcelas, en Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | 2.241,78    | 20,00   | 0,20   | 8.967,12   |         |
|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |             |         |        | 8.967,12   |         |
| <b>I02026</b>                           | <b>m<sup>3</sup> Carga pala mecánica, transporte D&lt;= 5 m</b><br>Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.                                                                                       |    |             |         |        |            |         |
|                                         | Exceso Tramo IV, transportado a vertedero autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  | 2.805,38    |         |        | 2.805,38   |         |
|                                         | Exceso Tramo IV, transportado a                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1  | 7.126,76    |         |        | 7.126,76   |         |



## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## MEDICIONES

| Código          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES   |        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|-----------|--------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    | Uds<br>(a)  | Longitud | Anchura |            |           | Altura |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             | (b)      | (c)     |            |           | (d)    |
|                 | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Exceso Tramo IV, transportado a Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 645,94      |          |         | 645,94     |           |        |
|                 | Exceso Tramo IV, transportado a Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | 367,42      |          |         | 367,42     |           |        |
|                 | Exceso Tramo V, transportado a Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 490,22      |          |         | 490,22     |           |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |          |         |            | 11.435,72 |        |
| <b>I02027</b>   | <b>m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D&lt;= 3 km</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                               |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Exceso Tramo IV, transportado a Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 645,94      |          |         | 645,94     |           |        |
|                 | Exceso Tramo IV, transportado a Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | 367,42      |          |         | 367,42     |           |        |
|                 | Exceso Tramo V, transportado a Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 490,22      |          |         | 490,22     |           |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |          |         |            | 1.503,58  |        |
| <b>I02027af</b> | <b>m³ Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                                        |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Exceso Tramo IV, transportado a Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 7.126,76    |          |         | 7.126,76   |           |        |
|                 | Exceso Tramo IV, transportado a vertedero autorizado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 2.805,38    |          |         | 2.805,38   |           |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |          |         |            | 9.932,14  |        |
| <b>I04019</b>   | <b>m³ Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, D&lt;= 3 km</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado. |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 13.905,74   |          |         | 13.905,74  |           |        |
|                 | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 6.200,31    |          |         | 6.200,31   |           |        |
|                 | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | 7.669,14    |          |         | 7.669,14   |           |        |
|                 | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 7.992,68    |          |         | 7.992,68   |           |        |
|                 | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 163,05      |          |         | 163,05     |           |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |             |          |         |            | 35.930,92 |        |
| <b>I04030</b>   | <b>m² Refino y planeo de camino</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            |           |        |
|                 | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 2.421,21    | 7,00     |         | 16.948,47  |           |        |
|                 | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 700,00      | 7,00     |         | 4.900,00   |           |        |
|                 | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1  | 1.023,19    | 7,00     |         | 7.162,33   |           |        |

Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**MEDICIONES**

| Código        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES   |        |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|-----------|--------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    | Uds<br>(a)  | Longitud | Anchura |            |           | Altura |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |             | (b)      | (c)     |            |           | (d)    |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 2.241,78    | 7,00     |         | 15.692,46  |           |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 515,42      | 7,00     |         | 3.607,94   |           |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |             |          |         |            | 48.311,20 |        |
| <b>I04032</b> | <b>m³ Excavación cunetas, profundidad &lt;= 50 cm, terreno franco</b><br>Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno franco.                                                                                                                                                          |    |             |          |         |            |           |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 2.421,21    |          |         | 4.842,42   |           |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2  | 700,00      |          |         | 1.400,00   |           |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2  | 1.023,19    |          |         | 2.046,38   |           |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2  | 2.241,78    |          |         | 4.483,56   |           |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 515,42      |          |         | 1.030,84   |           |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |             |          |         |            | 13.803,20 |        |
| <b>I04016</b> | <b>m² Compactación plano fundación, A1-A3, 100% PN, con riego D&lt;= 3 km</b><br>Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.) incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m³ compactado. |    |             |          |         |            |           |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 2.421,21    | 5,00     |         | 12.106,05  |           |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 700,00      | 5,00     |         | 3.500,00   |           |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  | 1.023,19    | 5,00     |         | 5.115,95   |           |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1  | 2.241,78    | 5,00     |         | 11.208,90  |           |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 515,42      | 5,00     |         | 2.577,10   |           |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |             |          |         |            | 34.508,00 |        |

## MEDICIONES

| Código                              | Descripción                                                                                                                                                                         | Nº  | DIMENSIONES |         |        | Subtotales | TOTALES |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------|---------|--------|------------|---------|
|                                     |                                                                                                                                                                                     |     | Longitud    | Anchura | Altura |            |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                     |     | Uds<br>(a)  | (b)     | (c)    |            |         |
| <b>CAPÍTULO II OBRAS DE FÁBRICA</b> |                                                                                                                                                                                     |     |             |         |        |            |         |
| <b>I24064bc</b>                     | <b>m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,40 m, terreno franco, D=12km</b>                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno franco, distancia 12 km.      |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Pasos salvacunetas                                                                                                                                                                  |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Tramo I                                                                                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0                                                                                                                                                                               | 22  |             |         |        | 22,00      |         |
|                                     | pk. 1480                                                                                                                                                                            | 6   |             |         |        | 6,00       |         |
|                                     | pk. 2420                                                                                                                                                                            | 16  |             |         |        | 16,00      |         |
|                                     | Tramo IV                                                                                                                                                                            |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0                                                                                                                                                                               | 15  |             |         |        | 15,00      |         |
|                                     | pk. 1655                                                                                                                                                                            | 8   |             |         |        | 8,00       |         |
|                                     | pk 2240                                                                                                                                                                             | 16  |             |         |        | 16,00      |         |
|                                     | Tramo V                                                                                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 515                                                                                                                                                                             | 7   |             |         |        | 7,00       |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                     |     |             |         |        | 90,00      |         |
| <b>I27004</b>                       | <b>ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno franco</b>                                                                                                                          |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                      |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Tramo I                                                                                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0                                                                                                                                                                               | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     | pk. 1480                                                                                                                                                                            | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     | pk. 2420                                                                                                                                                                            | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     | Tramo IV                                                                                                                                                                            |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0                                                                                                                                                                               | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     | pk. 1655                                                                                                                                                                            | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     | pk 2240                                                                                                                                                                             | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     | Tramo V                                                                                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 515                                                                                                                                                                             | 2   |             |         |        | 2,00       |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                     |     |             |         |        | 14,00      |         |
| <b>I24070bc</b>                     | <b>m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,63 m, terreno franco, D=12km</b>                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km. |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Pasos entre cunetas                                                                                                                                                                 |     |             |         |        |            |         |
|                                     | Tramo I                                                                                                                                                                             |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 100                                                                                                                                                                             | 12  |             |         |        | 12,00      |         |
|                                     | pk. 610                                                                                                                                                                             | 6   |             |         |        | 6,00       |         |
|                                     | pk. 980                                                                                                                                                                             | 6   |             |         |        | 6,00       |         |
|                                     | pk. 1290                                                                                                                                                                            | 8   |             |         |        | 8,00       |         |
|                                     | pk. 1450                                                                                                                                                                            | 8   |             |         |        | 8,00       |         |
|                                     | pk. 1855                                                                                                                                                                            | 8   |             |         |        | 8,00       |         |
|                                     | Tramo II                                                                                                                                                                            |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 210                                                                                                                                                                             | 8,5 |             |         |        | 8,50       |         |
|                                     | pk. 330                                                                                                                                                                             | 8,5 |             |         |        | 8,50       |         |
|                                     | pk. 470                                                                                                                                                                             | 10  |             |         |        | 10,00      |         |
|                                     | Tramo III                                                                                                                                                                           |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 540                                                                                                                                                                             | 6,5 |             |         |        | 6,50       |         |
|                                     | pk. 655                                                                                                                                                                             | 7   |             |         |        | 7,00       |         |
|                                     | Tramo IV                                                                                                                                                                            |     |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 590                                                                                                                                                                             | 6   |             |         |        | 6,00       |         |
|                                     | pk. 1360                                                                                                                                                                            | 7   |             |         |        | 7,00       |         |

Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**MEDICIONES**

| Código          | Descripción                                                                                                                                                                                                               | Nº   | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |      | Uds<br>(a)  | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |      |             | (b)      | (c)     |            |         | (d)    |
|                 | pk. 1430                                                                                                                                                                                                                  | 7,5  |             |          |         | 7,50       |         |        |
|                 | pk. 1880                                                                                                                                                                                                                  | 8    |             |          |         | 8,00       |         |        |
|                 | Tramo V                                                                                                                                                                                                                   |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 50                                                                                                                                                                                                                    | 6,5  |             |          |         | 6,50       |         |        |
|                 | pk. 200                                                                                                                                                                                                                   | 6,5  |             |          |         | 6,50       |         |        |
|                 | pk. 350                                                                                                                                                                                                                   | 6,5  |             |          |         | 6,50       |         |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |      |             |          |         |            | 136,50  |        |
| <b>I27010</b>   | <b>ud Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno franco</b><br>Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                              |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | Tramo I                                                                                                                                                                                                                   |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 100                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 610                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 980                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 1290                                                                                                                                                                                                                  | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 1450                                                                                                                                                                                                                  | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 1855                                                                                                                                                                                                                  | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | Tramo II                                                                                                                                                                                                                  |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 210                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 330                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 470                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | Tramo III                                                                                                                                                                                                                 |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 540                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 655                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                  |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 590                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 1360                                                                                                                                                                                                                  | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 1430                                                                                                                                                                                                                  | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 1880                                                                                                                                                                                                                  | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | Tramo V                                                                                                                                                                                                                   |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 50                                                                                                                                                                                                                    | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 200                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 350                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |      |             |          |         |            | 36,00   |        |
| <b>MARCO2X1</b> | <b>m Marco prefabricado 2x1, terreno franco, D=12km</b><br>Caño prefabricado de hormigón, biapoyado, de 2x1 m de luz interior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km. |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | Tramo II                                                                                                                                                                                                                  |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 470                                                                                                                                                                                                                   | 10   |             |          |         | 10,00      |         |        |
|                 | Tramo III                                                                                                                                                                                                                 |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 300                                                                                                                                                                                                                   | 11,5 |             |          |         | 11,50      |         |        |
|                 | pk. 850                                                                                                                                                                                                                   | 6,5  |             |          |         | 6,50       |         |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |      |             |          |         |            | 28,00   |        |
| <b>EMBARCO</b>  | <b>ud Embocadura mampostería careada 1 paramento, marco 2x1</b><br>Embocadura para marco prefabricado de hormigón, de 2x1 m de luz interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                            |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | Tramo II                                                                                                                                                                                                                  |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 470                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | Tramo III                                                                                                                                                                                                                 |      |             |          |         |            |         |        |
|                 | pk. 300                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 | pk. 850                                                                                                                                                                                                                   | 2    |             |          |         | 2,00       |         |        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                           |      |             |          |         |            | 6,00    |        |



**MEDICIONES**

| Código                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    | Uds         | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    | (a)         | (b)      | (c)     |            |         | (d)    |
| <b>CAPÍTULO III BASE GRANULAR</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |             |          |         |            |         |        |
| <b>ZA25</b>                       | <b>m³ Zahorra artificial ZA25 obtenida mediante cribado de material seleccionado</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Zahorra artificial con árido de tamaño máximo nominal de 25 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 3.937,11    |          |         | 3.937,11   |         |        |
|                                   | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 1.106,35    |          |         | 1.106,35   |         |        |
|                                   | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 1.775,94    |          |         | 1.775,94   |         |        |
|                                   | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 3.512,63    |          |         | 3.512,63   |         |        |
|                                   | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 811,98      |          |         | 811,98     |         |        |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |             |          |         | 11.144,01  |         |        |
| <b>I02026</b>                     | <b>m³ Carga pala mecánica, transporte D&lt;= 5 m</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 3.937,11    |          |         | 3.937,11   |         |        |
|                                   | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 1.106,35    |          |         | 1.106,35   |         |        |
|                                   | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 1.775,94    |          |         | 1.775,94   |         |        |
|                                   | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 3.512,63    |          |         | 3.512,63   |         |        |
|                                   | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 811,98      |          |         | 811,98     |         |        |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |             |          |         | 11.144,01  |         |        |
| <b>I02029bb</b>                   | <b>m³ Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 11 km</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 11 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 3.937,11    |          |         | 3.937,11   |         |        |
|                                   | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 1.106,35    |          |         | 1.106,35   |         |        |
|                                   | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 1.775,94    |          |         | 1.775,94   |         |        |
|                                   | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 3.512,63    |          |         | 3.512,63   |         |        |
|                                   | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 811,98      |          |         | 811,98     |         |        |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |             |          |         | 11.144,01  |         |        |
| <b>I02028ad</b>                   | <b>m³ Transporte materiales sueltos (malas condiciones) D = 3 km</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en malas condiciones y/o limitación de tonelaje, a una distancia de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                     |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 3.937,11    |          |         | 3.937,11   |         |        |
|                                   | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 1.106,35    |          |         | 1.106,35   |         |        |
|                                   | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1  | 1.775,94    |          |         | 1.775,94   |         |        |
|                                   | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1  | 3.512,63    |          |         | 3.512,63   |         |        |
|                                   | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 811,98      |          |         | 811,98     |         |        |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |             |          |         | 11.144,01  |         |        |
| <b>I06015</b>                     | <b>m³ Construcción capa granular, material 25 mm, 98% PM, e&lt;= 20 cm, D&lt;= 3 km</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |          |         |            |         |        |
|                                   | Construcción de capa granular de espesor menor o igual a 20 cm, con material seleccionado de 25 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de 5 ó 6 metros de anchura. |    |             |          |         |            |         |        |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**MEDICIONES**

| Código        | Descripción                                                                                                                                                                      | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES   |        |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|-----------|--------|
|               |                                                                                                                                                                                  |    | Uds         | Longitud | Anchura |            |           | Altura |
|               |                                                                                                                                                                                  |    |             | (a)      | (b)     |            |           | (c)    |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                          | 1  | 3.365,05    |          |         | 3.365,05   |           |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                         | 1  | 945,60      |          |         | 945,60     |           |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                        | 1  | 1.517,90    |          |         | 1.517,90   |           |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                         | 1  | 3.002,25    |          |         | 3.002,25   |           |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                          | 1  | 694,00      |          |         | 694,00     |           |        |
|               |                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 9.524,80  |        |
| <b>I06019</b> | <b>m² Sellado caminos rurales estabilizados, D&lt;= 3 km</b>                                                                                                                     |    |             |          |         |            |           |        |
|               | Sellado de caminos rurales estabilizados, comprendiendo los trabajos de riego, sellado y cierre de los firmes con compactador neumático y una distancia máxima del agua de 3 km. |    |             |          |         |            |           |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                          | 1  | 16.825,25   |          |         | 16.825,25  |           |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                         | 1  | 4.728,00    |          |         | 4.728,00   |           |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                        | 1  | 7.589,50    |          |         | 7.589,50   |           |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                         | 1  | 15.011,25   |          |         | 15.011,25  |           |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                          | 1  | 3.470,00    |          |         | 3.470,00   |           |        |
|               |                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 47.624,00 |        |

## MEDICIONES

| Código                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                | Nº | DIMENSIONES |         |        | Subtotales | TOTALES |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|---------|--------|------------|---------|
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |    | Longitud    | Anchura | Altura |            |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |    | Uds<br>(a)  | (b)     | (c)    |            |         |
| <b>CAPÍTULO IV CAPA DE RODADURA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |             |         |        |            |         |
| <b>I16001</b>                       | <b>m Encofrado y desencofrado pavimento hormigón h&lt;= 0,20 m</b><br>Encofrado y desencofrado en pavimentos de hormigón hasta un altura de 0,20 m, sin incluir medios auxiliares.                                                                                         |    |             |         |        |            |         |
|                                     | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 78,5 a pk. 137,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  | 59,00       |         |        | 118,00     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | pk. 971 a pk. 1027,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 2  | 56,50       |         |        | 113,00     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | pk. 2256,8 a pk. 2421,21                                                                                                                                                                                                                                                   | 2  | 164,41      |         |        | 328,82     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0 a pk. 100                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 100,00      |         |        | 200,00     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 134,1 a pk. 306,3                                                                                                                                                                                                                                                      | 2  | 172,20      |         |        | 344,40     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | pk. 306,3 a pk. 457                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  | 150,70      |         |        | 301,40     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0 a pk.384,07                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  | 384,07      |         |        | 768,14     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     | pk. 1620 a pk. 1677                                                                                                                                                                                                                                                        | 2  | 57,00       |         |        | 114,00     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 5,00        |         |        | 10,00      |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |             |         |        | 2.367,76   |         |
| <b>I15006</b>                       | <b>m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada</b><br>Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.                                                                                        |    |             |         |        |            |         |
|                                     | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 78,5 a pk. 137,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  | 370,00      |         |        | 370,00     |         |
|                                     | pk. 971 a pk. 1027,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  | 335,00      |         |        | 335,00     |         |
|                                     | pk. 2256,8 a pk. 2421,21                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 948,00      |         |        | 948,00     |         |
|                                     | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0 a pk. 100                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | 539,00      |         |        | 539,00     |         |
|                                     | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 134,1 a pk. 306,3                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 906,00      |         |        | 906,00     |         |
|                                     | pk. 306,3 a pk. 457                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  | 868,00      |         |        | 868,00     |         |
|                                     | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0 a pk.384,07                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  | 2.115,00    |         |        | 2.115,00   |         |
|                                     | pk. 1620 a pk. 1677                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  | 325,00      |         |        | 325,00     |         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |             |         |        | 6.406,00   |         |
| <b>I14013</b>                       | <b>m³ Hormigón para armar HA-25/sp/20, planta, D&lt;= 15 km</b><br>Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra. |    |             |         |        |            |         |
|                                     | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 78,5 a pk. 137,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  | 370,00      | 0,20    |        | 74,00      |         |
|                                     | pk. 971 a pk. 1027,5                                                                                                                                                                                                                                                       | 1  | 335,00      | 0,20    |        | 67,00      |         |
|                                     | pk. 2256,8 a pk. 2421,21                                                                                                                                                                                                                                                   | 1  | 948,00      | 0,20    |        | 189,60     |         |
|                                     | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |             |         |        |            |         |
|                                     | pk. 0 a pk. 100                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | 539,00      | 0,20    |        | 107,80     |         |
|                                     | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |         |        |            |         |

Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**MEDICIONES**

| Código        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    | Uds<br>(a)  | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |             | (b)      | (c)     |            |         | (d)    |
|               | pk. 134,1 a pk. 306,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  | 906,00      |          | 0,20    | 181,20     |         |        |
|               | pk. 306,3 a pk. 457                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 868,00      |          | 0,20    | 173,60     |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 0 a pk.384,07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1  | 2.115,00    |          | 0,20    | 423,00     |         |        |
|               | pk. 1620 a pk. 1677                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 325,00      |          | 0,20    | 65,00      |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |             |          |         | 1.281,20   |         |        |
| <b>I17001</b> | <b>m³ Construcción revestimiento hormigón cunetas</b><br>Construcción de revestimiento de hormigón en cunetas incluyendo encofrados transversales altemos, extendido de hormigón, maestreado, fratasado y remates, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye preparación previa del terreno, encofrado longitudinal, hormigones, armaduras ni productos de curado.                                        |    |             |          |         |            |         |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 78,5 a pk. 137,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  | 59,00       | 1,00     | 0,20    | 11,80      |         |        |
|               | pk. 971 a pk. 1027,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  | 56,50       | 1,00     | 0,20    | 11,30      |         |        |
|               | pk. 2256,8 a pk. 2421,21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 164,41      | 1,00     | 0,20    | 32,88      |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 0 a pk. 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 100,00      | 1,00     | 0,20    | 20,00      |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 134,1 a pk. 306,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  | 172,20      | 1,00     | 0,20    | 34,44      |         |        |
|               | pk. 306,3 a pk. 457                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 150,70      | 1,00     | 0,20    | 30,14      |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 0 a pk.384,07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1  | 384,07      | 1,00     | 0,20    | 76,81      |         |        |
|               | pk. 1620 a pk. 1677                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 57,00       | 1,00     | 0,20    | 11,40      |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |             |          |         | 228,77     |         |        |
| <b>I17003</b> | <b>m³ Construcción pavimento hormigón pendiente 5-10%</b><br>Construcción de pavimento de hormigón en caminos con pendiente media comprendida entre el 5 y el 10% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado. |    |             |          |         |            |         |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 78,5 a pk. 137,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  | 370,00      |          | 0,20    | 74,00      |         |        |
|               | pk. 971 a pk. 1027,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  | 335,00      |          | 0,20    | 67,00      |         |        |
|               | pk. 2256,8 a pk. 2421,21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1  | 948,00      |          | 0,20    | 189,60     |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 0 a pk. 100                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1  | 539,00      |          | 0,20    | 107,80     |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 134,1 a pk. 306,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  | 906,00      |          | 0,20    | 181,20     |         |        |
|               | pk. 306,3 a pk. 457                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 868,00      |          | 0,20    | 173,60     |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|               | pk. 0 a pk.384,07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1  | 2.115,00    |          | 0,20    | 423,00     |         |        |
|               | pk. 1620 a pk. 1677                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  | 325,00      |          | 0,20    | 65,00      |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |             |          |         | 1.281,20   |         |        |



**MEDICIONES**

| Código                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                      | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |    | Uds         | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |    | (a)         | (b)      | (c)     |            |         | (d)    |
| <b>CAPÍTULO V SEÑALIZACIÓN</b> |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            |         |        |
| <b>I09003</b>                  | <b>ud Señal triangular tipo peligro, 90 cm, colocada</b><br>Señal de peligro, sin reflectar, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                    |    |             |          |         |            |         |        |
|                                | Según Plano Nº 10.- Señalización y acopios                                                                                                                                                                                                       |    |             |          |         |            |         |        |
|                                | P-14a y P-14b                                                                                                                                                                                                                                    | 8  |             |          |         | 8,00       |         |        |
|                                | P-13a y p13b                                                                                                                                                                                                                                     | 4  |             |          |         | 4,00       |         |        |
|                                | P-16a y P-16b                                                                                                                                                                                                                                    | 10 |             |          |         | 10,00      |         |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         | 22,00      |         |        |
| <b>I09013</b>                  | <b>ud Señal prohibición u obligación, ø 60 cm, colocada</b><br>Señal de prohibición, restricción u obligación, sin reflectar, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. |    |             |          |         |            |         |        |
|                                | Según Plano Nº 10.- Señalización y acopios                                                                                                                                                                                                       |    |             |          |         |            |         |        |
|                                | R-301                                                                                                                                                                                                                                            | 10 |             |          |         | 10,00      |         |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         | 10,00      |         |        |
| <b>I09020</b>                  | <b>ud Señal STOP, reflectante, ø 60 cm, colocada</b><br>Señal de STOP, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                           |    |             |          |         |            |         |        |
|                                | Según Plano Nº 10.- Señalización y acopios                                                                                                                                                                                                       |    |             |          |         |            |         |        |
|                                | R-2                                                                                                                                                                                                                                              | 5  |             |          |         | 5,00       |         |        |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         | 5,00       |         |        |

**MEDICIONES**

| Código                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                        | Nº | DIMENSIONES |         |        | Subtotales | TOTALES |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|---------|--------|------------|---------|
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |    | Longitud    | Anchura | Altura |            |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |    | Uds<br>(a)  | (b)     | (c)    |            |         |
| <b>CAPÍTULO VI CONTROL DE CALIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        |            |         |
| <b>Q01007</b>                         | <b>ud Suelos. Determinación del CBR</b><br>Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103-502-95. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                             |    |             |         |        |            |         |
|                                       | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                            | 2  |             |         |        | 2,00       |         |
|                                       | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |             |         |        | 2,00       |         |
|                                       | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                            | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        | 7,00       |         |
| <b>Q01011</b>                         | <b>ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos</b><br>Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radioactivos. ASTM D-3017 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras. |    |             |         |        |            |         |
|                                       | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                            | 5  |             |         |        | 5,00       |         |
|                                       | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |         |        | 2,00       |         |
|                                       | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                           | 4  |             |         |        | 4,00       |         |
|                                       | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                            | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        | 13,00      |         |
| <b>Q01014</b>                         | <b>ud Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor Modificado</b><br>Geotecnia. Ensayo de compactación proctor modificado. UNE 103-501-94. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                              |    |             |         |        |            |         |
|                                       | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                            | 5  |             |         |        | 5,00       |         |
|                                       | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |         |        | 2,00       |         |
|                                       | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                           | 4  |             |         |        | 4,00       |         |
|                                       | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                            | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        | 13,00      |         |
| <b>Q01015</b>                         | <b>ud Áridos. Determinación coeficiente Los Ángeles</b><br>Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina "Los Ángeles". UNE-EN-1097-2-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                            |    |             |         |        |            |         |
|                                       | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                            | 2  |             |         |        | 2,00       |         |
|                                       | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |             |         |        | 2,00       |         |
|                                       | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                            | 1  |             |         |        | 1,00       |         |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |    |             |         |        | 7,00       |         |
| <b>Q01016</b>                         | <b>ud Áridos. Determinación del índice de lajas</b><br>Índice de lajas y agujas de los áridos para carreteras. UNE-EN-933-3-97. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                      |    |             |         |        |            |         |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**MEDICIONES**

| Código        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    | Uds         | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             | (a)      | (b)     |            |         | (c)    |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 7,00    |        |
| <b>Q01020</b> | <b>ud Áridos. Determinación caras de fractura</b><br>Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso. UNE-EN-933-5-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.             |    |             |          |         |            |         |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 7,00    |        |
| <b>Q01023</b> | <b>ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco</b><br>Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE 83301-91 y UNE 83305-86. |    |             |          |         |            |         |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 7,00    |        |
| <b>Q01024</b> | <b>ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión</b><br>Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE 83304-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                   |    |             |          |         |            |         |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 7,00    |        |
| <b>Q01026</b> | <b>ud Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción</b><br>Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE 83305-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                      |    |             |          |         |            |         |        |
|               | Tramo I                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo II                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo III                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               | Tramo IV                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|               | Tramo V                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |    |             |          |         |            | 7,00    |        |
| <b>Q01028</b> | <b>ud Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)</b><br>Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE 83313-90. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                            |    |             |          |         |            |         |        |

Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**MEDICIONES**

| Código | Descripción | Nº | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|--------|-------------|----|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|        |             |    | Uds<br>(a)  | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|        |             |    |             | (b)      | (c)     |            |         | (d)    |
|        | Tramo I     | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|        | Tramo II    | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|        | Tramo III   | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|        | Tramo IV    | 2  |             |          |         | 2,00       |         |        |
|        | Tramo V     | 1  |             |          |         | 1,00       |         |        |
|        |             |    |             |          |         |            | 7,00    |        |



**MEDICIONES**

| Código                                           | Descripción                                    | Nº   | DIMENSIONES |          |         | Subtotales | TOTALES |        |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------|------|-------------|----------|---------|------------|---------|--------|
|                                                  |                                                |      | Uds         | Longitud | Anchura |            |         | Altura |
|                                                  |                                                |      | (a)         | (b)      | (c)     |            |         | (d)    |
| <b>CAPÍTULO VII ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |                                                |      |             |          |         |            |         |        |
| VII.1                                            | <b>Protecciones individuales y colectivas</b>  | 1,00 |             |          |         | 1,00       |         |        |
| VII.2                                            | <b>Medicina preventiva y primeros auxilios</b> | 1,00 |             |          |         | 1,00       | 1,00    |        |
|                                                  |                                                |      |             |          |         |            | 1,00    |        |

**2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1.- PRECIOS  
UNITARIOS.**

Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**PRECIOS UNITARIOS.**

| CODIGO            | UD               | DESCRIPCIÓN                                                      | PRECIO   |
|-------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>MATERIALES</b> |                  |                                                                  |          |
| MARC21            | ud               | Marco hormigón prefabricado,de 2x1 m, puesto en obra             | 575,0000 |
| P01001            | m <sup>3</sup>   | Agua (p.o.)                                                      | 0,7300   |
| P01006            | t                | Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)                        | 100,0000 |
| P01033            | m <sup>3</sup>   | Madera (p.o.)                                                    | 210,3900 |
| P01041            | l                | Aceite de desengrase, encofrados absorbentes (p.o.)              | 2,0600   |
| P01044            | kg               | Puntas (p.o.)                                                    | 1,7300   |
| P01045            | kg               | Alambre (p.o.)                                                   | 1,3800   |
| P01050            | m <sup>2</sup>   | Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 B500T (p.o.)                 | 3,2600   |
| P02001            | m <sup>3</sup>   | Arena (en cantera)                                               | 14,8300  |
| P02009            | m <sup>3</sup>   | Grava (en cantera)                                               | 10,9700  |
| P02025            | m <sup>3</sup>   | Zahorra artificial ZA25 (en cantera)                             | 9,9500   |
| P02036            | m <sup>3</sup>   | Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera)                | 5,7900   |
| P03006            | m <sup>3</sup>   | Hormigón estructural para armar HA-25/sp/20, árido 20 mm, planta | 68,8800  |
| P03008            | m <sup>3</sup>   | Hormigón estructural en masa HM-25/sp/20, árido 20 mm, planta    | 68,8800  |
| P20004            | m                | Tubo de PEAD saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,63 m (p.o.) | 52,0800  |
| P28003            | ud               | Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)                       | 25,8800  |
| P28013            | ud               | Señal Prohibición y Obligación ø 60 cm (p.o.)                    | 18,1400  |
| P28020            | ud               | Señal STOP Octógono ø 60 cm, doble apotema reflectante (p.o.)    | 26,5600  |
| P28040            | m                | Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)         | 7,4100   |
| P28041            | m                | Poste galvanizado, sección circular ø 50 mm (p.o.)               | 13,6000  |
| P20002            | m                | Tubo de PEAD saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,40 m (p.o.) | 22,5000  |
| <b>MAQUINARIA</b> |                  |                                                                  |          |
| I02027f           | m <sup>3</sup>   | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km  | 1,0164   |
| I02027v           | kmm <sup>3</sup> | (Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul. D> 3 km   | 0,4807   |
| I02028f           | m <sup>3</sup>   | Transporte materiales sueltos (malas condiciones)                | 1,0164   |
| I02028v           | kmm <sup>3</sup> | (Var. dist.) Transporte materiales sueltos (malas condiciones)   | 0,2646   |
| I02029f           | m <sup>3</sup>   | Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km     | 0,9147   |
| I02029v           | kmm <sup>3</sup> | (Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km  | 0,1583   |
| M01006            | h                | Camión 241/310 CV                                                | 64,9700  |
| M01020            | h                | Camión volquete grúa 101/130 CV                                  | 41,6100  |
| M01038            | h                | Tractor orugas 151/170 CV                                        | 79,4600  |

**Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación****PRECIOS UNITARIOS.**

| CODIGO              | UD  | DESCRIPCIÓN                                          | PRECIO   |
|---------------------|-----|------------------------------------------------------|----------|
| M01040              | h   | Tractor orugas 191/240 CV                            | 105,6800 |
| M01052              | h   | Pala cargadora ruedas 101/130 CV                     | 52,8100  |
| M01053              | h   | Pala cargadora ruedas 131/160 CV                     | 58,3400  |
| M01055              | h   | Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m³              | 39,6500  |
| M01058              | h   | Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV          | 73,9000  |
| M01077              | h   | Motoniveladora 131/160 CV                            | 77,9000  |
| M01080              | h   | Compactador neumático 71/100 CV, 20 t                | 55,9000  |
| M01083              | h   | Compactador vibro 101/130 CV                         | 48,0600  |
| M01084              | h   | Compactador vibro 131/160 CV                         | 50,6500  |
| M02010              | h   | Cribadora aridos cantera vibrante 100 t/h, tolva     | 63,9800  |
| M02015              | h   | Hormigonera fija 250 l                               | 19,6400  |
| M02018              | h   | Vibrador hormigón o regla vibrante                   | 22,2300  |
| M02019              | h   | Vibrador hormigón o regla vibrante, sin mano de obra | 3,6200   |
| M02031              | h   | Radial hasta 30 CV, sin mano de obra                 | 3,1300   |
| M04019              | h   | Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra         | 8,7500   |
| M03014              | h   | Motosierra, sin mano de obra                         | 1,8700   |
| M06012              | jor | Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra    | 90,0000  |
| <b>MANO DE OBRA</b> |     |                                                      |          |
| O01004              | h   | Oficial 1ª                                           | 18,3800  |
| O01008              | h   | Peón especializado régimen general                   | 15,9200  |
| O01009              | h   | Peón régimen general                                 | 15,7000  |
| <b>OTROS</b>        |     |                                                      |          |
| I04001              | ud  | Riego, carga/descarga D<= 3 km                       | 5,4600   |



**3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2.- PRECIOS  
AUXILIARES.**

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

| Ord      | Código          | Cantidad Ud              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Precio | Subtotal | Importe      |
|----------|-----------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>1</b> | <b>I02027bc</b> | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 12 km</b><br>Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 12 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                                                        |        |          |              |
|          | I02027f         | 1,0000 m <sup>3</sup>    | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,02   | 1,02     |              |
|          | I02027v         | 12,0000 kmm <sup>3</sup> | (Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul. D> 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,48   | 5,77     |              |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6,79   | 0,17     |              |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6,96   | 0,28     |              |
|          |                 |                          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          | <b>7,24</b>  |
| <b>2</b> | <b>I03001</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Excavación manual zanja, terreno compacto, p&lt;= 2 m</b><br>Excavación manual en zanja, picado y paleo, hasta 2 m de profundidad en terreno compacto y zonas de difícil acceso. Para cimentaciones y obras de fábrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          |              |
|          | O01009          | 2,1250 h                 | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15,70  | 33,36    |              |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 33,36  | 0,83     |              |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 34,19  | 1,37     |              |
|          |                 |                          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          | <b>35,56</b> |
| <b>3</b> | <b>I03005</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Excavación mecánica zanja, terreno compacto</b><br>Excavación mecánica en zanja en terreno compacto. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |              |
|          | M01055          | 0,0740 h                 | Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 39,65  | 2,93     |              |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,93   | 0,07     |              |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,00   | 0,12     |              |
|          |                 |                          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          | <b>3,12</b>  |
| <b>4</b> | <b>I03006</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Excavación mecánica zanja, terreno tránsito</b><br>Excavación mecánica en zanja en terreno de tránsito. Con la perfección que sea posible a máquina. Para cimentaciones y obras de fábrica. Acopio a pie de máquina.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |          |              |
|          | M01055          | 0,1060 h                 | Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 39,65  | 4,20     |              |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,20   | 0,11     |              |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4,31   | 0,17     |              |
|          |                 |                          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          | <b>4,48</b>  |
| <b>5</b> | <b>I04002</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m<sup>3</sup>, A1-A3, D&lt;=3 km</b><br>Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), sub-bases y firmes, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga de "D" menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado con una dosificación indicativa de 80 l/m <sup>3</sup> compactado.                           |        |          |              |
|          | I04001          | 0,0800 ud                | Riego, carga/descarga D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,46   | 0,44     |              |
|          |                 |                          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          | <b>0,44</b>  |
| <b>6</b> | <b>I04003</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Riego a humedad óptima para compactación 100l/m<sup>3</sup>, A4-A7, D&lt;=3 km</b><br>Riego a humedad óptima para la compactación de tierras comprendidas en los grupos desde A-4 hasta A-7 (H.R.B.), explanaciones mejoradas, suelo-cal y suelo-cemento, incluido carga y transporte de agua hasta pie de obra y riego a presión, con un recorrido en carga menor o igual a 3 km y retorno en vacío. Precio referido a m <sup>3</sup> de material compactado con una dosificación indicativa de 100 l/m <sup>3</sup> compactado. |        |          |              |
|          | I04001          | 0,1000 ud                | Riego, carga/descarga D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5,46   | 0,55     |              |
|          |                 |                          | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |          | <b>0,55</b>  |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

| Ord       | Código        | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Precio | Subtotal | Importe       |
|-----------|---------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>7</b>  | <b>I10031</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Extendido tierras hasta 10 m</b><br>Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 10 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor oruga. Medido en terreno suelto.                |        |          |               |
|           | M01038        | 0,0025 h              | Tractor orugas 151/170 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 79,46  | 0,20     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0,20   | 0,01     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,21   | 0,01     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |          | <b>0,22</b>   |
| <b>8</b>  | <b>I13005</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Mortero cemento 1/5, D&lt;= 3 km</b><br>Mortero de cemento y arena de dosificación 1/5, a una distancia máxima de 3 km.                                                                                                                                                                                          |        |          |               |
|           | O01009        | 2,6000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15,70  | 40,82    |               |
|           | P01006        | 0,2900 t              | Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100,00 | 29,00    |               |
|           | P02001        | 1,0700 m <sup>3</sup> | Arena (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,83  | 15,87    |               |
|           | P01001        | 0,2550 m <sup>3</sup> | Agua (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,73   | 0,19     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 85,88  | 2,15     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 88,03  | 3,52     |               |
|           | I02027        | 1,0700 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,85   | 1,98     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |          | <b>93,53</b>  |
| <b>9</b>  | <b>I14002</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Hormigón no estructural 15 N/mm<sup>2</sup>, ári.mach.40,"in situ", D&lt;= 3km</b><br>Hormigón no estructural de 15 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica, con árido machacado de 40 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 3 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra. |        |          |               |
|           | O01009        | 3,0000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15,70  | 47,10    |               |
|           | P01006        | 0,2450 t              | Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100,00 | 24,50    |               |
|           | P02001        | 0,4150 m <sup>3</sup> | Arena (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,83  | 6,15     |               |
|           | P02009        | 0,8300 m <sup>3</sup> | Grava (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10,97  | 9,11     |               |
|           | P01001        | 0,1800 m <sup>3</sup> | Agua (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,73   | 0,13     |               |
|           | M02015        | 0,5000 h              | Hormigonera fija 250 l                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 19,64  | 9,82     |               |
|           | M02018        | 0,1000 h              | Vibrador hormigón o regla vibrante                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 22,23  | 2,22     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 99,03  | 2,48     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 101,51 | 4,06     |               |
|           | I02027        | 1,2450 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,85   | 2,30     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |          | <b>107,87</b> |
| <b>10</b> | <b>I14006</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Hormigón en masa HM-20/sp/40, árido rodado, "in situ", D&lt;= 3 km</b><br>Hormigón en masa HM-20 (20 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica) con árido rodado de 40 mm de tamaño máximo y distancia máxima de la arena y grava de 3 km. Elaborado "in situ", incluida puesta en obra.                   |        |          |               |
|           | O01009        | 3,0000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15,70  | 47,10    |               |
|           | P01006        | 0,3550 t              | Cemento CEM II/A-V 42,5 R a granel (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100,00 | 35,50    |               |
|           | P02001        | 0,4030 m <sup>3</sup> | Arena (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 14,83  | 5,98     |               |
|           | P02009        | 0,8060 m <sup>3</sup> | Grava (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10,97  | 8,84     |               |
|           | P01001        | 0,1600 m <sup>3</sup> | Agua (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0,73   | 0,12     |               |
|           | M02015        | 0,5000 h              | Hormigonera fija 250 l                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 19,64  | 9,82     |               |
|           | M02018        | 0,1000 h              | Vibrador hormigón o regla vibrante                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 22,23  | 2,22     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 109,58 | 2,74     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 112,32 | 4,49     |               |
|           | I02027        | 1,2090 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                                    | 1,85   | 2,24     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |          | <b>119,05</b> |
| <b>11</b> | <b>I14011</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Hormigón en masa HM-25/sp/20, planta, D&lt;= 15 km</b><br>Hormigón en masa HM-25 (25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.                                       |        |          |               |
|           | O01009        | 1,4000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 15,70  | 21,98    |               |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

| Ord       | Código        | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                             | Precio | Subtotal | Importe       |
|-----------|---------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
|           | P03008        | 1,0000 m <sup>3</sup> | Hormigón estructural en masa HM-25/sp/20, árido 20 mm, planta                                                                                                                                                                           | 68,88  | 68,88    |               |
|           | M02018        | 0,1000 h              | Vibrador hormigón o regla vibrante                                                                                                                                                                                                      | 22,23  | 2,22     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                  | 93,08  | 2,33     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                   | 95,41  | 3,82     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> .....                                                                                                                                                                                                              |        |          | <b>99,23</b>  |
| <b>12</b> | <b>I14030</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Puesta en obra hormigón volúmenes aislados &lt; 1 m<sup>3</sup></b><br>Mayor precio de puesta en obra de hormigón de obras de fábrica, de volúmenes inferiores a 1 m <sup>3</sup> , sin incluir encofrados, hormigones ni armaduras. |        |          |               |
|           | O01009        | 1,4000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                    | 15,70  | 21,98    |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                  | 21,98  | 0,55     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                   | 22,53  | 0,90     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> .....                                                                                                                                                                                                              |        |          | <b>23,43</b>  |
| <b>13</b> | <b>I16002</b> | <b>m<sup>2</sup></b>  | <b>Encofrado y desencofrado zapatas y riostras</b><br>Encofrado y desencofrado en zapatas, vigas riostras de cimentación, sin incluir medios auxiliares.                                                                                |        |          |               |
|           | O01004        | 0,2900 h              | Oficial 1 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                  | 18,38  | 5,33     |               |
|           | O01009        | 0,2900 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                    | 15,70  | 4,55     |               |
|           | P01033        | 0,0200 m <sup>3</sup> | Madera (p.o.)                                                                                                                                                                                                                           | 210,39 | 4,21     |               |
|           | P01044        | 0,1500 kg             | Puntas (p.o.)                                                                                                                                                                                                                           | 1,73   | 0,26     |               |
|           | P01045        | 0,1000 kg             | Alambre (p.o.)                                                                                                                                                                                                                          | 1,38   | 0,14     |               |
|           | P01041        | 0,0200 l              | Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)                                                                                                                                                                                   | 2,06   | 0,04     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                  | 14,53  | 0,36     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                   | 14,89  | 0,60     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> .....                                                                                                                                                                                                              |        |          | <b>15,49</b>  |
| <b>14</b> | <b>I20007</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Mampostería careada 2 paramentos, h &lt;= 2 m, D&lt;= 3 km</b><br>Mampostería careada a dos paramentos con mortero 1:5 de 290 kg de cemento. Distancia máxima de la piedra de 3 km. Hasta una altura máxima de 2 m.                  |        |          |               |
|           | O01004        | 5,2000 h              | Oficial 1 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                  | 18,38  | 95,58    |               |
|           | O01009        | 5,2000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                    | 15,70  | 81,64    |               |
|           | P02036        | 1,2000 m <sup>3</sup> | Piedra para mampostería, hasta 50 kg (en cantera)                                                                                                                                                                                       | 5,79   | 6,95     |               |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                  | 184,17 | 4,60     |               |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                   | 188,77 | 7,55     |               |
|           | I13005        | 0,2800 m <sup>3</sup> | Mortero cemento 1/5, D<= 3 km                                                                                                                                                                                                           | 93,53  | 26,19    |               |
|           | I02027        | 1,2000 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km                                                                                                                                                                        | 1,85   | 2,22     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> .....                                                                                                                                                                                                              |        |          | <b>224,73</b> |
| <b>15</b> | <b>O01020</b> | <b>h</b>              | <b>Peón especializado régimen general con motosierra</b>                                                                                                                                                                                |        |          |               |
|           | O01008        | 1,0000 h              | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                      | 15,92  | 15,92    |               |
|           | M03014        | 0,8500 h              | Motosierra, sin mano de obra                                                                                                                                                                                                            | 1,87   | 1,59     |               |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA</b> .....                                                                                                                                                                                                              |        |          | <b>17,51</b>  |



**4.- CUADRO DE PRECIOS N° 3.- PRECIOS DE  
LAS UNIDADES DE OBRA.**

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE PRECIOS Nº3

| Ord | Código   | Ud             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Precio en letra                                            | Importe |
|-----|----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|
| 1   | CUAFOR   |                | Cuadrilla forestal comp. 5 especialistas moto-sierra                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                            | 336,21  |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS     |         |
| 2   | EMBMARCO | ud             | Embocadura para marco prefabricado de hormigón, de 2x1 m de luz interior, con dos alas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                                                                                                                                  |                                                            | 897,27  |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS |         |
| 3   | I02003   | m <sup>3</sup> | Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 100 m. Volumen medido en estado natural.                                                                     |                                                            | 1,56    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UN EURO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS                      |         |
| 4   | I02017   | m <sup>3</sup> | Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno franco. Volumen del terreno medido en estado natural.                                                                     |                                                            | 0,62    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS de EURO              |         |
| 5   | I02026   | m <sup>3</sup> | Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.                                                                                                                                         |                                                            | 0,50    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS de EURO                  |         |
| 6   | I02027   | m <sup>3</sup> | Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                 |                                                            | 1,85    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UN EURO con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS                       |         |
| 7   | I02027af | m <sup>3</sup> | Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                          |                                                            | 3,65    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS                    |         |
| 8   | I02028ad | m <sup>3</sup> | Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en malas condiciones y/o limitación de tonelaje, a una distancia de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.      |                                                            | 1,93    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | UN EURO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS                        |         |
| 9   | I02029bb | m <sup>3</sup> | Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 11 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte. |                                                            | 2,83    |
|     |          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS                      |         |
| 10  | I04006   | m <sup>2</sup> | Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor máximo de 10 cm, incluidas las excavaciones y el transporte de la capa vegetal hasta fuera del área de ocupación                                                                                                                              |                                                            | 0,10    |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE PRECIOS Nº3

| Ord | Código | Ud             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Precio en letra                                    | Importe |
|-----|--------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------|
|     |        |                | de la obra, a una distancia máxima de transporte de 20 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |         |
| 11  | I04016 | m <sup>2</sup> | Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.) incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m <sup>3</sup> compactado.                                                                                                                                   | CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS de EURO               | 0,25    |
| 12  | I04019 | m <sup>3</sup> | Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.  | CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS de EURO        | 1,14    |
| 13  | I04030 | m <sup>2</sup> | Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | UN EURO con CATORCE CÉNTIMOS                       | 0,09    |
| 14  | I04032 | m <sup>3</sup> | Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno franco.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS de EURO              | 0,67    |
| 15  | I06015 | m <sup>3</sup> | Construcción de capa granular de espesor menor o igual a 20 cm, con material seleccionado de 25 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de 5 ó 6 metros de anchura. | CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS de EURO    | 4,44    |
| 16  | I06019 | m <sup>2</sup> | Sellado de caminos rurales estabilizados, comprendiendo los trabajos de riego, sellado y cierre de los firmes con compactador neumático y una distancia máxima del agua de 3 km.                                                                                                                                                                                                                                                          | CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS        | 0,17    |
| 17  | I09003 | ud             | Señal de peligro, sin reflectar, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS de EURO         | 87,99   |
| 18  | I09013 | ud             | Señal de prohibición, restricción u obligación, sin reflectar, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                                                                                                                                                                                                                                         | OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 94,27   |
|     |        |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | NOVENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE             |         |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE PRECIOS Nº3

| Ord | Código   | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Precio en letra                                  | Importe |
|-----|----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|
| 19  | I09020   | ud | Señal de STOP, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                                                                                                                                                                                                                                     | CÉNTIMOS                                         | 103,24  |
| 20  | I10032   | m³ | Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor oruga. Medido en terreno suelto.                                                                                                                                      | CIENTO TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS      | 0,26    |
| 21  | I14013   | m³ | Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.                                                                                                                                                                                            | CERO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS de EURO       | 99,23   |
| 22  | I15006   | m² | Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | NOVENTA Y NUEVE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS    | 5,21    |
| 23  | I16001   | m  | Encofrado y desencofrado en pavimentos de hormigón hasta un altura de 0,20 m, sin incluir medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS                | 2,82    |
| 24  | I17001   | m³ | Construcción de revestimiento de hormigón en cunetas incluyendo encofrados transversales alternos, extendido de hormigón, maestreado, fratasado y remates, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye preparación previa del terreno, encofrado longitudinal, hormigones, armaduras ni productos de curado.                                     | DOS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS             | 80,97   |
| 25  | I17003   | m³ | Construcción de pavimento de hormigón en caminos con pendiente media comprendida entre el 5 y el 10% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleteado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado. | OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS       | 22,72   |
| 26  | I24064bc | m  | Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno franco, distancia 12 km.                                                                                                                                                                                                                     | VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS       | 50,40   |
| 27  | I24070bc | m  | Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km.                                                                                                                                                                                                                | CINCUENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS            | 96,83   |
| 28  | I27004   | ud | Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta,                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS | 119,57  |



Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**CUADRO DE PRECIOS Nº3**

| Ord        | Código   | Ud | Descripción                                                                                                                                                                                                                     | Precio en letra                                                 | Importe |
|------------|----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------|
|            |          |    | en terreno tipo franco.                                                                                                                                                                                                         |                                                                 |         |
| 29         | I27010   | ud | Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                                                                  | CIENTO DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS          | 227,23  |
| VEINTITRES |          |    |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                 |         |
| 30         | MARCO2X1 | m  | Caño prefabricado de hormigón, biapoyado, de 2x1 m de luz interior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km.                                                                  | DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CÉNTIMOS                       | 658,99  |
| 31         | Q01007   | ud | Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103-502-95. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                     | SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 133,97  |
| 32         | Q01011   | ud | Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos. ASTM D-3017 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.                                             | CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS        | 26,04   |
| 33         | Q01014   | ud | Geotecnia. Ensayo de compactación proctor modificado. UNE 103-501-94. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                             | VEINTISEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS                            | 84,44   |
| 34         | Q01015   | ud | Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina "Los Ángeles". UNE-EN-1097-2-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                    | OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS           | 96,76   |
| 35         | Q01016   | ud | Índice de lajas y agujas de los áridos para carreteras. UNE-EN-933-3-97. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                          | NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS                | 53,54   |
| 36         | Q01020   | ud | Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso. UNE-EN-933-5-99. No se encuentra incluida la toma de muestras. | CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS          | 40,04   |
| 37         | Q01023   | ud | Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE 83301-91 y UNE 83305-86.  | CUARENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS                              | 203,13  |
| 38         | Q01024   | ud | Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE                                                                                                                                                | DOSCIENTOS TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS                        | 14,68   |

Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**CUADRO DE PRECIOS Nº3**

| Ord | Código | Ud             | Descripción                                                                                                                                 | Precio en letra                                                         | Importe  |
|-----|--------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------|
|     |        |                | 83304-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                     | CATORCE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS                               |          |
| 39  | Q01026 | ud             | Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE 83305-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.          | TREINTA Y CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS                           | 35,17    |
| 40  | Q01028 | ud             | Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE 83313-90. No se encuentra incluida la toma de muestras. | CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS                                      | 14,60    |
| 41  | VII.1  |                | Protecciones individuales y colectivas                                                                                                      | CUATRO MIL CINCUENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS         | 4.059,87 |
| 42  | VII.2  |                | Medicina preventiva y primeros auxilios                                                                                                     | DOS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 2.438,48 |
| 43  | ZA25   | m <sup>3</sup> | Zahorra artificial con árido de tamaño máximo nominal de 25 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado.                          | NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS                                | 9,95     |

**5.- CUADRO DE PRECIOS Nº 4.- PRECIOS  
DESCOMPUESTOS.**

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord      | Código          | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                | Precio | Subtotal | Importe       |
|----------|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>1</b> | <b>CUAFOR</b>   |                       | <b>Cuadrilla forestal comp. 5 especialistas motosierra</b>                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
|          | O01020          | 8,0000 h              | Peón especializado régimen general con motosierra                                                                                                                                                                                                                                          | 17,51  | 140,08   |               |
|          | M06012          | 2,0000 jor            | Vehículo todoterreno 111-130 CV, sin mano de obra                                                                                                                                                                                                                                          | 90,00  | 180,00   |               |
|          | %1.0CI          | 1,0000 %              | Costes indirectos 1,0%                                                                                                                                                                                                                                                                     | 320,08 | 3,20     |               |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                      | 323,28 | 12,93    |               |
|          |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>336,21</b> |
| <b>2</b> | <b>EMBMARCO</b> | <b>ud</b>             | <b>Embocadura mampostería careada 1 paramento, marco 2x1</b>                                                                                                                                                                                                                               |        |          |               |
|          |                 |                       | Embocadura para marco prefabricado de hormigón, de 2x1 m de luz interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                                                                                                                |        |          |               |
|          | I03005          | 2,4000 m <sup>3</sup> | Excavación mecánica zanja, terreno compacto                                                                                                                                                                                                                                                | 3,12   | 7,49     |               |
|          | I03001          | 0,9000 m <sup>3</sup> | Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 2 m                                                                                                                                                                                                                                         | 35,56  | 32,00    |               |
|          | I14011          | 2,4000 m <sup>3</sup> | Hormigón en masa HM-25/sp/20, planta, D<= 15 km                                                                                                                                                                                                                                            | 99,23  | 238,15   |               |
|          | I14030          | 2,4000 m <sup>3</sup> | Puesta en obra hormigón volúmenes aislados < 1 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                              | 23,43  | 56,23    |               |
|          | I04031          | 2,7000 m <sup>3</sup> | Excavación cunetas, profundidad <= 50 cm, terreno ligero                                                                                                                                                                                                                                   | 0,58   | 1,57     |               |
|          | I20007          | 2,5000 m <sup>3</sup> | Mampostería careada 2 paramentos, h <= 2 m, D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                                       | 224,73 | 561,83   |               |
|          |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>897,27</b> |
| <b>3</b> | <b>I02003</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Excavación en desmonte y transporte a terraplén D&lt;= 100 m</b>                                                                                                                                                                                                                        |        |          |               |
|          |                 |                       | Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 100 m. Volumen medido en estado natural.                                                     |        |          |               |
|          | M01052          | 0,0090 h              | Pala cargadora ruedas 101/130 CV                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,81  | 0,48     |               |
|          | M01006          | 0,0070 h              | Camión 241/310 CV                                                                                                                                                                                                                                                                          | 64,97  | 0,45     |               |
|          | M01040          | 0,0050 h              | Tractor orugas 191/240 CV                                                                                                                                                                                                                                                                  | 105,68 | 0,53     |               |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,46   | 0,04     |               |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1,50   | 0,06     |               |
|          |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>1,56</b>   |
| <b>4</b> | <b>I02017</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Excavación y acopio tierra excavada, terreno franco</b>                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
|          |                 |                       | Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno franco. Volumen del terreno medido en estado natural.                                                     |        |          |               |
|          | M01058          | 0,0080 h              | Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                | 73,90  | 0,59     |               |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,59   | 0,01     |               |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,60   | 0,02     |               |
|          |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>0,62</b>   |
| <b>5</b> | <b>I02026</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Carga pala mecánica, transporte D&lt;= 5 m</b>                                                                                                                                                                                                                                          |        |          |               |
|          |                 |                       | Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.                                                                                                                         |        |          |               |
|          | M01053          | 0,0080 h              | Pala cargadora ruedas 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                           | 58,34  | 0,47     |               |
|          | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,47   | 0,01     |               |
|          | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,48   | 0,02     |               |
|          |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>0,50</b>   |
| <b>6</b> | <b>I02027</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D&lt;= 3 km</b>                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
|          |                 |                       | Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte. |        |          |               |



## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord                        | Código          | Cantidad Ud              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Precio | Subtotal | Importe     |
|----------------------------|-----------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          | <b>1,85</b> |
| <b>7</b>                   | <b>I02027af</b> | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km</b><br>Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                           |        |          |             |
|                            | I02027f         | 1,0000 m <sup>3</sup>    | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D> 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,02   | 1,02     |             |
|                            | I02027v         | 5,0000 kmm <sup>3</sup>  | (Var. dist.) Transp.mat.sueltos (obra), camión bascul. D> 3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,48   | 2,40     |             |
|                            | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,42   | 0,09     |             |
|                            | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3,51   | 0,14     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          | <b>3,65</b> |
| <b>8</b>                   | <b>I02028ad</b> | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Transporte materiales sueltos (malas condiciones) D = 3 km</b><br>Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en malas condiciones y/o limitación de tonelaje, a una distancia de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.            |        |          |             |
|                            | I02028f         | 1,0000 m <sup>3</sup>    | Transporte materiales sueltos (malas condiciones)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,02   | 1,02     |             |
|                            | I02028v         | 3,0000 kmm <sup>3</sup>  | (Var. dist.) Transporte materiales sueltos (malas condiciones)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0,26   | 0,79     |             |
|                            | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1,81   | 0,05     |             |
|                            | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1,86   | 0,07     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          | <b>1,93</b> |
| <b>9</b>                   | <b>I02029bb</b> | <b>m<sup>3</sup></b>     | <b>Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 11 km</b><br>Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 11 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.     |        |          |             |
|                            | I02029f         | 1,0000 m <sup>3</sup>    | Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D<= 30 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,91   | 0,91     |             |
|                            | I02029v         | 11,0000 kmm <sup>3</sup> | (Var. dist.) Transporte mat. sueltos (buenas condic.) D<= 30 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0,16   | 1,74     |             |
|                            | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,65   | 0,07     |             |
|                            | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2,72   | 0,11     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          | <b>2,83</b> |
| <b>10</b>                  | <b>I04006</b>   | <b>m<sup>2</sup></b>     | <b>Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, D&lt;= 20 m</b><br>Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor máximo de 10 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.                                                                               |        |          |             |
|                            | M01077          | 0,0013 h                 | Motoniveladora 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 77,90  | 0,10     |             |
|                            | %2.5CI          | 2,5000 %                 | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,10   | 0,00     |             |
|                            | %4.0GG          | 4,0000 %                 | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,10   | 0,00     |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |                 |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          | <b>0,10</b> |
| <b>11</b>                  | <b>I04016</b>   | <b>m<sup>2</sup></b>     | <b>Compactación plano fundación, A1-A3, 100% PN, con riego D&lt;= 3 km</b><br>Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.) incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m <sup>3</sup> compactado. |        |          |             |
|                            | M01083          | 0,0025 h                 | Compactador vibro 101/130 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 48,06  | 0,12     |             |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord       | Código        | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Precio | Subtotal | Importe     |
|-----------|---------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-------------|
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,12   | 0,00     |             |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,12   | 0,00     |             |
|           | I04002        | 0,3000 m <sup>3</sup> | Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m <sup>3</sup> , A1-A3, D<=3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,44   | 0,13     |             |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>0,25</b> |
| <b>12</b> | <b>I04019</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, D&lt;= 3 km</b><br>Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado.                   |        |          |             |
|           | M01077        | 0,0025 h              | Motoniveladora 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 77,90  | 0,19     |             |
|           | M01084        | 0,0090 h              | Compactador vibro 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50,65  | 0,46     |             |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,65   | 0,02     |             |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,67   | 0,03     |             |
|           | I04002        | 1,0000 m <sup>3</sup> | Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m <sup>3</sup> , A1-A3, D<=3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,44   | 0,44     |             |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>1,14</b> |
| <b>13</b> | <b>I04030</b> | <b>m<sup>2</sup></b>  | <b>Refino y planeo de camino</b><br>Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |          |             |
|           | M01077        | 0,0012 h              | Motoniveladora 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 77,90  | 0,09     |             |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,09   | 0,00     |             |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,09   | 0,00     |             |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>0,09</b> |
| <b>14</b> | <b>I04032</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Excavación cunetas, profundidad &lt;= 50 cm, terreno franco</b><br>Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno franco.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |          |             |
|           | M01077        | 0,0080 h              | Motoniveladora 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 77,90  | 0,62     |             |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,62   | 0,02     |             |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 0,64   | 0,03     |             |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>0,67</b> |
| <b>15</b> | <b>I06015</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Construcción capa granular, material 25 mm, 98% PM, e&lt;= 20 cm, D&lt;= 3 km</b><br>Construcción de capa granular de espesor menor o igual a 20 cm, con material seleccionado de 25 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de 5 ó 6 metros de anchura. |        |          |             |
|           | M01077        | 0,0300 h              | Motoniveladora 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 77,90  | 2,34     |             |
|           | M01084        | 0,0280 h              | Compactador vibro 131/160 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 50,65  | 1,42     |             |
|           | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,76   | 0,09     |             |
|           | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,85   | 0,15     |             |
|           | I04002        | 1,0000 m <sup>3</sup> | Riego a humedad óptima para compactación 80 l/m <sup>3</sup> , A1-A3, D<=3 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,44   | 0,44     |             |
|           |               |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |          | <b>4,44</b> |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord                        | Código        | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                   | Precio | Subtotal | Importe       |
|----------------------------|---------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>16</b>                  | <b>I06019</b> | <b>m<sup>2</sup></b>  | <b>Sellado caminos rurales estabilizados, D&lt;= 3 km</b><br>Sellado de caminos rurales estabilizados, comprendiendo los trabajos de riego, sellado y cierre de los firmes con compactador neumático y una distancia máxima del agua de 3 km. |        |          |               |
|                            | M01080        | 0,0010 h              | Compactador neumático 71/100 CV, 20 t                                                                                                                                                                                                         | 55,90  | 0,06     |               |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                        | 0,06   | 0,00     |               |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                         | 0,06   | 0,00     |               |
|                            | I04003        | 0,2000 m <sup>3</sup> | Riego a humedad óptima para compactación 100l/m <sup>3</sup> , A4-A7, D<=3 km                                                                                                                                                                 | 0,55   | 0,11     |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                               |        |          | <b>0,17</b>   |
| <b>17</b>                  | <b>I09003</b> | <b>ud</b>             | <b>Señal triangular tipo peligro, 90 cm, colocada</b><br>Señal de peligro, sin reflectar, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                    |        |          |               |
|                            | O01009        | 1,5000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                          | 15,70  | 23,55    |               |
|                            | P28003        | 1,0000 ud             | Señal triangular tipo Peligro 90 cm (p.o.)                                                                                                                                                                                                    | 25,88  | 25,88    |               |
|                            | P28040        | 2,2000 m              | Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)                                                                                                                                                                                      | 7,41   | 16,30    |               |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                        | 65,73  | 1,64     |               |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                         | 67,37  | 2,69     |               |
|                            | I03001        | 0,1250 m <sup>3</sup> | Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 2 m                                                                                                                                                                                            | 35,56  | 4,45     |               |
|                            | I14002        | 0,1250 m <sup>3</sup> | Hormigón no estructural 15 N/mm <sup>2</sup> , ári.mach.40,"in situ", D<= 3km                                                                                                                                                                 | 107,87 | 13,48    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                               |        |          | <b>87,99</b>  |
| <b>18</b>                  | <b>I09013</b> | <b>ud</b>             | <b>Señal prohibición u obligación, ø 60 cm, colocada</b><br>Señal de prohibición, restricción u obligación, sin reflectar, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. |        |          |               |
|                            | O01009        | 1,5000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                          | 15,70  | 23,55    |               |
|                            | P28013        | 1,0000 ud             | Señal Prohibición y Obligación ø 60 cm (p.o.)                                                                                                                                                                                                 | 18,14  | 18,14    |               |
|                            | P28041        | 2,2000 m              | Poste galvanizado, sección circular ø 50 mm (p.o.)                                                                                                                                                                                            | 13,60  | 29,92    |               |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                        | 71,61  | 1,79     |               |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                         | 73,40  | 2,94     |               |
|                            | I03001        | 0,1250 m <sup>3</sup> | Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 2 m                                                                                                                                                                                            | 35,56  | 4,45     |               |
|                            | I14002        | 0,1250 m <sup>3</sup> | Hormigón no estructural 15 N/mm <sup>2</sup> , ári.mach.40,"in situ", D<= 3km                                                                                                                                                                 | 107,87 | 13,48    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                               |        |          | <b>94,27</b>  |
| <b>19</b>                  | <b>I09020</b> | <b>ud</b>             | <b>Señal STOP, reflectante, ø 60 cm, colocada</b><br>Señal de STOP, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                           |        |          |               |
|                            | O01009        | 1,5000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                          | 15,70  | 23,55    |               |
|                            | P28020        | 1,0000 ud             | Señal STOP Octógono ø 60 cm, doble apotema reflectante (p.o.)                                                                                                                                                                                 | 26,56  | 26,56    |               |
|                            | P28041        | 2,2000 m              | Poste galvanizado, sección circular ø 50 mm (p.o.)                                                                                                                                                                                            | 13,60  | 29,92    |               |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                        | 80,03  | 2,00     |               |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                         | 82,03  | 3,28     |               |
|                            | I03001        | 0,1250 m <sup>3</sup> | Excavación manual zanja, terreno compacto, p<= 2 m                                                                                                                                                                                            | 35,56  | 4,45     |               |
|                            | I14002        | 0,1250 m <sup>3</sup> | Hormigón no estructural 15 N/mm <sup>2</sup> , ári.mach.40,"in situ", D<= 3km                                                                                                                                                                 | 107,87 | 13,48    |               |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                               |        |          | <b>103,24</b> |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord                        | Código        | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Precio | Subtotal | Importe      |
|----------------------------|---------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>20</b>                  | <b>I10032</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Extendido tierras hasta 20 m</b><br>Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor oruga. Medido en terreno suelto.                                                                                                                 |        |          |              |
|                            | M01038        | 0,0030 h              | Tractor orugas 151/170 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 79,46  | 0,24     |              |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,24   | 0,01     |              |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 0,25   | 0,01     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>0,26</b>  |
| <b>21</b>                  | <b>I14013</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Hormigón para armar HA-25/sp/20, planta, D&lt;= 15 km</b><br>Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm <sup>2</sup> de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.                                                                                                                                  |        |          |              |
|                            | O01009        | 1,4000 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15,70  | 21,98    |              |
|                            | P03006        | 1,0000 m <sup>3</sup> | Hormigón estructural para armar HA-25/sp/20, árido 20 mm, planta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 68,88  | 68,88    |              |
|                            | M02018        | 0,1000 h              | Vibrador hormigón o regla vibrante                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 22,23  | 2,22     |              |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 93,08  | 2,33     |              |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 95,41  | 3,82     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>99,23</b> |
| <b>22</b>                  | <b>I15006</b> | <b>m<sup>2</sup></b>  | <b>Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada</b><br>Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.                                                                                                                                                                                                                                     |        |          |              |
|                            | O01004        | 0,0220 h              | Oficial 1 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18,38  | 0,40     |              |
|                            | O01009        | 0,0220 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15,70  | 0,35     |              |
|                            | P01050        | 1,1000 m <sup>2</sup> | Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 B500T (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3,26   | 3,59     |              |
|                            | P01045        | 0,0100 kg             | Alambre (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,38   | 0,01     |              |
|                            | M01020        | 0,0130 h              | Camión volquete grúa 101/130 CV                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 41,61  | 0,54     |              |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4,89   | 0,12     |              |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5,01   | 0,20     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>5,21</b>  |
| <b>23</b>                  | <b>I16001</b> | <b>m</b>              | <b>Encofrado y desencofrado pavimento hormigón h&lt;= 0,20 m</b><br>Encofrado y desencofrado en pavimentos de hormigón hasta una altura de 0,20 m, sin incluir medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
|                            | O01004        | 0,0500 h              | Oficial 1 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18,38  | 0,92     |              |
|                            | O01009        | 0,0500 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 15,70  | 0,79     |              |
|                            | P01033        | 0,0040 m <sup>3</sup> | Madera (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 210,39 | 0,84     |              |
|                            | P01044        | 0,0300 kg             | Puntas (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1,73   | 0,05     |              |
|                            | P01045        | 0,0200 kg             | Alambre (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1,38   | 0,03     |              |
|                            | P01041        | 0,0040 l              | Aceite de desencofrado, encofrados absorbentes (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,06   | 0,01     |              |
|                            | %2.5CI        | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2,64   | 0,07     |              |
|                            | %4.0GG        | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2,71   | 0,11     |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |               |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>2,82</b>  |
| <b>24</b>                  | <b>I17001</b> | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Construcción revestimiento hormigón cunetas</b><br>Construcción de revestimiento de hormigón en cunetas incluyendo encofrados transversales alternos, extendido de hormigón, maestreado, fratasado y remates, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye preparación previa del terreno, encofrado longitudinal, hormigones, armaduras ni productos de curado. |        |          |              |
|                            | O01004        | 1,1600 h              | Oficial 1 <sup>a</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 18,38  | 21,32    |              |



## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord       | Código          | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Precio | Subtotal | Importe      |
|-----------|-----------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|--------------|
|           | O01009          | 3,4800 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15,70  | 54,64    |              |
|           | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 75,96  | 1,90     |              |
|           | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 77,86  | 3,11     |              |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>80,97</b> |
| <b>25</b> | <b>I17003</b>   | <b>m<sup>3</sup></b>  | <b>Construcción pavimento hormigón pendiente 5-10%</b><br>Construcción de pavimento de hormigón en caminos con pendiente media comprendida entre el 5 y el 10% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado. |        |          |              |
|           | O01004          | 0,2700 h              | Oficial 1ª                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 18,38  | 4,96     |              |
|           | O01009          | 0,8100 h              | Peón régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15,70  | 12,72    |              |
|           | M02019          | 0,5400 h              | Vibrador hormigón o regla vibrante, sin mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,62   | 1,95     |              |
|           | M02031          | 0,5400 h              | Radial hasta 30 CV, sin mano de obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3,13   | 1,69     |              |
|           | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 21,32  | 0,53     |              |
|           | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 21,85  | 0,87     |              |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>22,72</b> |
| <b>26</b> | <b>I24064bc</b> | <b>m</b>              | <b>Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,40 m, terreno franco, D=12km</b><br>Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno franco, distancia 12 km.                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
|           | O01008          | 0,3000 h              | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15,92  | 4,78     |              |
|           | P02025          | 0,3780 m <sup>3</sup> | Zahorra artificial ZA25 (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,95   | 3,76     |              |
|           | P20002          | 1,0000 m              | Tubo de PEAD saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,40 m (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 22,50  | 22,50    |              |
|           | M01055          | 0,3000 h              | Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 39,65  | 11,90    |              |
|           | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 42,94  | 1,07     |              |
|           | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 44,01  | 1,76     |              |
|           | I03005          | 0,5030 m <sup>3</sup> | Excavación mecánica zanja, terreno compacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,12   | 1,57     |              |
|           | I10031          | 0,5780 m <sup>3</sup> | Extendido tierras hasta 10 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,22   | 0,13     |              |
|           | I02026          | 0,3780 m <sup>3</sup> | Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,50   | 0,19     |              |
|           | I02027bc        | 0,3780 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 12 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7,24   | 2,74     |              |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>50,40</b> |
| <b>27</b> | <b>I24070bc</b> | <b>m</b>              | <b>Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,63 m, terreno franco, D=12km</b><br>Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km.                                                                                                                                                                                               |        |          |              |
|           | O01008          | 0,4000 h              | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 15,92  | 6,37     |              |
|           | P02025          | 0,7870 m <sup>3</sup> | Zahorra artificial ZA25 (en cantera)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 9,95   | 7,83     |              |
|           | P20004          | 1,0000 m              | Tubo de PEAD saneamiento corrugado doble capa SN8 ø0,63 m (p.o.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 52,08  | 52,08    |              |
|           | M01055          | 0,4000 h              | Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 39,65  | 15,86    |              |
|           | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 82,14  | 2,05     |              |
|           | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 84,19  | 3,37     |              |
|           | I03005          | 0,9410 m <sup>3</sup> | Excavación mecánica zanja, terreno compacto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 3,12   | 2,94     |              |
|           | I10031          | 1,0820 m <sup>3</sup> | Extendido tierras hasta 10 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,22   | 0,24     |              |
|           | I02026          | 0,7870 m <sup>3</sup> | Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,50   | 0,39     |              |
|           | I02027bc        | 0,7870 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 12 km                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7,24   | 5,70     |              |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          | <b>96,83</b> |
| <b>28</b> | <b>I27004</b>   | <b>ud</b>             | <b>Emboadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno franco</b><br>Emboadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          |              |
|           | I14006          | 0,4530 m <sup>3</sup> | Hormigón en masa HM-20/sp/40, árido rodado,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 119,05 | 53,93    |              |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord       | Código          | Cantidad Ud           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                     | Precio | Subtotal | Importe       |
|-----------|-----------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
|           |                 |                       | "in situ", D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                             |        |          |               |
|           | I03005          | 0,3720 m <sup>3</sup> | Excavación mecánica zanja, terreno compacto                                                                                                                                                                                                     | 3,12   | 1,16     |               |
|           | I03001          | 0,1870 m <sup>3</sup> | Excavación manual zanja, terreno compacto,                                                                                                                                                                                                      | 35,56  | 6,65     |               |
|           |                 |                       | p<= 2 m                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
|           | I14030          | 0,2660 m <sup>3</sup> | Puesta en obra hormigón volúmenes aislados <                                                                                                                                                                                                    | 23,43  | 6,23     |               |
|           |                 |                       | 1 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                |        |          |               |
|           | I16002          | 3,3220 m <sup>2</sup> | Encofrado y desencofrado zapatas y riostras                                                                                                                                                                                                     | 15,49  | 51,46    |               |
|           | I10031          | 0,6430 m <sup>3</sup> | Extendido tierras hasta 10 m                                                                                                                                                                                                                    | 0,22   | 0,14     |               |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>119,57</b> |
| <b>29</b> | <b>I27010</b>   | <b>ud</b>             | <b>Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno franco</b><br>Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                       |        |          |               |
|           | I14006          | 0,9550 m <sup>3</sup> | Hormigón en masa HM-20/sp/40, árido rodado,                                                                                                                                                                                                     | 119,05 | 113,69   |               |
|           |                 |                       | "in situ", D<= 3 km                                                                                                                                                                                                                             |        |          |               |
|           | I03005          | 1,0360 m <sup>3</sup> | Excavación mecánica zanja, terreno compacto                                                                                                                                                                                                     | 3,12   | 3,23     |               |
|           | I03001          | 0,4220 m <sup>3</sup> | Excavación manual zanja, terreno compacto,                                                                                                                                                                                                      | 35,56  | 15,01    |               |
|           |                 |                       | p<= 2 m                                                                                                                                                                                                                                         |        |          |               |
|           | I14030          | 0,5330 m <sup>3</sup> | Puesta en obra hormigón volúmenes aislados <                                                                                                                                                                                                    | 23,43  | 12,49    |               |
|           |                 |                       | 1 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                                                |        |          |               |
|           | I16002          | 5,3220 m <sup>2</sup> | Encofrado y desencofrado zapatas y riostras                                                                                                                                                                                                     | 15,49  | 82,44    |               |
|           | I10031          | 1,6770 m <sup>3</sup> | Extendido tierras hasta 10 m                                                                                                                                                                                                                    | 0,22   | 0,37     |               |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>227,23</b> |
| <b>30</b> | <b>MARCO2X1</b> | <b>m</b>              | <b>Marco prefabricado 2x1, terreno franco, D=12km</b><br>Caño prefabricado de hormigón, biapoyado, de 2x1 m de luz interior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km.                         |        |          |               |
|           | O01008          | 0,4000 h              | Peón especializado régimen general                                                                                                                                                                                                              | 15,92  | 6,37     |               |
|           | P02025          | 0,4000 m <sup>3</sup> | Zahorra artificial ZA25 (en cantera)                                                                                                                                                                                                            | 9,95   | 3,98     |               |
|           | MARC21          | 1,0000 ud             | Marco hormigón prefabricado, de 2x1 m, puesto en obra                                                                                                                                                                                           | 575,00 | 575,00   |               |
|           | M01055          | 0,2000 h              | Retrocarga 71/100 CV, Cazo: 0,9-0,18 m <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                             | 39,65  | 7,93     |               |
|           | %2.5CI          | 2,5000 %              | Costes indirectos 2,5%                                                                                                                                                                                                                          | 593,28 | 14,83    |               |
|           | %4.0GG          | 4,0000 %              | Gastos generales 4,0%                                                                                                                                                                                                                           | 608,11 | 24,32    |               |
|           | I03006          | 1,5000 m <sup>3</sup> | Excavación mecánica zanja, terreno tránsito                                                                                                                                                                                                     | 4,48   | 6,72     |               |
|           | I10031          | 2,2300 m <sup>3</sup> | Extendido tierras hasta 10 m                                                                                                                                                                                                                    | 0,22   | 0,49     |               |
|           | I02026          | 2,5000 m <sup>3</sup> | Carga pala mecánica, transporte D<= 5 m                                                                                                                                                                                                         | 0,50   | 1,25     |               |
|           | I02027bc        | 2,5000 m <sup>3</sup> | Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 12 km                                                                                                                                                                                | 7,24   | 18,10    |               |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>658,99</b> |
| <b>31</b> | <b>Q01007</b>   | <b>ud</b>             | <b>Suelos. Determinación del CBR</b><br>Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103-502-95. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                             |        |          |               |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>133,97</b> |
| <b>32</b> | <b>Q01011</b>   | <b>ud</b>             | <b>Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos</b><br>Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radioactivos. ASTM D-3017 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras. |        |          |               |
|           |                 |                       | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                      |        |          | <b>26,04</b>  |
| <b>33</b> | <b>Q01014</b>   | <b>ud</b>             | <b>Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor Modificado</b><br>Geotecnia. Ensayo de compactación proctor modificado. UNE 103-501-94. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                              |        |          |               |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

| Ord | Código | Cantidad Ud            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Precio | Subtotal | Importe       |
|-----|--------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------|
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>84,44</b>  |
| 34  | Q01015 | ud                     | <b>Áridos. Determinación coeficiente Los Ángeles</b><br>Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina "Los Ángeles". UNE-EN-1097-2-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                          |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>96,76</b>  |
| 35  | Q01016 | ud                     | <b>Áridos. Determinación del índice de lajas</b><br>Índice de lajas y agujas de los áridos para carreteras. UNE-EN-933-3-97. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                                    |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>53,54</b>  |
| 36  | Q01020 | ud                     | <b>Áridos. Determinación caras de fractura</b><br>Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso. UNE-EN-933-5-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.             |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>40,04</b>  |
| 37  | Q01023 | ud                     | <b>Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco</b><br>Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE 83301-91 y UNE 83305-86. |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>203,13</b> |
| 38  | Q01024 | ud                     | <b>Hormigones y Morteros. Ensayo compresión</b><br>Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE 83304-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                   |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>14,68</b>  |
| 39  | Q01026 | ud                     | <b>Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción</b><br>Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE 83305-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                      |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>35,17</b>  |
| 40  | Q01028 | ud                     | <b>Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)</b><br>Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE 83313-90. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                            |        |          |               |
|     |        |                        | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |          | <b>14,60</b>  |
| 41  | VII.1  |                        | <b>Protecciones individuales y colectivas</b>                                                                                                                                                                                                                                                 |        |          |               |
|     | L01033 | 200,0000 ud            | Tapón plástico protección redondos                                                                                                                                                                                                                                                            | 1,67   | 334,00   |               |
|     | L01043 | 20,0000 m <sup>2</sup> | Valla provisional obra. Montaje y desmontaje                                                                                                                                                                                                                                                  | 22,84  | 456,80   |               |
|     | L01044 | 10,0000 ud             | Valla normalizada desviación tráfico, colocada                                                                                                                                                                                                                                                | 31,78  | 317,80   |               |
|     | L01046 | 5,0000 ud              | Señal normalizada tráfico con soporte, colocada                                                                                                                                                                                                                                               | 74,50  | 372,50   |               |
|     | L01048 | 10,0000 ud             | Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado                                                                                                                                                                                                                                             | 17,86  | 178,60   |               |
|     | L01049 | 150,0000 m             | Cordón balizamiento, colocado                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,89   | 133,50   |               |
|     | L01050 | 25,0000 ud             | Cono balizamiento de plástico, colocado                                                                                                                                                                                                                                                       | 14,79  | 369,75   |               |
|     | L01051 | 15,0000 ud             | Jalón de señalización, colocado                                                                                                                                                                                                                                                               | 7,00   | 105,00   |               |
|     | L01057 | 3,0000 ud              | Extintor portátil anhídrido carbónico 5 kg, colocado                                                                                                                                                                                                                                          | 78,97  | 236,91   |               |
|     | L01066 | 20,0000 ud             | Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco                                                                                                                                                                                                                                            | 5,81   | 116,20   |               |
|     | L01072 | 20,0000 ud             | Cubre nuca adaptable a casco de seguridad                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,73   | 34,60    |               |
|     | L01073 | 2,0000 ud              | Protector auditivo tapones con banda                                                                                                                                                                                                                                                          | 2,22   | 4,44     |               |
|     | L01075 | 5,0000 ud              | Protector auditivo de orejeras                                                                                                                                                                                                                                                                | 8,11   | 40,55    |               |

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**CUADRO DE DESCOMPUESTOS**

| Ord       | Código       | Cantidad Ud          | Descripción                                                                                                        | Precio | Subtotal | Importe         |
|-----------|--------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|-----------------|
|           | L01076       | 5,0000 ud            | Mascarilla doble filtro comp por cuerpo, yugo, válv y atalaje                                                      | 9,03   | 45,15    |                 |
|           | L01090       | 5,0000 ud            | Gafas antipolvo montura integral                                                                                   | 6,93   | 34,65    |                 |
|           | L01091       | 20,0000 ud           | Ropa de trabajo: mono tipo italiano                                                                                | 8,01   | 160,20   |                 |
|           | L01194       | 20,0000 ud           | Ropa de trabajo de alta visibilidad: chaquetilla y pantalón                                                        | 17,16  | 343,20   |                 |
|           | L01101       | 5,0000 ud            | Traje impermeable en PVC                                                                                           | 2,41   | 12,05    |                 |
|           | L01104       | 5,0000 ud            | Vestuario protección contra el mal tiempo: anorak                                                                  | 15,70  | 78,50    |                 |
|           | L01121       | 20,0000 ud           | Cinturón antilumbago con velcro                                                                                    | 5,76   | 115,20   |                 |
|           | L01127       | 3,0000 par           | Guantes para motoserrista                                                                                          | 21,78  | 65,34    |                 |
|           | L01143       | 40,0000 par          | Guantes goma o PVC                                                                                                 | 0,35   | 14,00    |                 |
|           | L01153       | 20,0000 par          | Botas de seguridad Categoría S1+HI+HRO                                                                             | 15,77  | 315,40   |                 |
|           | L01158       | 3,0000 par           | Botas motoserrista Categoría S5+Case 3                                                                             | 58,51  | 175,53   |                 |
|           |              |                      | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                         |        |          | <b>4.059,87</b> |
| <b>42</b> | <b>VII.2</b> |                      | <b>Medicina preventiva y primeros auxilios</b>                                                                     |        |          |                 |
|           | L01059       | 3,0000 ud            | Botiquín portátil de obra                                                                                          | 39,53  | 118,59   |                 |
|           | L01060       | 3,0000 ud            | Reposición material sanitario                                                                                      | 28,03  | 84,09    |                 |
|           | L01061       | 4,0000 ud            | Reunión mensual Comité Seguridad                                                                                   | 144,10 | 576,40   |                 |
|           | L01062       | 40,0000 h            | Formación en Seguridad y Salud                                                                                     | 15,86  | 634,40   |                 |
|           | L01063       | 20,0000 ud           | Reconocimiento médico obligatorio                                                                                  | 51,25  | 1.025,00 |                 |
|           |              |                      | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                         |        |          | <b>2.438,48</b> |
| <b>43</b> | <b>ZA25</b>  | <b>m<sup>3</sup></b> | <b>Zahorra artificial ZA25 obtenida mediante cribado de material seleccionado</b>                                  |        |          |                 |
|           |              |                      | Zahorra artificial con árido de tamaño máximo nominal de 25 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado. |        |          |                 |
|           | M01058       | 0,0443 h             | Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV                                                                        | 73,90  | 3,27     |                 |
|           | M01053       | 0,0443 h             | Pala cargadora ruedas 131/160 CV                                                                                   | 58,34  | 2,58     |                 |
|           | M02010       | 0,0480 h             | Cribadora aridos cantera vibrante 100 t/h, tolva                                                                   | 63,98  | 3,07     |                 |
|           | M04019       | 0,0480 h             | Grupo electrógeno 31/70 CV, sin mano de obra                                                                       | 8,75   | 0,42     |                 |
|           | %2.5CI       | 2,5000 %             | Costes indirectos 2,5%                                                                                             | 9,34   | 0,23     |                 |
|           | %4.0GG       | 4,0000 %             | Gastos generales 4,0%                                                                                              | 9,57   | 0,38     |                 |
|           |              |                      | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>                                                                                         |        |          | <b>9,95</b>     |



## **6.- PRESUPUESTOS PARCIALES.**

## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

## PRESUPUESTOS PARCIALES

| Código                                  | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cantidad  | Precio | Importe   |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-----------|
| <b>CAPÍTULO I MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |        |           |
| I04006                                  | <b>m<sup>2</sup> Desbroce y limpieza espesor máximo 10 cm, D&lt;= 20 m</b><br>Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor máximo de 10 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.                                                                                                                                                                                                         | 48.311,20 | 0,10   | 4.831,12  |
| CUAFOR                                  | <b>Cuadrilla forestal comp. 5 especialistas motosierra</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4,00      | 336,21 | 1.344,84  |
| I02003                                  | <b>m<sup>3</sup> Excavación en desmonte y transporte a terraplén D&lt;= 100 m</b><br>Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia, excluidos los de tránsito y la roca. Distancia máxima de transporte 100 m. Volumen medido en estado natural.                                                                                                                                                                                                   | 27.299,57 | 1,56   | 42.587,33 |
| I02017                                  | <b>m<sup>3</sup> Excavación y acopio tierra excavada, terreno franco</b><br>Excavación y acopio a pie de máquina de las tierras excavadas, perfilando los taludes con la perfección que pueda obtenerse con la máquina, sin refino de los mismos. En terreno franco. Volumen del terreno medido en estado natural.                                                                                                                                                                                                            | 11.435,73 | 0,62   | 7.090,15  |
| I10032                                  | <b>m<sup>3</sup> Extendido tierras hasta 20 m</b><br>Extendido de tierras, procedentes de la excavación y limpieza de cauces y desagües, hasta una distancia de 20 m, dejando el terreno perfilado en basto y con la perfección posible a realizar con lámina acoplada al tractor oruga. Medido en terreno suelto.                                                                                                                                                                                                            | 8.967,12  | 0,26   | 2.331,45  |
| I02026                                  | <b>m<sup>3</sup> Carga pala mecánica, transporte D&lt;= 5 m</b><br>Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 11.435,72 | 0,50   | 5.717,86  |
| I02027                                  | <b>m<sup>3</sup> Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D&lt;= 3 km</b><br>Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                        | 1.503,58  | 1,85   | 2.781,62  |
| I02027af                                | <b>m<sup>3</sup> Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D= 5 km</b><br>Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra, a una distancia 5 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                                     | 9.932,14  | 3,65   | 36.252,31 |
| I04019                                  | <b>m<sup>3</sup> Construcción terraplén, A1-A3, 100% PN o 96% PM, D&lt;= 3 km</b><br>Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes, para la construcción de terraplenes de tierras clasificadas desde A-1 hasta A-3 (H.R.B.), por capas de espesor acorde con la capacidad del equipo y la naturaleza del terreno, incluidos el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad máxima exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal o 96% del Ensayo Proctor Modificado. | 35.930,92 | 1,14   | 40.961,25 |
| I04030                                  | <b>m<sup>2</sup> Refino y planeo de camino</b><br>Refino y planeo del camino. El movimiento de tierras es, exclusivamente, el correspondiente a la actuación normal de la motoniveladora.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 48.311,20 | 0,09   | 4.348,01  |

**Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación****PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                        | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cantidad  | Precio | Importe           |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------|
| <b>I04032</b>                 | <b>m<sup>3</sup> Excavación cunetas, profundidad &lt;= 50 cm, terreno franco</b><br>Excavación de cunetas con motoniveladora, incluso perfilado de rasantes y refino de taludes, hasta 50 cm de profundidad en terreno franco.                                                                                                                                                                      |           |        |                   |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 13.803,20 | 0,67   | 9.248,14          |
| <b>I04016</b>                 | <b>m<sup>2</sup> Compactación plano fundación, A1-A3, 100% PN, con riego D&lt;= 3 km</b><br>Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación en terrenos comprendidos entre A-1 y A-3 (H.R.B.) incluido el transporte y riego con agua a una distancia máxima de 3 km. Densidad exigida del 100% del Ensayo Proctor Normal y dosificación indicativa de 80 l/m <sup>3</sup> compactado. |           |        |                   |
|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 34.508,00 | 0,25   | 8.627,00          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO I .....</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |        | <b>166.121,08</b> |

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                    | Cantidad | Precio | Importe          |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO II OBRAS DE FÁBRICA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        |                  |
| I24064bc                            | <b>m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,40 m, terreno franco, D=12km</b><br>Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,40 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno franco, distancia 12 km.      | 90,00    | 50,40  | 4.536,00         |
| I27004                              | <b>ud Embocadura caño sencillo ø 0,4 m, terreno franco</b><br>Embocadura para caño sencillo de 0,4 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                                   | 14,00    | 119,57 | 1.673,98         |
| I24070bc                            | <b>m Caño sencillo PEAD corrugado, ø 0,63 m, terreno franco, D=12km</b><br>Caño sencillo de tubo corrugado de PEAD para saneamiento de 0,63 m de diámetro exterior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km. | 136,50   | 96,83  | 13.217,30        |
| I27010                              | <b>ud Embocadura caño sencillo ø 0,6 m, terreno franco</b><br>Embocadura para caño sencillo de 0,6 m de diámetro interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                                   | 36,00    | 227,23 | 8.180,28         |
| MARCO2X1                            | <b>m Marco prefabricado 2x1, terreno franco, D=12km</b><br>Caño prefabricado de hormigón, biapoyado, de 2x1 m de luz interior, sin embocaduras, colocado, según obra tipificada, en terreno tipo franco, distancia 12 km.                                      | 28,00    | 658,99 | 18.451,72        |
| EMBMARCO                            | <b>ud Embocadura mampostería careada 1 paramento, marco 2x1</b><br>Embocadura para marco prefabricado de hormigón, de 2x1 m de luz interior, con dos aletas e imposta, en terreno tipo franco.                                                                 | 6,00     | 897,27 | 5.383,62         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO II .....</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                |          |        | <b>51.442,90</b> |



## Mejora del camino de CM-101 a balsa de regulación

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                            | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Cantidad  | Precio | Importe           |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO III BASE GRANULAR</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |        |                   |
| <b>ZA25</b>                       | <b>m<sup>3</sup> Zahorra artificial ZA25 obtenida mediante cribado de material seleccionado</b><br>Zahorra artificial con árido de tamaño máximo nominal de 25 mm obtenida mediante cribado de material seleccionado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |        |                   |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11.144,01 | 9,95   | 110.882,90        |
| <b>I02026</b>                     | <b>m<sup>3</sup> Carga pala mecánica, transporte D&lt;= 5 m</b><br>Carga con pala mecánica de tierra y materiales sueltos y/o pétreos de cualquier naturaleza sobre vehículos o planta. Con transporte a una distancia máxima de 5 m.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |        |                   |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11.144,01 | 0,50   | 5.572,01          |
| <b>I02029bb</b>                   | <b>m<sup>3</sup> Transporte materiales sueltos (buenas condiciones) D = 11 km</b><br>Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en buenas condiciones, y sin limitación de tonelaje, a una distancia de 11 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                                 |           |        |                   |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11.144,01 | 2,83   | 31.537,55         |
| <b>I02028ad</b>                   | <b>m<sup>3</sup> Transporte materiales sueltos (malas condiciones) D = 3 km</b><br>Transporte de materiales sueltos, por carreteras o caminos en malas condiciones y/o limitación de tonelaje, a una distancia de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora. Según cálculo en hoja aparte.                                                                                                                                                        |           |        |                   |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 11.144,01 | 1,93   | 21.507,94         |
| <b>I06015</b>                     | <b>m<sup>3</sup> Construcción capa granular, material 25 mm, 98% PM, e&lt;= 20 cm, D&lt;= 3 km</b><br>Construcción de capa granular de espesor menor o igual a 20 cm, con material seleccionado de 25 mm, incluyendo mezcla, extendido, perfilado, riego a humedad óptima y compactación de las capas hasta una densidad del 98% del Ensayo Proctor Modificado, sin incluir el coste de la obtención, clasificación, carga, transporte y descarga del material, con distancia máxima del agua de 3 km, para caminos de 5 ó 6 metros de anchura. |           |        |                   |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.524,80  | 4,44   | 42.290,11         |
| <b>I06019</b>                     | <b>m<sup>2</sup> Sellado caminos rurales estabilizados, D&lt;= 3 km</b><br>Sellado de caminos rurales estabilizados, comprendiendo los trabajos de riego, sellado y cierre de los firmes con compactador neumático y una distancia máxima del agua de 3 km.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |        |                   |
|                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 47.624,00 | 0,17   | 8.096,08          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO III .....</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |        | <b>219.886,59</b> |

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                              | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Cantidad | Precio | Importe           |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO IV CAPA DE RODADURA</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |        |                   |
| I16001                              | <b>m Encofrado y desencofrado pavimento hormigón h&lt;= 0,20 m</b><br>Encofrado y desencofrado en pavimentos de hormigón hasta un altura de 0,20 m, sin incluir medios auxiliares.                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |        |                   |
| I15006                              | <b>m² Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada</b><br>Acero en malla electrosoldada de 8 mm de diámetro y retícula de 15x15 cm, colocada en obra, incluidos solapes.                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2.367,76 | 2,82   | 6.677,08          |
| I14013                              | <b>m³ Hormigón para armar HA-25/sp/20, planta, D&lt;= 15 km</b><br>Hormigón para armar HA-25 (25 N/mm² de resistencia característica), con árido de 20 mm de tamaño máximo, elaborado en planta, a una distancia máxima de 15 km desde la planta. Incluida puesta en obra.                                                                                                                                                                                    | 6.406,00 | 5,21   | 33.375,26         |
| I17001                              | <b>m³ Construcción revestimiento hormigón cunetas</b><br>Construcción de revestimiento de hormigón en cunetas incluyendo encofrados transversales alternos, extendido de hormigón, maestreado, fratasado y remates, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye preparación previa del terreno, encofrado longitudinal, hormigones, armaduras ni productos de curado.                                       | 1.281,20 | 99,23  | 127.133,48        |
| I17003                              | <b>m³ Construcción pavimento hormigón pendiente 5-10%</b><br>Construcción de pavimento de hormigón en caminos con pendiente media comprendida entre el 5 y el 10% incluyendo extendido del hormigón, compactación con regla vibrante, fratasado y remates, cepillado/ruleado para textura superficial, curado con productos filmógenos y realización de juntas de contracción en duro; no se incluye encofrado, hormigones, armaduras ni productos de curado. | 228,77   | 80,97  | 18.523,51         |
|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1.281,20 | 22,72  | 29.108,86         |
| <b>TOTAL CAPÍTULO IV.....</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |        | <b>214.818,19</b> |

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                         | Descripción                                                                                                                                                                                                                                      | Cantidad | Precio | Importe         |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO V SEÑALIZACIÓN</b> |                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |                 |
| <b>I09003</b>                  | <b>ud Señal triangular tipo peligro, 90 cm, colocada</b><br>Señal de peligro, sin reflectar, de forma triangular y 90 cm de lado, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                    |          |        |                 |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  | 22,00    | 87,99  | 1.935,78        |
| <b>I09013</b>                  | <b>ud Señal prohibición u obligación, ø 60 cm, colocada</b><br>Señal de prohibición, restricción u obligación, sin reflectar, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado. |          |        |                 |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  | 10,00    | 94,27  | 942,70          |
| <b>I09020</b>                  | <b>ud Señal STOP, reflectante, ø 60 cm, colocada</b><br>Señal de STOP, reflectante, de forma circular y 60 cm de diámetro, incluyendo el poste de sustentación, tornillería, excavación y hormigonado.                                           |          |        |                 |
|                                |                                                                                                                                                                                                                                                  | 5,00     | 103,24 | 516,20          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO V.....</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        | <b>3.394,68</b> |

**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cantidad | Precio | Importe  |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO VI CONTROL DE CALIDAD</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |        |          |
| <b>Q01007</b>                         | <b>ud Suelos. Determinación del CBR</b><br>Método de ensayo para determinar en el laboratorio el índice CBR de un suelo. UNE 103-502-95. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                           |          |        |          |
| <b>Q01011</b>                         | <b>ud Suelos. Densidad "in situ" isótopos radioactivos</b><br>Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por isótopos radiactivos. ASTM D-3017 (mínimo 6 determinaciones. Precio unitario). No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                | 7,00     | 133,97 | 937,79   |
| <b>Q01014</b>                         | <b>ud Geotecnia. Ensayo de compactación Próctor Modificado</b><br>Geotecnia. Ensayo de compactación proctor modificado. UNE 103-501-94. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                            | 13,00    | 26,04  | 338,52   |
| <b>Q01015</b>                         | <b>ud Áridos. Determinación coeficiente Los Ángeles</b><br>Resistencia al desgaste de los áridos por medio de la máquina "Los Ángeles". UNE-EN-1097-2-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                          | 13,00    | 84,44  | 1.097,72 |
| <b>Q01016</b>                         | <b>ud Áridos. Determinación del índice de lajas</b><br>Índice de lajas y agujas de los áridos para carreteras. UNE-EN-933-3-97. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                                    | 7,00     | 96,76  | 677,32   |
| <b>Q01020</b>                         | <b>ud Áridos. Determinación caras de fractura</b><br>Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso. UNE-EN-933-5-99. No se encuentra incluida la toma de muestras.             | 7,00     | 53,54  | 374,78   |
| <b>Q01023</b>                         | <b>ud Hormigones y Morteros. Toma muestras hormigón fresco</b><br>Toma de muestras de hormigón fresco, incluyendo muestreo del hormigón, medida del asiento de cono, fabricación de hasta cuatro probetas prismáticas, curado, refrentado y rotura a flexotracción. UNE 83301-91 y UNE 83305-86. | 7,00     | 40,04  | 280,28   |
| <b>Q01024</b>                         | <b>ud Hormigones y Morteros. Ensayo compresión</b><br>Refrentado y resistencia a compresión de una probeta cilíndrica de hormigón. UNE 83304-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                   | 7,00     | 203,13 | 1.421,91 |
| <b>Q01026</b>                         | <b>ud Hormigones y Morteros. Ensayo flexotracción</b><br>Curado y ensayo a flexotracción de una probeta prismática de hormigón. UNE 83305-86. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                                                      | 7,00     | 14,68  | 102,76   |
| <b>Q01028</b>                         | <b>ud Hormigones y Morteros. Consistencia hormigón fresco (Abrams)</b><br>Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del Cono de Abrams. UNE 83313-90. No se encuentra incluida la toma de muestras.                                                                            | 7,00     | 35,17  | 246,19   |
|                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 7,00     | 14,60  | 102,20   |





**PRESUPUESTOS PARCIALES**

| Código                                           | Descripción                             | Cantidad | Precio   | Importe           |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------|----------|-------------------|
| <b>CAPÍTULO VII ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b> |                                         |          |          |                   |
| VII.1                                            | Protecciones individuales y colectivas  | 1,00     | 4.059,87 | 4.059,87          |
| VII.2                                            | Medicina preventiva y primeros auxilios | 1,00     | 2.438,48 | 2.438,48          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO VII.....</b>                   |                                         |          |          | <b>6.498,35</b>   |
| <b>TOTAL.....</b>                                |                                         |          |          | <b>667.741,26</b> |

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

**RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO**

| CAPITULO | RESUMEN                                        | IMPORTE<br>EUROS  |
|----------|------------------------------------------------|-------------------|
| I        | MOVIMIENTO DE TIERRAS .....                    | 166.121,08        |
| II       | OBRAS DE FÁBRICA.....                          | 51.442,90         |
| III      | BASE GRANULAR .....                            | 219.886,59        |
| IV       | CAPA DE RODADURA .....                         | 214.818,19        |
| V        | SEÑALIZACIÓN .....                             | 3.394,68          |
| VI       | CONTROL DE CALIDAD.....                        | 5.579,47          |
| VII      | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....             | 6.498,35          |
|          | COSTES TOTALES                                 | 667.741,26        |
|          | <b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b> | <b>667.741,26</b> |
|          | I.V.A.21,00% s/ 667.741,26.....                | 140.225,66        |
|          | Suma                                           | 807.966,92        |

**Total Presupuesto de Ejecución por ADMINISTRACIÓN      807.966,92**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **OCHOCIENTOS SIETE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.**

Guadalajara, Julio de 2015.

LA AUTORA

fdo: Carmen Engracia Palomar López